

## ПРОУЧВАНЕ ВЛИЯНИЕТО НА ПОСЕВНАТА НОРМА И АЗОТНОТО ТОРЕНЕ ВЪРХУ ДОБИВА НА СЕМЕНА ОТ ЗИМНА РАПИЦА, ОТГЛЕЖДАНА В РАЙОНА НА СТРАНДЖА

Милка Димитрова-Донева  
Институт по земеделие – Карнобат

### Резюме

Целта на изследването е да се проучат някои основни звена от агротехниката (посевна норма и азотна норма на торене) на отглеждане на зимната рапица в условията на Странджа. През периода 2008-2010 година, в опитното поле на ОСЗ Средец се изпитва хибрид PR 45D03 при 2 фактора: посевна норма с три нива – 40-50, 50-60, 60-70 к.семена/м<sup>2</sup> (*фактор А*); норми на азотно торене с 4 нива: T<sub>0</sub> – N<sub>0</sub> P<sub>10</sub> K<sub>5</sub> – контрола за всичките варианти, N<sub>10</sub>, N<sub>15</sub>, N<sub>20</sub>, на фон P<sub>10</sub> K<sub>5</sub> (*фактор В*). Установено е че, оптималната посевна норма при конкретните условия е в диапазона на 40-50 растения. Азотното торене е с добре изразено действие. Максимални добиви се получават при торене с N 20, но торенето с 10 кг N е по-ефикасно. Най-високи са растенията при посевна норма 60-70 к.семена/м<sup>2</sup>, а най-много шушулки се формират при торене с 20 kg азот и гъстота 40-50 к.семена/ м<sup>2</sup>.

**Ключови думи:** рапица, посевна норма, азотно торене, Странджа

### Abstract

*Dimitrova-Doneva M., 2013. Investigation of the sowing rate and nitrogen fertilization on the seed yield of winter oilseed rape grown in the Strandja*

The aim of the study is to explore some basic units of agrotechnics (sowing rate and nitrogen fertilization rate) of growing winter canola in conditions of Strandja. During the period 2008-2011, in the experimental field of Experimental Station of Agriculture Sredets tested hybrid PR45D03 in two factors: the density of the crop with three levels – 40-50, 50-60, 60-70 seeds / m<sup>2</sup> (factor A); rates of nitrogen fertilization with 4 levels: T<sub>0</sub> – N<sub>0</sub> R<sub>10</sub> K<sub>5</sub> – control of all options, N<sub>10</sub>, N<sub>15</sub>, N<sub>20</sub>, background R<sub>10</sub> K<sub>5</sub>. (factor B). It was found that the optimum sowing rate for the conditions is in the range of 40-50 seeds / m<sup>2</sup>. Nitrogen fertilization is with well defined action. Maximum yields are obtained by fertilization with N 20 but is more effective at fertilization with 10 kg N. Highest plants are in sowing rate seeds 60-70 / m<sup>2</sup>, and a most lot of pods are formed at fertilization with N 20 kg and density 40-50 seeds/m<sup>2</sup>.

**Keywords:** canola, seed rate, nitrogen fertilization, Strandja

### УВОД

Интересът към рапицата като енергийна култура е все по-голям. Той е продиктуван от промените в климата на планетата, от силното замърсяване и парниковият ефект, от вредните емисии в атмосферата, от горивата на петролна основа. Засиленият интерес към биогоривата в световен мащаб вече има своето отражение в избора на отглежданите земеделски култури у нас, както и в увеличаване на площите им. Интензивната селекционна дейност и селектирането на нови безерукови и ниско-глюкозинолатни сортове рапица създават предпоставка за проучване технологията на отглеждането ѝ.

Продуктивността на зимната рапица, в който и да е агроекологичен район зависи от комплекс биологични, климатични и технологични фактори, които трябва да се познават в детайли. Информацията за тях дава възможност за разработка и усъвършенстване на технологията и на отглеждане при условията на даден район (Нанева и Лилова, 1991; Иванова и Колев, 2004; Тодоров и др., 2010; Митова и Мотева, 2011).

