

FRI-8.121-1-AMT&ASVM-04

---

## EFFECT OF HERBICIDES ON YIELD AND STRUCTURAL ELEMENTS OF EXTRACTION IN HYBRID RS 464 AND PARENTAL COMPONENTS<sup>1</sup>

---

**Assoc. Prof. Dimitriya Ilieva, PhD**

Department of Agricultural Machinery,  
“Angel Kanchev“ University of Ruse, Bulgaria  
Phone: 082 888 542  
E-mail: dilieva@uni-ruse.bg

**Chief Assistant Svetla Stoianova, PhD**

Institute of Agriculture and Seed Science “Obraztsov Chiflik” - Ruse,  
Tel.: 082 820 802  
E-mail: sv\_stoianova@mail.bg University of Ruse

### **Abstract:**

*In 2008 – 2010 y. in the experimental field of the Institute of Agriculture and Seed science "Obraztsov Chiflik" - Rousse, on a soil type highly leached chernozem, a field experiment was conducted with maize hybrid RS 464 and its parental forms - lines R 619 and MO 17. The influence on the yield and its structural elements of two vegetative herbicides against Johnson grass Titus 25 DF (250 g.kg-1 rimsulfuron) and Mistral 4 CK (40 g.l-1 nicosulfuron) was tested. The herbicides were introduced in the 4-5th leaf phase in an optimal dose, once and twice, in an interval of 14 to 20 days. The experiment was carried out with the perpendicular method of Shanin, with the size of the experimental plot of 10 m2. A control free of weeds was maintained throughout the growing season. The grain yield obtained from the variants treated with the tested herbicides was lower than that of the relevant control variant of the respective genotype. Only line Mo 17, in the variant with application of Titus 25 MF, applied twice, was reported a higher yield of 7%, which was not statistically proven. The studied herbicides have no influence not only on grain yield but also on its structural elements. Statistically proven differences were established compared to the control variant for the values of the parameters: number of grains in the row of the line RM 619 and the length of the cob of the line MA 17.*

**Key words:** maize, hybrids, lines, herbicides, productivity, structural elements

### **ВЪВЕДЕНИЕ**

Царевицата спада към групата на зърнено – житните култури, чието значение за животновъдството и промишлеността е съществено. Тя остава основна култура, заемаща 57,8% от площите на фуражните култури и осигуряваща 62,4% от фуражното зърно на страната.

Биологичният потенциал на всяка култура е не само генетично заложен, но се влияе и от условията на отглеждане (Bazitov, Ret all., 2010; Христов и др. 2010; Кунева и др. 2014). Елементите на високия добив и качеството при земеделските култури са комплекс от взаимно свързани фактори като: правилни сеитбообращения, качествена обработка на почвата, избор на подходящи сортове или хибриди за конкретния агроекологичен район, както и ползване на висококачествени семена (Делибалтова В. и кол., 2009; Митков А. и кол., 2009; Мънгова М. и кол., 1986; Янев И. и кол., 2010). Растително защитните мероприятия и торенето са неразделна част от този комплекс от фактори, което се доказва от голям брой научни изследвания (Титянова М. и кол., 2007; 2010).

Изискванията на съвременното земеделие налагат вредното влияние на плевелите да се сведе до минимум, като едновременно с това се следи: как влияят използваните химически

---

<sup>1</sup> Докладът е представен на пленарната сесия на 26 октомври 2018 с оригинално заглавие на български език: Влияние на хербициди върху добива и структурните елементи на добива при хибрид Рс 464 и родителските му компоненти

средства върху растежа, развитието, добива и структурните елементи на добива при отделните земеделски култури и в частност при царевицата.

Целта на настоящото проучване е да се установи влиянието на балурицидите римсулфурон и никосулфурон, приложени в оптимални дози еднократно и двукратно в система върху добива и структурните му елементи при хибрид Русе 464 и линии RM 619 и MO 17.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

През периода 2008-2010 г. в опитното поле на ИЗС „Образцов чифлик“ – Русе на почвен тип силно излужен чернозем, с ниско хумусно съдържание (1,98%), слабо запасен с N и P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и добре запасен с K<sub>2</sub>O, е заложен полски опит с царевица по перпендикулярния метод на Шанин, с големина на реколтната парцела 10 m<sup>2</sup> (Shanin, 1977). Проучен е средно ранния хибрид Русе 464 (група по ФАО 400 - 450) и родителските му форми – линии RM 619 и MO 17. Сеитбата е извършена в оптимален за района срок (първата десетдневка на м. април), при гъстота 5500 растения на да (Popov and Pavlov, 1966).

