



## ИЗПИТВАНЕ НА НОВИ ХИБРИДИ РАПИЦА ЗА СЕМЕНА В УСЛОВИЯТА НА ЮЖНА БЪЛГАРИЯ TESTING OF NEW RAPESEED HYBRIDS FOR SEED UNDER THE CONDITIONS OF SOUTH BULGARIA

Радка Иванова  
Radka Ivanova

Аграрен университет - Пловдив  
Agricultural University - Plovdiv

E-mail: radka@yahoo.com

### Резюме

Експериментът е проведен в продължение на три години (2008/2011 г.) в УОВБ на катедра "Растениевъдство" в Аграрния университет - Пловдив, по блоков метод в 4 повторения, с размер на опитната парцелка 20 m<sup>2</sup>. Проучени са три хибрида – Трабант, Висби и Рохан. Най-ранозрял и с най-високо качество на маслото е хибрида Трабант. И през трите години, както и средно за периода на проучване, най-висок добив от семена е получен от хибрида Висби (4823 kg/ha).

### Abstract

The experiment was carried out in the experimental field of the "Plant-growing" department at the Agricultural University – Plovdiv during the period 2008–2011 applying the block method with four replications and size of the yield plot 20 m<sup>2</sup>. Three hybrids were studied – *Trabant*, *Visby* and *Rohan*. The *Trabant* hybrid proved to be the most early ripening and of the highest oil quality. During the three-year period as well as averagely for the period of study the highest seed yield was obtained from hibrid *Visby* (4823 kg/ha).

**Ключови думи:** рапица, хибриди, семена, добив, съдържание на масло, мастни киселини.

**Key words:** rapeseed, hybrids, seed, yield, content of crude fat, fatty acids.

### ВЪВЕДЕНИЕ

Многостранното използване на рапицата е причина за все по-бързото разрастване на нейните площи както в света, така и у нас. Във връзка с това непрекъснато се извършва интензивна селекционна дейност за създаване на нови, високодобивни, безерукови и нискоглюкозинолатни сортове. Те се изпитват в много страни и райони по света с цел установяване на най-подходящите за тях (Ivanova i Kolev, 2004; Todorov et al., 2010; Shpaara, 2007; O'Donovan et al., 2005; Krumm, 2001; Murray, 2001; Simard and Lege're, 2004).

Целта на настоящото изследване е да се оценят продуктивните възможности и качеството на три немски хибрида рапица, отглеждани за семена в условията на Южна България.

### МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Експериментът беше проведен в продължение на три години (2008/2009; 2009/2010; 2010/2011 г.) в УОВБ на катедра „Растениевъдство“ в Аграрния университет - Пловдив, по блоков метод в 4 повторения,

с размер на опитната парцелка 20 m<sup>2</sup>. Проучени бяха немските хибриди Трабант, Висби и Рохан. Сеитбата беше извършена със сеитбена норма 0.6 kg/da, на междуредово разстояние 15 cm. Рапицата беше отгледана по общоприетата технология.

Наблюдавани бяха фазите на развитие на растенията, отчетени бяха структурните елементи на добива, добивът от семена (kg/ha), съдържанието на масло (%) и мастнокиселинният състав на маслото.

Данните за получените добиви бяха математически обработени по метода на дисперсионния анализ, а разликите между вариантите са установени чрез многогранговия тест на DUNKAN, ANOVA (Duncan, 1955).

### РЕЗУЛТАТИ

През годините на експеримента най-благоприятни за развитието на рапицата са метеорологичните условия през 2008–2009 г. Количеството на валежите през вегетационния период (527.1 mm) са много близки до тези на многогодишния период (523 mm).

Обезпечаването на растенията с влага съвпада с най-критичните периоди от развитието на културата (фиг. 2).

През останалите две години количеството на валежите през многогодишния период превишава с 32.3 mm падналите през 2009/2010 г. и с 127.8 mm тези през 2010/2011г.

Средноденонощните температури на въздуха и през трите години на експеримента са близки до многогодишните и до оптималните за развитието на рапицата (фиг. 1).

