

## **МАСТНО - КИСЕЛИНЕН СЪСТАВ НА МАСЛОТО ОТ НЯКОЛКО ХИБРИДА ЗИМНА МАСЛОДАЙНА РАПИЦА**

**Живко Тодоров, Радка Иванова, Мариана Петкова - Андонова**  
Аграрен Университет- Пловдив

### **Резюме**

*Тодоров Ж., Р. Иванова, М. Петкова - Андонова, 2012. Мастоно – киселинен състав на маслото от няколко хибрида зимна маслодайна рапица. FCS 8(1):97-102*

Експериментът е изведен в продължение на три години (2008-2010) в района на УОВБ (учебно опитно внедрителска база) на катедра "Растениевъдство" при АУ гр. Пловдив, по блоко метод в 4 повторения с размер на опитната парцелка 20 m<sup>2</sup>. Предмет на експеримента са немските, "00" тип хибриди (канолни): **Трабант, Висби, Хамър, Вектра** и **Рохан**. Растенията са отгледани по общоприетата технология. Семената за анализ са получени от осредняването на семенен материал, получен от хибриди, отглеждани в сравнителен сортов опит.

Определено е съдържанието на мазнини и мастно-киселинния състав на изпитваните пет хибрида. Съдържанието на мазнини е определено по остатъчният метод с апарата на Соксле, а на **мастните киселини, чрез екстракция**.

Резултатите показват, че с най-ниско съдържание на мазнини се откроява хибрид Висби – 37,4 %. Почти еднакво съдържание на мазнини е отчетено при хибридите Вектра Хамър и Рохан (39,2 %; 39,4 %; 39,6 %). Наситените мастни киселини в маслото на изпитваните хибриди е сравнително ниско, от 9,1 % до 11,0 %, и без проблеми може да се използва за хранителни цели. Количеството на ненаситените мастни киселини варира от 89,0 % при хибрид Трабант до 90,9 % при хибрид Рохан. Съдържанието на олеинова киселина варира от 68,7 % при хибрид Рохан до 76,8 % при хибрид Трабант. Всички изпитвани хибриди са без съдържание на вредната ерукова киселина.

**Ключови думи:** рапица - хибриди - мазнини - мастни киселини

### **Abstract**

*Todorov Zh., R. Ivanova, M. Petkova - Andonova, 2012. Fatty acid composition of several oilseed winter rape hybrids, FCS 8(1):97-102*

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 blocks method with four replications and size of the yield plot 20 m<sup>2</sup>. Subject of the experiment were the German "00" type of hybrids (canola): **Trabant, Visby, Hammer, Vectra** and **Rohan**. The plants were grown in accordance with the generally accepted technology. The seeds subject to the analysis were obtained from the average seed material obtained from the hybrids grown in a comparative experiment on varieties.

There were determined the content of fats and fatty-acid composition of the five experimental hybrids. The oil content was determined in accordance with the residue method with the Soxhlet apparatus, while this of the fatty acids – through extraction.

The results showed that the hybrid Visby was characterized by the lowest content of fats – 37.4 %, while hybrids Vectra, Hammer and Rohan were reported to have almost equal content of fats (39.2 %; 39.4 %; 39.6 %). The quantity of the saturated fatty acids in the oil of the tested hybrids is comparatively low – from 9.1 % to 11 % and it can be used for foods without a problem. The quantity of the unsaturated fatty acids in the oil of the tested hybrids of rapeseed varied from 89.0 % in hybrid Trabant to 90.9 % in hybrid Rohan. The content of oleinic acid varied from 68.7 % in the hybrid Rohan, to 76.8 % in the hybrid Trabant. All tested hybrids did not contain the harmful erucic acid.

**Key words:** rapeseed - hybrids - fat - fatty acids

## УВОД

Рапицата е основна маслодайна култура в много страни в света. Нейното масло е едно от най-качествените масла в света. То се характеризира с много ниско ниво на наситени мастни киселини, сравнително високо ниво на мононенаситени мастни киселини и междинно ниво на полиненаситените мастни киселини. Отличава се с добър баланс между незаменимите мастни киселини Омега-6 и Омега-3.

В последните години рапичното производство в България нарасна значително, и освен на добива, производителите започват да обръщат сериозно внимание и на качеството на получената продукция (Перфанова & Меченов 2001; Gillingham et al. 2011; Mitrović et al. 2009). Преди всичко качеството на полученото маслото на първо място зависи от хибрида и селектираните в него показатели (Иванова и др. 2009; Spasibionek 2006).