Царевицата е отгледана без междуредови обработки след предшественик – пшеница, при торене с N10 P8, като фосфорните (суперфосфат) торове са внесени с основната есенна обработка на почвата, а цялото количество азотен тор (амониева силитра) - предсеитбено. Внасянето на хербицидите (Титус 25ДФ и Мистрал 4СК) е извършено с гръбна пръскачка при разход на работен разтвор 20 l.da-1, във фаза 4-5 лист на културата, приложени в оптимални дози, еднократно и двукратно през интервал от 14 до 20 дни (табл. 1). За целия вегетационен период на царевицата е поддържана контролна парцела, чиста от плевели с две междуредови обра ботки.

Таблица 1. Варианти на опита

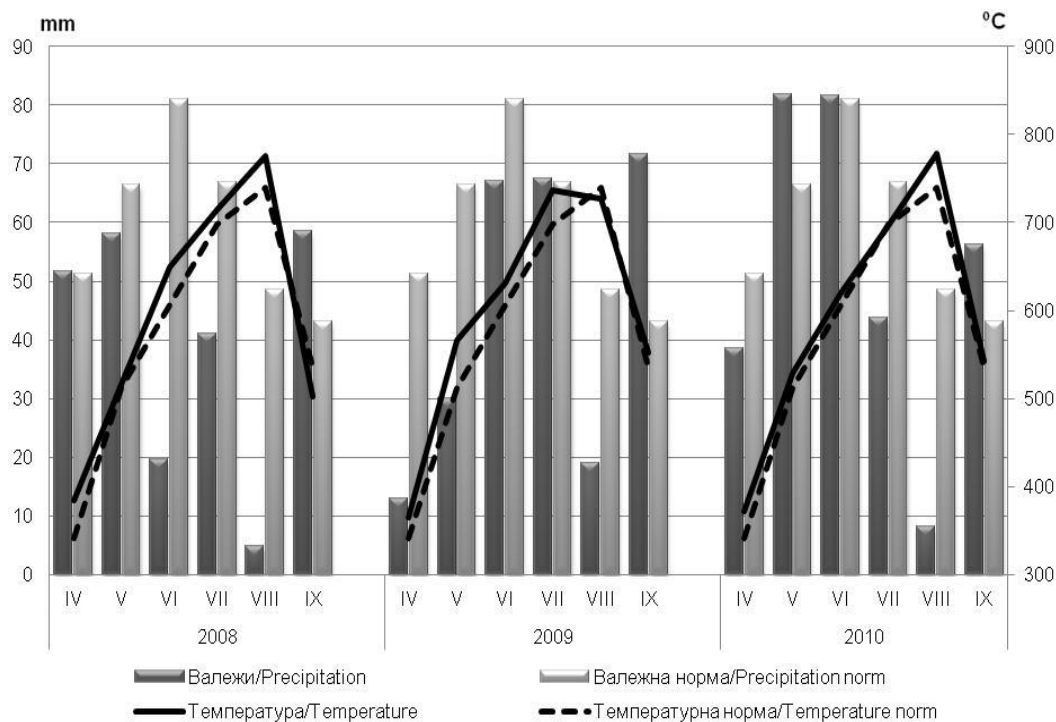
Варианти		Дози - търговски продукт	Доза - а.в.
1	Контрола – нетретирана	-	-
2	Титус 25ДФ (250 g.kg <sup>-1</sup> римсулфурон)	3+2	0.75+0.50
3	Титус 25ДФ (250 g.kg <sup>-1</sup> римсулфурон)	5	1.25
4	Мистрал 4СК (40 g.l <sup>-1</sup> никосулфурон)	100+50	4+2
5	Мистрал 4СК (40 g.l <sup>-1</sup> никосулфурон)	150	6

Извършена е статистическа обработка на експерименталните данни по метода на дисперсионния анализ за добив, а разликите между вариантите са установени чрез многогранговия тест на Дънкан с програмния продукт на Statgraphics Plus.