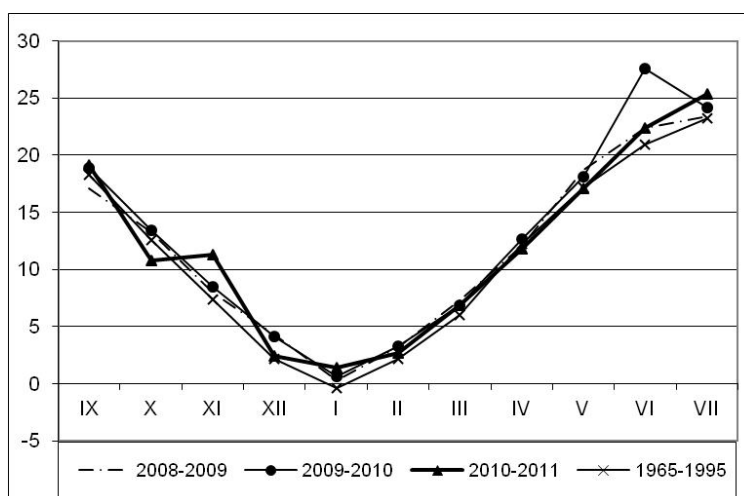
Продължителността на вегетационния период в различните години на проучване варира от 255 до 267 дни. Най-дълъг вегетационен период е отчетен през

2008/2009 г. (266-267), а най-къс, с 11-12 дни, през 2009/2010 г. (255-256).

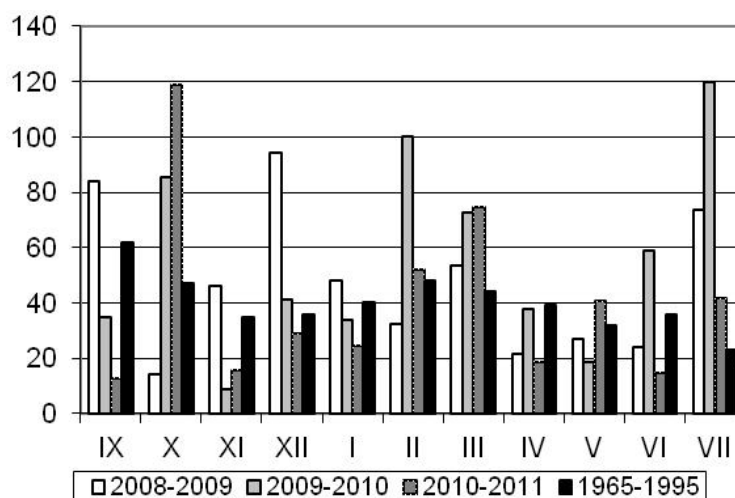
И през трите години на експеримента всички фази на развитие настъпват най-рано при хибрида Трабонт, а най-късно – при хибрида Рохан. Хибридът Трабонт узрява с 3-4 дни по-рано от хибрида Рохан.

Данните в таблица 1 показват, че височината на растенията и всички структурни елементи на добива през 2009 г. са с най-високи стойности.

Средно за периода на изследване с най-високи стъбла са растенията на хибрида Висби (183 cm), те превишават височината на стъблата на останалите хибриди с 3,7 до 4,7 cm.



Фиг. 1. Средномесечни температури, °C  
Fig. 1. Mean month temperature, °C



Фиг. 2. Количество на валежите, mm  
Fig. 2. Quantity of rainfalls, mm



Таблица 1. Структурен анализ на елементите на добива, 2008-2011 г.  
Table 1. Structural analysis of yield elements 2008-2011