Оптималната гъстота на посева се определя като фактор, който осигурява реализация на всички потенциални възможности заложи в културата и технологията за нейното отглеждане. Фирмите, вносителки на семена, препоръчват различна гъстота на сеитба в зависимост от механичния състав и подготовката на почвата – от 40 до 60 кълняеми семена /m<sup>2</sup> ( 0.6-0.8 kg/da за семена и 1-1.2 kg/da за зелена маса). Получаването на посеви с оптимална гъстота и високи добиви в голяма степен зависи от условията на външната среда, които от своя страна влияят върху кълняемостта на семената. Това налага необходимостта от проучване на технологията на отглеждане при различни почвено-климатични условия. Иванова и Стоянова (1997) установяват, че при престой в суха почва, полската кълняемост на засятите 120 семена/m<sup>2</sup> се снижава с 49.0-54.4%. Употребата на растежни регулатори повишават добивите и качеството на семената (Иванова, 2012; Тодорови др., 2010).

С поставената задача се цели да се проучат някои основни звена от агротехниката (посевна норма и азотна норма на торене) на отглеждане на зимната рапица в условията на Странджа. Да се установи влиянието на факторите върху добива и структурните му елементи.

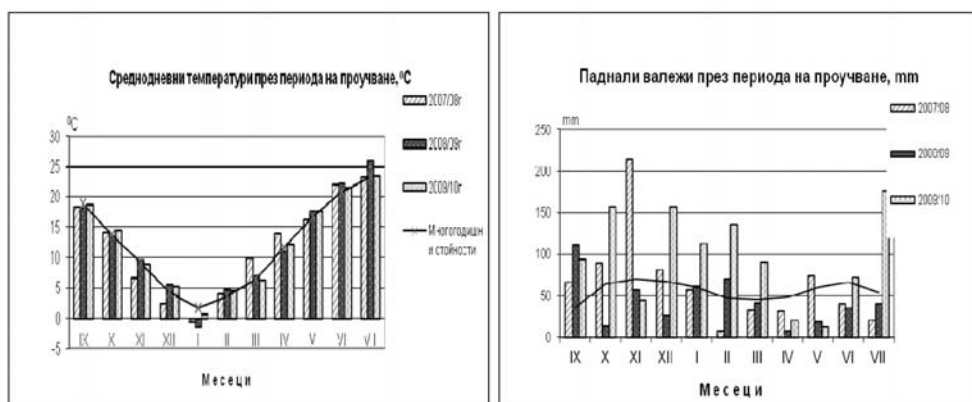
## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

За решаването на поставената задача през периода 2008-2010 година в опитното поле на ОСЗ Средец е изведен полски опит. Почвата е излужена канелено-горска със слабо кисела реакция, с хумусно съдържание под 2,25 с плитък орен слой и слаба водозадържаща и влагозапасяваща повърхност. Експериментът е заложен по метода на дробните парцели с четирикратна повтораемост на вариантите и големина на реколтната парцела от 10 m<sup>2</sup>. Обект на изследването е хибрид PR 45D03. Изпитвани са: *Фактор А* – гъстота на посева с три нива – 40-50, 50-60, 60-70 к.с./m<sup>2</sup> *Фактор В* – норми на азотно торене с 4 нива: T<sub>0</sub> – N<sub>0</sub> P<sub>10</sub> K<sub>5</sub> – контрола за всичките варианти, N<sub>10</sub>, N<sub>15</sub>, N<sub>20</sub> на фон P<sub>10</sub> K<sub>5</sub>. Фосфорният и калиевият тор са внесени с основната обработка на почвата. Като азотен тор е използван NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>, внесен двукратно – 1/3 – с последната предсеитбена обработка на почвата, а останалото количество – в начало на пролетна вегетация. Сеитбата на рапицата е извършена в края на септември, след предшественик пшеница. Начинът на сеитба е тесноредов с ширина на междуредието 12 cm. Всички останали агротехнически мероприятия нямащи пряка връзка с целите на опита са извършвани според възприетата технология за отглеждане на рапица.