Агрометеорологичните условия през периода на проучването (2008 - 2010), по отношение на температурните суми и суми на валежите по месеци се различават, както през отделните години така и в сравнение с многогодишните средни стойности (климатичната норма) за периода 1896 - 2005 год.

С по-добра влагообезпеченост на почвата се характеризира 2010 год. (фиг. 1). Данните за падналите и измерени валежи през април (38,4 mm) и май (81,7 mm) създадоха благоприятни условия за поникването, растежа и развитието на царевичните растения. Обилните валежи през юни (81,5 mm), при климатична норма (80,9 mm) се оказаха решаващи за формирането на добива. В температурно отношение 2010 год. се отличава с температури (589.6 °C) около нормата (572,2°C). С по-високи температурни суми от 779 °C в сравнение с многогодишната норма – 739,8°C, се отличава месец август, които са характерни за наблюдаваното в последните години глобално затопляне.

2008 и 2009 год. са умерено благоприятни за царевицата. Сумата на валежите през 2008 год. в месеците април (51,6 mm) и май (58 mm) са близки до климатичната норма (51,1mm и 66,2 mm). През 2009 год. количеството на месечните валежи за същия период са 12,7 mm (април) и 29,8 mm (май), които са съответно с 25% и 45% под многогодишната норма (51,1 mm и 66.2 mm). Температурната сума за периода април – септември е 590,30 °С (за 2008 год.) и 596,18 °С (за 2009 год.) при многогодишна норма – 572,23 °С. Екстремно високите температури и създадения значителен воден стрес, не оказаха негативно влияние върху развитието царевицата.



Фигура 1

Средномесечни температури на въздуха и количество на валежите разпределени по месеци за периода 2008 - 2010 г.

През годините на изследването царевицата реализира продуктивния си потенциал чрез величината на добива на зърно в различна степен под влияние на изследваните фактори (климат и хербициди). Добивът на зърно от царевичните линии RM 619 и MO 17, е представен в таблици 2 и 3.

Отрицателното влияние на хербицидите върху броя на растенията, техния растеж и развитие се отрази и върху добива на семена (табл. 2). Най-голямо намаление на добива се наблюдава при използването на хербицидите – двукратно, като понижението е с 25% и 31% при линия RM-619, в сравнение с контролния вариант. Най-силно изразено е влиянието след използването на Мистрал 4СК, следван от Титус 25ДФ. Средно за периода добивът на зърно от линия RM-619, от варианта с прилагане на Титус 25ДФ е 227 kg.da-1, а от варианта с прилагане на Мистрал 4СК е 209 kg.da-1. От линия MO 17 е получен добив (средно за периода) 262 kg.da-1 (Титус 25ДФ), 232 kg.da-1 (Мистрал 4СК) и 244 kg.da-1 (контролен вариант). В процентно отношение добивите получени от вариантите с прилагане на балурицидите са близки до този получен от контролата, като превишаване на добива от 7% се отчита само от варианта с прилагане на Титус 25ДФ.

Таблица 2

Добив зърно (kg.da-1) от самоопрашени линии царевица третирани с балурицидите Титус 25ДФ и Мистрал 4СК, приложени двукратно

Самоопрашени линии	Третирано с хербициди				Стопанска контрола				% спрямо стопанската контрола	Доказаност на разликите
	2008	2009	2010	Средно за периода	2008	2009	2010	Средно за периода		
Титус 25ДФ										
RM 619	314	222	144	227	221	384	311	305	74	n.s.
MO 17	368	248	169	262	251	208	273	244	107	n.s.
Мистрал 4СК										
RM 619	200	272	155	209	221	384	311	305	68	n.s.
MO 17	292	239	166	232	251	208	273	244	99	n.s.

gDp5% = 109; gDp1% = 156; gDp0.1% = 230

Посочените тенденции при добива на семена се запазват и при данните за влиянието на използваните еднократно балурициди върху линиите RM-619 и MO 17 (табл. 3). Получените добиви по варианти варират в интервал от 209 kg.da-1 до 275 kg.da-1 в зависимост от прилагания хербицид. В резултат на проведената химична обработка добивът е намален, средно с 4,78% до 31,55% спрямо контролата (К).