Структурни елементи на добива Structural analysis of yield elements	Хибриди/ Hibrides															
	Трабант Trabant						Висби Visby						Рохан Rohan			
	2008	2009	2010	2011	Средно Mean	Години на проучване/ Years of study	2008	2009	2010	2011	Средно Mean	2008	2009	2010	2011	Средно Mean
Височина на растенията (cm) Height plants, cm	189.0	172.0	174.0	174.0	178.3	193.0	193.0	177.0	179.0	179.0	183.0	190.0	173.0	175.0	175.0	179.3
Брой разклонения на едно растение (бр.) Number of branches/plant	9.2	8.6	8.8	8.8	8.9	10.1	10.1	8.9	9.2	9.2	9.4	9.3	8.8	9.0	9.0	9.0
Брой плодове на едно растение (бр.) Number of pods/plant	261.7	204.4	216.8	216.8	227.6	296.6	296.6	238.6	248.6	248.6	261.3	266.8	218.4	226.8	226.8	237.3
Дължина на плода (cm) Length of pods (cm)	8.1	8.0	8.1	8.1	8.1	8.2	8.2	8.1	8.2	8.2	8.2	8.1	8.0	8.1	8.1	8.1
Брой семена в един плод (бр.) Number of seeds/plant	30.2	28.4	28.8	28.8	29.1	31.0	31.0	29.8	30.2	30.2	30.3	31.0	28.8	29.2	29.2	29.7
Тегло на плодовете на едно растение (g) Weight of pods/plant, (g)	28.2	25.4	26.5	26.5	26.7	28.9	28.9	26.4	27.5	27.5	27.6	28.5	25.6	26.6	26.6	26.9
Тегло на семената на едно растение (g) Weight of the seeds/plant g	15.8	13.9	14.7	14.7	14.8	16.5	16.5	14.5	15.1	15.1	15.4	16.2	14.1	14.7	14.7	15
Тегло на шушулките на едно растение (g)/ Weight of pericarps, g	12.4	11.5	11.8	11.8	11.9	12.4	12.4	11.9	12.4	12.4	12.2	12.3	11.5	11.9	11.9	11.9

При отделните хибриди броят на разклоненията на едно растение варира от 8,6 до 10,1 бр. Средно за периода на експеримента с най-голям брой разклонения са растенията при хибрида Висби (9,4), а с най-малък – при хибрида Трабант (8,9).

Един от основните елементи на семенната продуктивност при рапицата е броят на плодовете на едно растение. Той варира от 204,4 до 296,6 броя.

Средно за периода на експеримента най-голям брой плодове формират растенията при хибрида Висби (261,3), а най-нисък – при хибрида Трабант (227,6 броя).

По отношение на дължината на плодовете разликите между отделните хибриди са незначителни.

Същата тенденция се наблюдава и по отношение на броя на семената на едно растение. И през трите години, както и средно за периода, най-голям брой семена са формирани при хибрида Висби (30,3 бр.).

Основните структурни елементи, които оказват най-силно влияние върху добива от семена, са теглото на плодовете и семената на едно растение.

По-доброто съчетание на климатичните фактори в периода на формиране, наливане и узряване на семената през 2009 г. са причина за по-високото тегло на плодовете и семената на едно растение в сравнение с 2010 г. и 2011 г.

Въпреки че теглото на плодовете през 2009 г. е с по-високи стойности в сравнение с останалите две години, то разликите между отделните хибриди в съответните години са много малки. Средно за периода с най-високо тегло на плодовете е хибридът Висби (27,6 g), следван от хибрида Рохан (26,9 g).

Същата тенденция се наблюдава и по отношение на теглото на семената на едно растение. Средно за периода на отглеждане теглото на семената варира от 14,8 g до 15,4 g, като отново и при този показател най-високи стойности са отчетени при хибрида Висби (15,4 g).

Данните в таблица 2 показват, че добивът от семена се изменя в зависимост от метеорологичните условия в годините на експеримента.

По-благоприятното съчетание и разпределение на метеорологичните фактори (влага и температура) през критичните периоди по отношение на изискванията на рапицата през 2008-2009 г. са предпоставка за получаване на най-високи добиви.

По-ниското количество валежи през 2010 и 2011 г. и неравномерното им разпределение в критичните фази от развитието на културата са причина за малко по-ниските добиви.

През 2009 г. добивите от семена варират от 4830 до 5010 kg/ha, през 2010 г. – от 4450 до 4600 kg/ha, а през 2011 г. – от 4630 до 4860 kg/ha.