За целите на изследването са отчитани следните показатели: добив на семена от единица площ, структурни елементи на добива. Извършвани са фенологични наблюдения. Отчетени са среднодневните температури (°C), месечната сума на валежите (mm) през вегетационния период на културата.

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Периодът на провеждане на изследването обхваща години с характерни за дадения агроекологичен район метеорологични условия (Фигура 1). Различното съчетание на климатичните условия са повлияли за проявлението на проучваните фактори. Най-висок добив е получен през 2008 година – 216 kg/da. Той се формирал благодарение на повечето валежи, които са по-равномерно разпределени през вегетацията на рапицата. Независимо, че през 2010 година са паднали най-много вегетационни валежи, това не е довело до адекватно увеличение на добива на зърно. Този валежен режим е повлиял за по-силно развитие на вегетативната маса от една страна и за влошаване на репродуктивните процеси от друга. Това в крайна сметка е и основната причина за по-ниския добив през тази година. Падналите по-малко валежи през 2009 година са основен фактор за получаването на нисък добив – 178 kg/da.



Фигура 1. Метеорологични условия за периода 2008-2010 година  
 Figura 1. Weather conditions for the period 2008-2010

От данните в Таблица 1 се установява самостоятелно и комбинирано влияние на проучваните фактори. На фона на контролите се вижда действието на посевната норма. Повишаването на гъстотата води до намаляване на добива, което се обяснява с това, че при по-гъстите посеви растенията се удължават, намаляват се броя на разклоненията и броя на шушулките, в следствие на което добива спада (Таблицы 1 и 4). Влиянието на посевната норма по този начин е констатирано и през трите години. Най-висок добив се получава при  $A_1$ , като превишава останалите с 10 и 16 kg/da през първата година, а през другите две разликата е малка.

Влиянието на азотното торене върху добива на зърно през трите годни е добре изразено, като ефектът от нарастващите азотни норми зависи от условията на конкретната година. Положителното влияние се проявява до увеличаване на торенето с азот 20 с ( $T_3$ ) през 2008 година и 2010 година (с повече вегетационни валежи) и до торене с  $T_2$  през 2009 година.

През първата година най-висок добив е получен при втората посевна норма – от 50-60 к.с./m<sup>2</sup> – 301 kg/da. Установява се, че най-голяма е над-

Таблица 1. Добив на семена в зависимост от проучваните фактори  
Table 1. Seed yield depending on the studied factors

Година Year	Посевна норма Sowing rate	Торене Fertilization				Средно за посевната норма Average seeding rate
		T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub> -N <sub>10</sub>	T <sub>2</sub> -N <sub>15</sub>	T <sub>3</sub> -N <sub>20</sub>	
2008	A <sub>1</sub>	116	204	261	294	219
	A <sub>2</sub>	110	215	271	301	224
	A <sub>3</sub>	100	206	237	273	204
	Средно за торенето Average fertilization	109	208	256	289	216
2009	A <sub>1</sub>	91	120	134	131	119
	A <sub>2</sub>	89	128	136	131	121
	A <sub>3</sub>	83	116	127	127	113
	Средно за торенето Average fertilization	88	121	132	130	118
2010	A <sub>1</sub>	108	210	248	259	206
	A <sub>2</sub>	106	212	239	259	204
	A <sub>3</sub>	105	204	227	220	189
	Средно за торенето Average fertilization	106	209	238	246	200

бавката в добива при контролите и вариантите торени с T<sub>1</sub> и при трите гъстоти, докато между другите азотни норми е по-малка – 99 kg, срещу 48 kg от торенето с T<sub>2</sub> и 33 kg при торене с T<sub>3</sub>, което се установява от средните резултати.

Резултатите от дисперсионния анализ на добива на семена (Таблица 2) показва достоверност на самостоятелно влияние на торенето и посевната норма и липсата комплексно действие между двата фактора.