**Целта** на настоящата работа е да се установи съдържанието и качествения състав на маслото от няколко нови канолни хибрида рапица.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Семената за анализ са получени от осредняването на семенен материал получен от хибридите, отглеждани в сравнителен сортов опит. Той е изведен в продължение на три години (2008-2010) в района на УОВБ (учебно опитно внедрителска база) на катедра "Растениевъдство" при АУ гр. Пловдив, по блоков метод в 4 повторения с размер на опитната парцелка 20 m<sup>2</sup>

Предмет на експеримента са немските, "00" тип хибрида (канолни): Трабант (Trabant), Висби (Visby), Хамър (Hammer), Вектра (Vectra) и Рохан (Rohan).

Растенията са отгледани по общоприетата технология. Определено е съдържанието на мазнини и мастно-киселинния състав на изпитваните пет хибрида. Съдържанието на мазнини е определено по остатъчния метод с апарата на Соксле, а на мастните киселини, чрез екстракция.

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Ценността на семената на рапичното масло се определя от съдържанието и качеството на мазнините. Данните за процентното съдържание на мазнини при изпитваните в опитното поле хибрида са представени в таблица 1.

Според изследванията на Innis (2008), съдържанието на мазнини при рапицата зависи от генотипа, агротехниката и почвено-климатичните условията на отглеждането ѝ. В зависимост от това то се колебае в рамките на 39-50 %. Съдържанието на сурово мазнини при изпитваните от нас хибрида варира от 37,4 % до 39,6 %. С най-ниско съдържание на мазнини се откроява хибрид Висби – 37,4 %. При хибридите Вектра,

Хамър и Рохан е отчетено по-високо, но почти еднакво съдържание на мазнини (39,2 %; 39,4 %; 39,6 %). **Пониженото съдържание на мазнини при хибридите отгледани у нас**, вероятно се дължи на по-сухия климат, сравнение с по-влажния и хладен, при който са селектирани хибридите.

От състава на мастните киселини и съотношението между наситени, поли- и моно-ненаситени мастни киселини се определя направлението за използване на полученото масло. **Ниското съдържание на наситени мастни киселини (6%-11%)**, особено на палмитинова, миристинова и лауринова, прави рапичното масло едно от най-предпочитаните растителни масла в света.

От данните в таблица 1 се вижда, че при проучваните от нас хибриди количеството на наситените мастни киселини е сравнително ниско, от 9,1 % до 11,0 %, и може без проблем да се използва за хранителни цели. Най-ниско е съдържанието на наситени мастни киселини в маслото на хибрид Рохан (9,1 %), **а най-високо в маслото на хибрид Трабант (11,0 %), следван от хибрид Хамър (10,5 %).** Останалите хибриди имат почти еднакво количество наситени мастни киселини (9,8 %; 9,9 %).

Според изследванията на някои учени маслата с високо съдържание на наситени мазнини, повишават нивото на „лошия“ холестерол в кръвта и риска от сърдечносъдови заболявания (Russo, 2008). Направените мета-анализи установяват тясна връзка между високото потребление на тези мазнини и исхемична болест на сърцето (Mitrović et al. 2009). Въпреки това консумацията на малки количества наситени мазнини е изключително важно, особено за правилното функциониране на тялото и мозъка и за оптимизиране обмяната на веществата. Приемана в малки количества палмитиновата киселина може да намалява холестерола в кръвта сравнение с други традиционни източници на наситени мазнини, а стеариновата киселина може да се използва в много хранителни продукти, за стабилизиране на мазнините по време на съхранението и пържене.

**Таблица 1.** Общо съдържание на мазнини, наситени и ненаситени мастни киселини в маслото на 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				
	Трабант Trabant	Висби Visby	Хамър Hammer	Вектра Vectra	Рохан Rohan
Съдържание на сурови мазнини Content of crude fat	38,2	37,4	39,4	39,2	39,6
Наситени к-ни Saturated acids	11,0	9,9	10,5	9,8	9,1
Ненаситени к-ни Unsaturated acids	89,0	90,1	89,5	90,2	90,9
Мононенаситени Monounsaturated acids	78,7	71,1	74,2	70,3	70,1
Полиненаситени Polyunsaturated acids	10,3	19,0	15,3	19,9	20,8

От установените наситени мастни киселини, най-голям дял заемат, палмитиновата (6,4-6,8 %) и стеариновата (1,8 до 2,2%), (табл. 2.). **В маслото на хибрид Рохан е регистрирано най-ниско количеството на палмитиновата (6,4 %) и стеариновата (1,8 %) киселина.**

Редица изследвания установяват, че количества от 2,5 до 7,0 % за палмитиновата и от 0,8 до 3% за стеариновата киселини не оказват вредно действие върху организма на човека (Шпаара 2007). **При изпитваните от нас хибриди не е установено количество над тези стойности.** Затова полученото от тях масло не е вредно за консумация. При всички изпитвани хибриди останалите наситени мастни киселини са в количества безвредни за здравето на хората, а при хибридите Висби и Рохан, наличие на

лауринова киселина, не е регистрирано.