И през трите години, както и средно за периода на проучване, най-висок, статистически доказан с останалите два хибрида добив от семена е регистриран при хибрида Висби (4823 kg/ha). Това се дължи на по-високите стойности на основните структурни елементи, формиращи добива на хибрида.

Представените в таблица 3 данни от двуфакторния дисперсионен анализ показват, че значимо влияние върху добива от рапични семена оказват както генетичните заложи на хибридите  $\eta$  – 92, така и годините с техните специфични климатични условия  $\eta$  – 98. Сравнително добре е доказано взаимодействието между двата фактора  $\eta$  – 30.

Освен високите добиви от семена, получени от хибридите, особено значение има тяхното качество.

От данните в таблица 4 се вижда, че съдържанието на сурови мазнини в семената на изпитваните хибриди варира от 37,4 до 39,6%.

Изпитваните от нас хибриди се характеризират с ниско съдържание на наситени мастни киселини (от 9.1 до 11.0%) и високо съдържание на ненаситени мастни киселини (от 89.0 до 90.9%). Основен дял от наситените мастни киселини заема олеиновата

**Таблица 2.** Добив от семена, kg/ha  
**Table 2.** Grain yield, kg/ha

Хибриди Hybrids	Години на проучване Years of study			Средно за периода Average for the period kg/ha
	2009/ kg/ha	2010/kg/ha	2011/ kg/ha	
Трабант Trabant	4830 <sup>a</sup>	4450 <sup>a</sup>	4630 <sup>a</sup>	4637
Висби Visby	5010 <sup>c</sup>	4600 <sup>c</sup>	4860 <sup>c</sup>	4823
Рохан Rohan	4902 <sup>b</sup>	4510 <sup>b</sup>	4700 <sup>b</sup>	4704
LSD 5%	73.1	55.2	48.7	



**Таблица 3.** Дисперсионен анализ на добив от зърно за периода 2009-2011 г.  
**Table 3.** Analysis of variance for grain yield for the period 2009-2011

Източник на вариране Source of Variation	Сума на квадратните отклонения Sum of Square	Степен на свобода DF	Средни квадрати Mean Square	Sig of F	Степен на влияние % $\eta^2$
Хибриди Hybrids	214405,56	2	107202,78	.000	92.0
Години Years	933538,89	2	466769,44	.000	98.0
Взаимодействие 2- Way Interactions	8011,11	4	2002,78	.044	30.0
Остатък Residual	19075,00	27	706,48		

**Таблица 4.** Общо съдържание на мазнини, наситени и ненаситени мастни киселини в маслото от изпитваните хибриди рапица

**Table 4.** 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	Рохан Rohan
Съдържание на сурови мазнини, % Content of crude fat, %	38.2	37.4	39.6
Наситени к-ни, %/ Saturated acids, %	11.0	9.9	9.1
Ненаситени к-ни, %/ Unsaturated acids, %	89.0	89.0	90.9
C <sub>18:1</sub> – Олеинова киселина / C <sub>18:1</sub> - Oleic acid	76,8	69,7	68,7
C <sub>18:2</sub> – Линолова киселина / C <sub>18:2</sub> - Linoleic acid	8,9	15,2	16,8
C <sub>18:3</sub> – Линоленова киселина / C <sub>18:3</sub> - Linolenic acid	1,3	3,7	3,9
C <sub>22:1</sub> - Ерукова киселина / C <sub>22:1</sub> - Erucic acid	0	0	0

киселина (омега-9). Рапичното масло е на второ място по съдържание на олеинова киселина след маслиновото. Високото ѝ съдържание в маслото го прави изключително устойчиво на високи температури и подходящо за пържене. Олеиновата киселина възпрепятства усвояването на наситените мастни киселини, подобрява имунните функции и способства за синтеза на антиоксиданти, които оказват благоприятно въздействие в борбата с рака на гърдата, активно намалява нивата на холестерола и предпазва от развитието на сърдечно-съдови заболявания, намалява инсулиновото съпротивление, с което повишава метаболизма на глюкозата.