През втората година не е отчетено повишаване на добива при торене с високата азотна норма, поради сухите условия и невъзможността на растенията да усвоят повечето хранителни вещества. Най-висок добив е получен при A<sub>2</sub>T<sub>2</sub> – 136 kg/da. Разликата във величината на добива между торенето с T<sub>1</sub> и T<sub>2</sub> е по-малка от тази между T<sub>1</sub> и T<sub>0</sub>, което показва че при засушливи условия оптимално торене е с азот 10.

Достоверно е самостоятелното влияние на фактора “азотна норма” (F = 148), докато самостоятелния ефект на фактора “посевна норма” (F =

Таблица 2. Дисперсионния анализ на добива от семена  
Table 2. Analysis of variance of seed yield

	2008			2009			2010		
	A	B	AXB	A	B	AXB	A	B	AXB
F ratio	3,2594*	148*	2,365 <sup>NS</sup>	4,78 <sup>NS</sup>	137*	0,872 <sup>NS</sup>	5,4711*	210,0*	2,288*
P value	0,00127	0,000	0,2747	0,014	,000	0,524	0,008	0,000	0,005

LSD 95%

\*A1 - 40-50 к. семена / m<sup>2</sup> ; A2 50-60 к. семена / m<sup>2</sup> ; A3 60-70 к. семена / m

3,25<sup>NS</sup>) и съвместното влияние на двата проучени фактора ( $F = 2,365^{\text{NS}}$ ) не са статистически достоверни.

През 2010 година с повишаване на торовата норма до  $T_3$  и гъстота  $A_2$ , добивът на семена нараства и достига абсолютни стойности от 259 kg/da. С последващото повишаване на гъстотата добива спада, което се дължи на честите превалявания, предизвикали частично полягане на растенията от по-гъстите посеви.

Резултатите от дисперсионния анализ на данните за добива на семена показва достоверно самостоятелно влияние и на двата изследвани фактора: на азотната норма  $F = 210$  и на посевната норма  $F = 5.47$ , както и комбинаран ефект на двата фактора ( $F = 2.88$ ).

При анализа на данните средно за 3 години Таблица 3 се установява, че по-силно е въздействието на торенето, отколкото това на гъстотата. Добивите от торените варианти са по-високи от тези при неторените.

С повишаване на торовата норма величината му нараства като достига максимум при  $T_3$ . Изменението му в диапазона на торене с азот 15 и 20 kg е само 11 kg, а между контролите и торене с азот 10 надбавката е най-

Таблица 3. Добив на семена от рапица, в зависимост от посевната норма и азотното торене, средно за периода  
Table 3. Yield of rape seed, depending on the sowing rate and nitrogen fertilization, average for the period

Посевна норма Sowing rate	Торене / Fertilization				Средно за посевната норма Average seeding rate
	$T_0$	$T_1 - N_{10}$	$T_2 - N_{15}$	$T_3 - N_{20}$	
A <sub>1</sub>	105	178	214	228	181
A <sub>2</sub>	102	185	215	230	183
A <sub>3</sub>	96	175	197	207	169
Средно за торенето Average fertilization	101	179	209	222	178

голяма, затова може да се счита, че най-висок ефект има торенето с азотна норма 10 kg, но икономически изгодно е торенето с азот 15 kg. Максимални добиви се получават при посевна норма от 50-60 к.с./m<sup>2</sup>, но икономически изгодна е гъстота от 40-50 к.с./m<sup>2</sup>. Анализът на някои структурни елементи на добива – височина на растенията, брой шушулки на едно растение и маса на 1000 зърна (Таблица 4) показва, че варирането им зависи от климатичните условия на годината и влиянието на проучваните фактори. Най-високи са растенията през 2010 година, а и с най-много шушулки – през 2008 година. С повишаване на торовата норма стойностите на височината и броя на шушулките нараства, а с повишаване на гъстотата намаляват. Най-много шушулки имат торените с T<sub>3</sub>, достигащи до 305 растения, а най-малко при A<sub>3</sub> – 28.