**Таблица 2.** Масно-киселинен 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				
	Трабант Trabant	Висби Visby	Хамър Hammer	Вектра Vectra	Рохан Rohan
	Наситени мастни киселини, %/Saturated fatty acid, %				
C <sub>12:0</sub> - Лауринова C <sub>12:0</sub> - Lauric acid	0,1	-	0,1	0,1	-
C <sub>14:0</sub> - Миристинова C <sub>14:0</sub> - Myristic acid	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
C <sub>16:0</sub> - Палмитинова C <sub>16:0</sub> - Palmitic acid	6,8	6,8	6,8	6,7	6,4
C <sub>18:0</sub> - Стеаринова C <sub>18:0</sub> - Stearic acid	2,8	2,1	2,6	2,1	1,8
C <sub>17:0</sub> - Маргаринова C <sub>17:0</sub> - Margaric acid	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
C <sub>22:0</sub> - Бехенова C <sub>22:0</sub> - Behenic acid	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
C <sub>20:0</sub> - Арахинова C <sub>20:0</sub> - Arachidic acid	0,8	0,5	0,6	0,5	0,5

Рапичното масло е висококачествено растителното масло, характеризиращо се с високо съдържание на ненаситени и ниско съдържание на наситени мастни киселини. Ненаситените мазнини са известни като растителни и при нормална температура са в течно състояние. Те биват мононенаситени и полиненаситени. Количеството на ненаситените мастни киселини в маслото на изпитваните хибриди рапица варира от 89,0% при хибрид Трабант до 90,9 % при хибрид Рохан. От общото съдържание на ненаситените мастни киселини по - голям дял се пада на мононенаситените мастни киселини от 70,1 % до 78,7 %. Полиненаситените мастни киселини заемат от 10,3 до 20,8 %.

В процентното съотношение наситени : ненаситени мастни киселини, най-малко наситени и най-много ненаситени се съдържат в маслото на хибрид Рохан (9,1 %; 90,9 %), следван от хибридите Вектра (9,8 %; 90,2 %) и Висби (9,9 %; 90,1 %). Малко по-ниско е съдържанието на ненаситените мастни киселини в маслото на хибридите Трабант и Хамър (89,0 %; 89,5 %).

Консумирането на масла богати на ненаситени мастни киселини води до формиране на така наречения "добър" холестерин, поради което растителните мазнини в това число и рапичното са в основата на диетичното хранене. За подобряване качеството на рапичното масло е особено важно повишаването на олеиновата и линоловата киселина и намаляване на линоленовата и еруковата. (табл. 3). **Високото съдържание на олеинова киселина е много важно за здравето на човека.** Маслото на канолните сортове и хибриди рапица удовлетворяват всички потребности, относно качеството на хранителните продукти.

Изпитваните от нас хибриди са с високо съдържание на олеинова киселина от 68,7 % до 76,8 %. С най-високо съдържание на олеинова киселина (76,8 %) се откроява хибрид Трабант. По съдържание на олеинова киселина предимство пред рапицата имат само зехтина и новите високоолеинови хибриди при слънчогледа. Високоолеиновото масло се характеризира с висока устойчивост на окисление, което позволява продължителното му съхранение без промени в качеството му. Освен това то има и висока устойчивост при интензивно нагряване, което го

прави подходящо за използване при високи температури в хранително вкусовата промишленост. Високоолеиновото масло има и здравословен ефект, предотвратява артеросклеротическите изменения на кръвоносната система в човека, регулира нивото на кръвното налягане, снижава степента на хипертоническите заболявания и диабета.

С премахването на мононенаситената ерукова киселина и увеличаването на мононенаситената олеинова киселина рапичното масло се превърна в едно от най-ценните хранителни масла в света. В изпитваните от нас хибриди не е отчетено наличие на вредната ерукова киселина.

**Таблица 3.** Мазно-киселинен 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				
	Трабант Trabant	Висби Visby	Хамър Hammer	Вектра Vectra	Рохан Rohan
	Ненаситени мастни киселини, % Unsaturated fatty acid, %				
C <sub>20:1</sub> - Ейкозенова (гадолеинова) C <sub>20:1</sub> - <b>Gadoleic acid</b>	1,5	1,1	1,2	1,0	1,2
C <sub>14:1</sub> - Миристолеинова C <sub>14:1</sub> - <b>Myristoleic acid</b>	0,2	-	0,2	0,2	-
C <sub>16:1</sub> - Палмитолеинова C <sub>16:1</sub> - <b>Palmitoleic acid</b>	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2
C <sub>18:1</sub> - Олеинова C <sub>18:1</sub> - <b>Oleic acid</b>	76,8	69,7	72,5	68,8	68,7
C <sub>18:2</sub> - Лиолова C <sub>18:2</sub> - <b>Linoleic acid</b>	8,9	15,2	12,7	16,1	16,8
C <sub>18:3</sub> - α-Линоленова C <sub>18:3</sub> - <b>α-Linolenic acid</b>	1,3	3,7	2,6	3,8	3,9
C <sub>20:2</sub> - Ейкозадиенова C <sub>20:2</sub> - <b>Eicosenoic acid</b>	0,1	0,1	-	-	0,1
C <sub>22:1</sub> - Ерукова киселина C <sub>22:1</sub> - <b>Erucic acid</b>	0	0	0	0	0