Третирането на линиите RM-619 и MO 17 с Титус 25ДФ и Мистрал 4СК не оказват отрицателно влияние върху продуктивността на семената, тъй като не са установени достоверни разлики в стойностите на този показател.

Таблица 3

Добив зърно (kg.da<sup>-1</sup>) от самоопрашени линии царевица третирани с балурицидите Титус 25ДФ и Мистрал 4СК, приложени еднократно

Самоопрашени линии	Третирано с хербициди				Стопанска контрола				% спрямо стопанската контрола	Доказаност на разликите
	2008	2009	2010	Средно за периода	2008	2009	2010	Средно за периода		
Титус 25ДФ										
RM 619	200	272	155	209	221	384	311	305	68	n.s.
MO 17	292	239	166	232	251	208	273	244	95	n.s.
Мистрал 4СК										
RM 619	301	367	157	275	221	384	311	305	90	n.s.
MO 17	355	291	88	245	251	208	273	244	100	n.s.

gDp5% = 109; gDp1% = 156; gDp0.1% = 230

Хибрида Русе 464 проявява по-висока степен на устойчивост към прилаганите хербициди в сравнение с изпитваните линии. Средно за периода от хибрид Русе 464, най-висок добив е получен в резултат на прилагането на балурицида Титус 25ДФ, приложен двукратно – 718 kg.da<sup>-1</sup> (табл. 4). Увеличението на добива спрямо стопанската контрола (705 kg.da<sup>-1</sup>) е с 1%, който не е статистически доказан.

При всички варианти е отчетена положителна или отрицателна разлика в добива на семена, която е минимална и липсва статистическо значимо различие между вариантите с прилагане на хербициди и контролните варианти.

Таблица 4

Добив зърно (kg.da<sup>-1</sup>) от хибрид Русе 464 третиран с балурицидите Титус 25ДФ и Мистрал 4СК, приложени двукратно и еднократно

Самоопрашени линии	Третирано с хербициди				Стопанска контрола				% спрямо стопанската контрола	Доказаност на разликите
	2008	2009	2010	Средно за периода	2008	2009	2010	Средно за периода		
Двукратно приложение										
Титус 25ДФ	795	754	606	718	634	776	706	705	101	n.s.
Мистрал 4СК	843	831	382	685	634	776	706	705	97	n.s.
Еднократно приложение										
Титус 25ДФ	720	663	583	655	634	776	706	705	92	n.s.
Мистрал 4СК	824	794	444	687	634	776	706	705	97	n.s.

gDp5% = 130; gDp1% = 186; gDp0.1% = 274

Различията във височината на растенията при царевичните хибриди и линии са генетически обоснован признак. Средно за периода на проучване не се наблюдават статистически доказани разлики във височината на растенията между вариантите третирани с хербициди и контролата (табл. 5). При еднократно приложение на хербицидите увеличение на височината спрямо контролния вариант се наблюдава само при линия МО 17 и хибрид РС 464. При двукратно третиране с хербицидите Титус 25ДФ и Мистрал 4СК, височината на растенията намалява при всички изпитвани варианти.

Таблица 5

Височина на самоопрепени линии царевица и хибрид РС 464 във фаза изметляване, средно за периода 2008 – 2010 г.

Самоопрашени линии/хибрид	Варианти	Височина		% спрямо контролата
		Третирано с хербициди	Контрола	
RM - 619	Титус 25ДФ – 3+2 g/da	111,67	123,67	90,29 <sup>n.s.</sup>
	Титус 25ДФ – 5 g/da	121,33	123,67	98,11 <sup>n.s.</sup>
	Мистрал екстра 6ОД – 100+50 ml/da	105,67	123,67	85,44 <sup>n.s.</sup>
	Мистрал екстра 6ОД – 150 ml/da	118,33	123,67	95,68 <sup>n.s.</sup>
МО - 17	Титус 25ДФ – 3+2 g/da	147,33	155,67	94,64 <sup>n.s.</sup>
	Титус 25ДФ – 5 g/da	156,00	155,67	100,2 <sup>n.s.1</sup>
	Мистрал екстра 6ОД – 100+50 ml/da	130,33	155,67	83,72 <sup>n.s.</sup>
	Мистрал екстра 6ОД – 150 ml/da	142,33	155,67	91,43 <sup>n.s.</sup>
РС - 464	Титус 25ДФ – 3+2 g/da	181,67	186,67	97,32 <sup>n.s.</sup>
	Титус 25ДФ – 5 g/da	195,67	186,67	104,82 <sup>n.s.</sup>
	Мистрал екстра 6ОД – 100+50 ml/da	177,67	186,67	95,18 <sup>n.s.</sup>
	Мистрал екстра 6ОД – 150 ml/da	180,67	186,67	96,78 <sup>n.s.</sup>