Таблица 4. Структурни елементи на добива, средно за периода 2008-2010 година  
Table 4. Structural elements of the Yield, average for the period 2008-2010

Торене / Fertilization												
Посевна норма Sowing rate	T <sub>0</sub>			T <sub>1</sub>			T <sub>2</sub>			T <sub>3</sub>		
	Височина на растенията Height of plants	Брой шушулки на 1 посевне Number of pods on 1 plant	Маса на 1000 зърна Weight of 1000 grains	Височина на растенията Height of plants	Брой шушулки на 1 посевне Number of pods on 1 plant	Маса на 1000 зърна Weight of 1000 grains	Височина на растенията Height of plants	Брой шушулки на 1 посевне Number of pods on 1 plant	Маса на 1000 зърна Weight of 1000 grains	Височина на растенията Height of plants	Брой шушулки на 1 посевне Number of pods on 1 plant	Маса на 1000 зърна Weight of 1000 grains
	(cm)		(g)	cm		(g)	(cm)		(g)	(cm)		(g)
A1	64.3	59	2.91	88.1	210	4.2	87	275	4.5	90.8	<b>305</b>	4.3
A2	64.3	42	2.31	80.7	237	4.1	90.5	286	4.39	88.3	319	4.5
A3	66	37	2.97	86.3	233	4.2	87.7	238	<b>4.55</b>	89.7	287	4.3
A1	49	35	2.7	68.6	110	2.9	75	154	2.21	81	156	2.4
A2	52	31	2.5	70.2	125	2.9	78	159	2.19	83	158	2.5
A3	50	28	2.8	69	120	2.5	79	137	2.26	83	151	2.35
A1	69	50	2.33	88	218	4.13	91	264	4.1	88	271	3.9
A2	68	46	2.19	89	223	4.19	<b>93</b>	245	4	87	269	4
A3	67	32	2.86	87	212	4.3	93	232	4	87	229	4

Показателят маса на 1000 зърна е по-стабилен и по-слабо се влияе от проучваните фактори. Стойностите му бележат тенденция на слабо повишение при торене и намаление при повишаване на добивите. С най-висока маса са вариантите през 2008 година. Най-висока стойност на показателя е отчетена при норма T<sub>2</sub> и посевна норма A<sub>3</sub>.

## ИЗВОДИ

Оптималната посевна норма за рапицата при конкретните условия е в диапазона на 40-50 растения. Азотното торене е с добре изразено действие. Максимални добиви се получават при торене с азот 20, но по-ефикасно е торенето с 10 kg азот. Най-голяма височина растенията достигат при посевна норма 60-70 к.с./m<sup>2</sup>, а най-много шушулки се формират при торене с 20 kg азот и гъстота 40-50 к.с./m<sup>2</sup>.

## ЛИТЕРАТУРА

- Иванова, Р. Т. Колев, 2004.** Изпитване на интродуцирани линии и хибриди рапица в условията на Южна България. Растениевъдни науки, год. XLI №6, стр. 509-513
- Иванова, Р., 2012.** Рапицата – култура на настоящето и бъдещето. Второ допълнително и преработено издание. Издателство «Виденов и син», София, стр.306.
- Митова, Т., М. Мотева, 2011.** Рискови стресови фактори за рапицата: I част. *Земеделие плюс*, 2-3, 11-12
- Нанева, Д., Лилова А., 1991.** Резултати от проучването на някои сортове зимна рапица за фураж и семена. Растениевъдни науки, год, XXVIII, № 3-6.
- Тодоров, Ж., 2007.** Възможности за отглеждане на рапица в промишлено замърсен район. Докторат. Пловдив
- Тодоров, Ж., Р. Иванова, В. Делибалтова, Т. Колев, Д. Ненкова, 2010.** Влияние на някои биологично активни вещества върху развитието и продуктивността на зимна рапица. Растениевъдни науки. 47:1, 41-45.
- Тодоров, Ж., Р. Иванова, Б. Янков, 2010.** Изпитване на нови френски хибриди зимна рапица в условията на Южна България. Растениевъдни науки 47,163-167, София.