Най-важната от практическа гледна точка полиненаситена незаменима мастна киселина е лиоловата. Поради високата ѝ специфична биологична активност много често в дерматологията се нарича витамин F. Определени минимални дози лиолова киселина, внесени в организма, регулират хормоналната обмяна, притежават антагонистично действие към холестерина, имат важно значение при профилактиката и лечението на атеросклерозата и други сърдечносъдови заболявания. С най-високо съдържание на лиолова киселина са хибридите Рохан и Вектра (16,8 %;16,1 %). Най-ниско е съдържанието на лиоловата киселина в маслото на хибрид Трабант (8,9 %).

Ненаситените мастни киселини алфа линоленова и лиолова (Омега 3, Омега 6) за разлика от всички останала мастни киселини не могат да бъдат произведени в човешкия организъм, което прави рапичното масло още по-ценно.

Друга полиненаситена мастна киселина в маслото на рапицата е **линоленовата** киселина. Тя е ценна мастна киселина, но лесно се окислява и понижава качеството на хранителните продукти при съхранението им. Намаляването на съдържанието ѝ прави рапичното масло по-устойчиво на гранясване. Маслото с високо съдържание на линоленова мастна киселина е по-добре да се използва за технически цели и горене, смесено с други масла. **Целта на селекцията спрямо тази киселина е**

достигане до теоретично желаната "0". В сравнение с изпитваните от преди няколко години хибриди, количеството на тази киселина при изпитваните нови хибриди е много по-ниско, особено при хибрид Трабант (1,3 %), (Иванова и др. 2009; Перфанова & Меченов 2001). При останалите хибриди стойностите ѝ се движат от 2,6 % при хибрид Хамър до 3,8 %; 3,9 % при хибридите Вектра и Рохан.

Наблюдава се и установеният благоприятен баланс между линоленовата и линоловата киселина (1:3).

## ИЗВОДИ

Съдържанието на сурови мазнини при изпитваните хибриди варира от 37,4 % при хибрид Висби до 39,6 % при хибрид Рохан.

Количеството на наситените мастни киселини в изпитваните хибриди е сравнително ниско, от 9,1 % до 11,0 % и може без проблем да се използва за хранителни цели.

Количеството на ненаситените мастни киселини в маслото на изпитваните хибриди рапица варира от 89,0 % при хибрид Трабант до 90,9 % при хибрид Рохан.

Изпитваните от нас хибриди са с високо съдържание на олеинова киселина (Омега 9) от 68,7 % при хибрид Рохан до 76,8 % при хибрид Трабант.

С най-високо съдържание на линолова киселина са хибридите Рохан и Вектра (16,8 %; 16,1 %), а с най-ниско при хибрид Трабант (8,9 %).

Количеството на линоленовата киселина е много по-ниско от 1,3 % при хибрид Трабант до 3,9 % при хибрид Рохан.

Всички изпитвани хибриди са без съдържание на вредната ерукова киселина и са подходящи за производство на масло за хранителни цели.

## ЛИТЕРАТУРА

- Иванова, Р., Ж. Тодоров, и В. Делибалтова 2009.** Качество на семената и маслото получени при отглеждане на няколко сорта и хибриди рапица в два района на Южна България. Девета научнопрактическа конференция "Екология, Земеделие, животновъдство", АгроЕко 2009, Научни трудове, т. LIV, Академично издателство на Аграрния Университет, 59-64.
- Перфанова, М, и Г. Меченов 2001.** Сравнителни характеристики на рапични семена тип Канола, използвана за маслодобив. Научни трудове на Съюза на учените – Пловдив, серия В. "Техника и технологии, физика и математика", 30.XI. том II, 145-148.
- Шпаара, Д. 2007.** Рапс и сърепица, 2-е, преработанно и разширено издание, книга, Москва
- Gillingham, LG., JA. Gustafson, SY. Khan, DS. Jassal, and PJH. 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
- Mitrović, P., Ž. Milovac, and R. Marinković 2009.** Current problems in the protection of winter rapeseed (*Brassica napus* var. *napus* L.) Marinković, R., Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad (Serbia), Plant Protection
- 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
- Spasibonek, S. 2006.** New mutants of winter rapeseed (*Brassica napus* L.) with changed fatty acid composition Plant Breeding 125 (3), p.259-267