$gDp5\%=36,04\text{ cm};$   
 $gDp1\%=48,23\text{ cm}$   
 $gDp 0.1\%=63,33\text{ cm}$

*Достоверност на разликите: при  $gDp = 5\%$  (+);  $gDp = 1\%$  (++) и  $gDp = 0,1\%$  (+++)*

В табл. 6 са представени данни за влиянието на хербицидите върху някои структурни елементи на добива от средноранния хибрид царевица Рс 464 и родителските му форми. Анализът на получените резултати показва, че доказано намаляване в дължината на кочана средно за периода се наблюдава само при вариантите третирани с Мистрал 4 СК двукратно и при двете проучвани линии. При останалите варианти разликите са в рамките на статистическата грешка.

Елементите на добива абсолютна маса на 1000 броя зърна и брой на редовете в един кочан са неизменна величина и характерна особеност на проучваните хибриди и линии. По отношение на показателя брой редове в кочан няма доказаност на разликите, както при линиите така и при хибрида. При отчитане броя на зърната в един ред, се наблюдава увеличение с 1,1 броя зърна спрямо контролата само при линия РМ 619 третирана двукратно с Титус 25 ДФ. Разликата се доказва при GD 5%. При всички останали варианти разликите са незначителни спрямо контролния вариант и не се доказват.

Табл. 6

Структурни елементи на добива от средноранен хибрид Рс 464 и линии РМ 619 и МО 17 в зависимост от третирането с хербициди, средно за периода

**RM - 619**

Варианти	Дължина на кочана cm	Брой редове в кочан	Брой зърна в реда	Дебелина в основата на кочана	Тегло на кочана	Тегло на зърното
Нулева контрола	16,7	14,3	31,6	3,7	19,0	96,5
Титус 25ДФ – 3+2 g/da	16,5	14,5	<b>32,7*</b>	3,7	18,8	98,5
Титус 25ДФ – 5 g/da	16,4	14,2	31,5	3,6	18,0	87,2
Мистрал екстра 6ОД – 100+50 ml/da	<b>15,9*</b>	14,2	31,9	3,6	17,0	87,5
Мистрал екстра 6ОД – 150 ml/da	16,7	14,7	28,6	3,8	19,5	95,7
Доказаност на разликите спрямо стопанската контрола	$gDp5\% =0,80$ $gDp 1\% =1,15$ $gDp 0,1\% =1,70$	$gDp5\% =0,70$ $gDp 1\% =1,00$ $gDp 0,1\% =1,48$	$gDp5\% =3,20$ $gDp 1\% =4,59$ $gDp 0,1\% =6,75$	$gDp5\% =0,25$ $gDp 1\% =0,36$ $gDp 0,1\% =0,53$	$gDp5\% =2,55$ $gDp 1\% =3,67$ $gDp 0,1\% =5,40$	$gDp5\% =11,79$ $gDp 1\% =16,94$ $gDp 0,1\% =24,92$

*Достоверност на разликите: при  $gDp = 5\%$  (+);  $gDp = 1\%$  (++) и  $gDp = 0,1\%$  (+++)*