Маслото на изпитваните хибриди съдържа над 60% олеинова киселина. Тя варира от 68,7 до 76,8%. С най-високо съдържание на олеинова киселина се откроява хибрида Трабант (76,8%). Той най-силно се доближава до съдържанието на тази киселина в маслиновото масло, което е и целта на селекционерите.

Рапичното масло е едно от малкото растителни масла, богато на полинезаменими мастни киселини, като линолова и линоленова. Това му отрежда ролята

на енергизиращо структурно масло, което участва в изграждането на клетъчната мембрана и стимулира мозъчната активност.

Съдържанието на линолова киселина в изпитваните хибриди варира от 8,9% при хибрида Трабант до 16,8% при хибрида Рохан, което е сравнително ниско, за сметка на по-високото съдържание на олеинова киселина.

Въпреки полезните свойства на линоленовата киселина с приемането ѝ не трябва да се прекалява, защото тя понижава не само лошия холестерол, който причинява инфаркт, а и добрия холестерол.

Линоленовата киселина прави готварското олио чувствително на високи температури. Ето защо масло, богато на линоленова киселина, е подходящо за салати, за печене при ниска температура или за направата на сосове.

Съвременните хибриди са със стойности на тази киселина 8-10%.

Всички изпитвани хибриди рапица са с много ниски стойности на линоленовата киселина (от 1,3 до 3,9%) и всички без проблем могат да бъдат използвани

при термични обработки и съхраняване без опасност от окисляване. С най-ниски стойности е линоленовата киселина при хибрида Трабант (1,3%), който се доближава до желанието на селекционерите да достигнат теоретичната нула. При всички изпитвани хибриди липсва вредната ерукова киселина.

#### ИЗВОДИ

1. Вегетационният период през 2009/2010 г. е по-къс с 10 до 12 дни в сравнение с 2008/2009 г.
2. Най-ранозрял е хибрида Трабант, най-къснозрял – Рохан.
3. С най-високи стойности са структурните елементи, формиращи добива през 2009 г.
4. Както и през трите години, така и средно за периода с най-високи стойности са отчетените показатели при хибрида Висби.
5. Най-високи добиви от семена са регистрирани през 2009 г. - от 4830 до 5010 kg/ha.
6. И през трите години, както и средно за периода на проучване най-висок добив от семена е получен от хибрида Висби (4823 kg/ha).
7. С най-високо съдържание на масло са семената на хибрида Рохан, а с най-високо съдържание на олеинова киселина е хибрида Трабант.
8. При всички изпитвани хибриди липсва нежеланата ерукова киселина.

#### LITERATURA

Ivanova, P., T. Kolev, 2004. Izpitvane na introdutsirani linii i hibridi rapitsa v usloviyata na Yuzhna Bulgaria. – Rastenievadni nauki, 6, 504-509.

Todorov, Zh., R. Ivanova., B. Yankov, V. Delibaltova, 2010. Izpitvane na novi frenski hibridi zimna rapitsa v usloviyata na Yuzhna Bulgaria. – Rastenievadni nauki, 47, 163-167.

Duncan, D., 1955. Multiple – range and multiple F test. Biometrics.

Krumm, S., 2001. Commercial canola variety safe to eat. Research and Extension – Douglas Country, – Lawrence Journal – World, 1-3.

Murray, D., 2001. Rapeseed a potential global source of high quality plant protein. Asia Pacific Food Industry. University of Manitoba, Canadian, 30-34.

O'Donovan, J., J. Otani, G. Clayton and Y. Soon, 2005. Effect of fall and spring seeding on canola productivity in the Peace River region of northern Alberta. – Can. J. Plant Sci., 85: 641-644.

Simard, M. and A. Lerge're., 2004. Synchrony of flowering between canola (*Brassica napus*) and wild radish (*Raphanus raphanistrum*). – Weed Sci., 52: 905-912.

Shpaara, D., 2007. Raps i surepitsa, 2-e, prerabotannoe i razshirennoe izdanie, kniga, Moskva.

Статията е приета на 17.09.2012 г.

Рецензент – доц. д-р Танко Колев

E-mail: tanko.kolev@abv.bg