МО - 17

Варианти	Дължина на кочана cm	Брой редове в кочан	Брой зърна в реда	Дебелина в основата на кочана	Тегло на кочана	Тегло на зърното
Нулева контрола	17.8	12.7	36.9	3.7	19.8	107.8
Титус 25ДФ – 3+2 g/da	17.5	12.1	37.6	3.5	18.3	99.3
Титус 25ДФ – 5 g/da	16.2	12.3	35.8	3.5	17.0	95.8
Мистрал екстра 6ОД – 100+50 ml/da	<b>16.0*</b>	11.5	33.6	3.3	16.3	84.3
Мистрал екстра 6ОД – 150 ml/da	16.7	12.1	36.5	3.6	17.5	97.0
Доказаност на разликите спрямо стопанската контрола	gDp5% =1,67 gDp 1% =2,38 gDp 0,1% =3,45	gDp5% =2,11 gDp 1% =3,00 gDp 0,1% =4,34	gDp5% =5,89 gDp 1% =8,38 gDp 0,1% =12,14	gDp5% =0,81 gDp 1% =1,15 gDp 0,1% =1,67	gDp5% =6,63 gDp 1% =9,43 gDp 0,1% =13,65	gDp5% =42,24 gDp 1% =60,09 gDp 0,1% =86,97

Достоверност на разликите: при gDp = 5% (+); gDp = 1% (++) и gDp = 0,1% (+++)

Рс - 464

Варианти	Дължина на кочана cm	Брой редове в кочан	Брой зърна в реда	Дебелина в основата на кочана	Тегло на кочана g	Тегло на зърното g
Нулева контрола	20.7	14.1	44.4	4.1	33.2	176.7
Титус 25ДФ – 3+2 g/da	20.4	14.1	44.5	4.1	31.9	170.5
Титус 25ДФ – 5 g/da	22.1	14.7	47.2	4.3	33.8	188.0
Мистрал екстра 6ОД – 100+50 ml/da	21.3	14.3	44.3	4.2	33.7	188.2
Мистрал екстра 6ОД – 150 ml/da	20.7	14.7	44.8	4.3	33.7	175.3
Доказаност на разликите спрямо стопанската контрола	gDp5% =2,06 gDp 1% =2,93 gDp 0,1% =4,24	gDp5% =1,55 gDp 1% =2,20 gDp 0,1% =3,19	gDp5% =9,38 gDp 1% =13,35 gDp 0,1% =19,32	gDp5% =0,72 gDp 1% =1,02 gDp 0,1% =1,48	gDp5% =9,61 gDp 1% =13,66 gDp 0,1% =19,78	gDp5% =65,11 gDp 1% =92,62 gDp 0,1% =134,05

Достоверност на разликите: при gDp = 5% (+); gDp = 1% (++) и gDp = 0,1% (+++)

## ИЗВОДИ

Добивът на зърно, получен от двете самоопрашени линии царевица РМ 619 и МО 17, третирани с хербицидите Титус 25ДФ и Мистрал 4СК е по-нисък спрямо прилежащата нетретирана контрола на съответния генотип. Само при линия МО 17, от варианта с двукратно прилагане на Титус 25ДФ е отчетен по-висок добив със 7% спрямо контролата.

Хибридът Русе 464 проявява по-висока степен на устойчивост към използваните хербициди приложени еднократно и в система.

И при двете проучвани линии се наблюдава доказано намаляване в дължината на кочана спрямо контролния вариант, средно за периода при вариантите третирани с Мистрал 4 СК двукратно в система.

Доказано увеличение на броя на зърната в един ред се наблюдава само при линия РМ 619 третирана двукратно с Титус 25 ДФ.

## REFERENCES

Bazitov, R., Ganchev, G., Bazitov, V., Michailova, M., 2010. The role of processing and soil fertilization on changes in chemical composition of pea-wheat mixture. International scientific online journal "Science & Technologies", Plant studies (6):205-208.

Delibaltova, V., Il. Jeliakov, T. Tonev. 2009. Vlianie na niakoi herbicidi varhu zaplevelenostta i produktivnostta na obiknovenata pshenica (*Triticum aestivum* L.), *Agrarni nauki*, № 2, str. 19-25. (**Оригинално заглавие:** Делибалтова, В., Ил. Желязков, Т. Тонев. 2009. Влияние на някои хербициди върху заплевеността и продуктивността на обикновената пшеница (*Triticum aestivum* L.), *Аграрни науки*, №2, стр. 19-25.

Hristov, I., E. Davidov, D. Georgiev, V. Angelov, P. Petrov, G. Cvetanova. 2010. Dobiv na suha masa i energiina efektivnost na kulturite v petpolno seitboobrashtenie v zavisimost ot toreneto International scientific on-line journal "Science & Technologies", Plant studies (6), 154-159. (**Оригинално заглавие:** Христов, И., Е. Давидов, Д. Георгиев, В. Ангелова, П. Петров, Г. Цветанова. 2010. Добив на суха маса и енергийна ефективност на културите в петполно сеитбообръщение в зависимост от торенето. International scientific on-line journal "Science & Technologies", Plant studies (6), 154-159.

Kuneva, V., R. Kalaidjieva, Al. Matev. 2014. Korelacionni zavisimosti meжду strukturnite elementi na dobiva pri sojata, otglejdani pri razlichen poliven rejim, Nauchni trudove, Rusenski universitet, tom 53, seria 1.1., Ruse, 40-43, ISSN 1311-3321. (**Оригинално заглавие:** Кунева, В., Р.Калайджиева, Ал.Матев. 2014. Корелационни зависимости между структурните елементи на добива при соята, отглеждана при различен поливен режим, Научни трудове, Русенски университет, том 53, серия 1.1, Русе, 40-43, ISSN 1311-3321.

Mangova, M., V. Veleva. 1986. Prouchvane vlianieto na herbicida tricilin varhu tehnologichnite kachestva na razlichni po sila sortove zimna pshenica, Rastenievadni nauki, № 4, str. 11-14. (**Оригинално заглавие:** Мънгова М., В. Велева. 1986. Проучване влиянието на хербицида трицилин върху технологичните качества на различни по сила сортове зимна пшеница, *Растениевъдни науки*, №4, стр. 11-14.

Mitkov, A., M. Titianova, T. Tonev. 2009. Selektivnost na herbicidniya preparat Uidmaster uam zarneno-jitni kulturi, Treti nacionalen simpozium „Ekologichni podhodi pri proizvodstvoto na bezopasni hrani „, str. 245-252. (**Оригинално заглавие:** Митков, А., М. Титянова, Т. Тонев. 2009. Селективност на хербицидния препарат Уидмастер към зърнено-житни култури, Трети национален симпозиум „Екологични подходи при производството на безопасни храни“, стр. 245-252.

Popov A., K. Pavlov, 1966. Plant growing, Cereal crops, Volume I. In:Maize, Zemizdat, Sofia (Bg), pp. 413-461.



Shanin, J. 1965. Metodika na polskia opit. Izdatelstvo na Balgarska Akademia na naukite, Sofia. **(Оригинално заглавие:** Шанин, Й. 1965. Методика на полския опит, Издателство на Българската академия на науките, София.

Titianova, M., T. Tonev, A. Mitkov. 2007. Novi vazmojnosti za efektiven himicheski control na plevelite pri pshenicata, Rastenievadni nauki, 49, str. 154-160. **(Оригинално заглавие:** Титянова, М., Т. Тонев, А. Митков. 2007. Нови възможности за ефективен химически контрол на плевелите при пшеницата, Растениевъдни науки, 49, стр. 154-160.

Titianova, M., T. Tonev, A. Mitkov. 2010. Himicheski control varhu polskata ovsiga (*Bromus arvensis L.*) v posevi ot pshenica, Iubileina nauchna konferencia s mejdunarodno uchastie "65 godini AU – Plovdiv", Nauchni trudove, tom LV, sn. 2, str. 139-142. **(Оригинално заглавие:** Титянова, М., Т. Тонев, А. Митков. 2010. Химически контрол върху полската овсига (*Bromus arvensis L.*) в посеви от пшеница, Юбилейна научна конференция с международно участие „65 години АУ – Пловдив”, Научни трудове, том LV, сн. 2, стр. 139-142.

Yanev, I., i kol. 2000. Vlianie na sroka na seitbata, posevnata norma I fosfornoto torene varhu dobiva ot pshenicata. **(Оригинално заглавие:** Янев, И., и кол. 2000. Влияние на срока на сеитба, посевната норма и фосфорното торене върху добива на пшеницата, Растениевъдни науки, №9, стр. 743-746.