

ORIGINAL PAPER

Влияние на някои листни торове и растежни регулатор Амалгерол върху добива на зимна маслодайна рапица

Милена Радевска¹ • Минка Колева¹

¹Институт по полски култури - Чирпан, 6200, Чирпан, България

Автор за кореспонденция: Милена Радевска; E-mail: milena.rad@abv.bg

Influence of some leaf fertilizers and the growth regulator Amalgerol on winter oilseed rape production

Milena Radevska¹ • Minka Koleva¹

¹Field Crops Institute – Chirpan, 6200, Chirpan, Bulgaria

Corresponding Author: Milena Radevska; E-mail: milena.rad@abv.bg

Received: January 2021 / Accepted: January 2021 /

Published: December 2021 © Author(s)

Abstract

Radevska, M. & Koleva, M. (2021). Influence of some leaf fertilizers and the growth regulator Amalgerol on winter oilseed rape production. Field Crops Studies, XIV (2-3-4), 127-136.

The study was conducted in the period 2011-2014 in the experimental field of Field Crops Institute – Chirpan on vertisol type soil. A two-factor field experiment, based on the block method, was performed in 4 repetitions, with a plot size of 20 m². Factor A included the three years of the study. Factor B included 7 variants: 1. Untreated weed control; 2. Economic control – with out foliar fertilizers and growth regulator; 3. Amalgerol - 3 l/ha + Rapsin - 2 l/ha; 4. Amalgerol - 4 l/ha + Rapsin - 2 l/ha; 5. Amalgerol - 5 l/ha + Rapsin - 2 l/ha; 6. Amalgerol - 3 l/ha + Riza 25 EB - 500 ml/ha + Bo-La - 1 l/ha; 7. Amalgerol - 3 l/ha + Riza 25 EB - 500 ml/ha + Sulfur Hedland - 5 l/ha. The highest seed yield was obtained with the combined use of Amalgerol at a dose of 4 l/ha with the Rapsin foliar fertilizer at a dose of 2 l/ha. Of the combinations tested, the most unstable in terms of years was found

for Amalgerol + Riza + Bo-La and Amalgerol +Riza + Sulfur Hedland. From the point of view of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) growing technology, the most valuable proved to be the combinations of the Amalgerol growth stimulator with the Rapsin foliar fertilizer. They combined high values of seed yield and high stability of this indicator over the years.

Key words: Winter oilseed rape, Foliar fertilizers, Growth regulator, Seedyield, Structural elements of yield, Stability.

Въведение

Рентабилността при отглеждането на рапицата в голяма степен зависи от адекватното хранене на растенията, което от своя страна зависи от плодородието на почвата. Високото съдържание на масло и белтъчини в семената на рапицата се постига само след последователно и навременно торене и подхранване с макро и микро торове. В наши дни потребностите на културата се постигат най-често с използването на торови компоненти и растежни регулатори, както и с добре изведени растително защитни мероприятия, за борба с плевели и други неприятели, възпрепятстващи постигането на добри икономически резултати. Целесъобразността и резултатите от приложението на листното торене е предмет на изследване в трудовете на редица автори (El-Naga, 1995; Valchev and Nikolova, 1996; Phillips et al., 1999; Delchev, 2003; Vasileva and Kertikov, 2007; Delchev and Stoyanova, 2013; Panayotova and Stoyanova, 2014; Radevska and Delchev, 2015). В тази връзка проучванията относно влиянието на растежните регулатори и някои листни торове върху продуктивността на зимната маслодайна рапица е актуално за настоящия етап на производството.

Материал и методи

Проучването е проведено през периода 2011-2013 г. в опитното поле на Института по полски култури - Чирпан върху почвен тип излужена смолница. Изведен е двуфакторен полски опит, заложен по блоковия метод, в 4 повторения, с големина на реколтната парцела 20 m². Фактор А включва трите години на изследването. Фактор В включва 7 варианта на изпитване: 1. Нетретирана заплевелена контрола; 2. Стопанска контрола - без листни торове и растежен регулатор; 3. Амалгерол - 3 l/ha + Рапсин - 2 l/ha; 4. Амалгерол - 4 l/ha + Рапсин - 2 l/ha; 5. Амалгерол - 5 l/ha + Рапсин - 2 l/ha; 6. Амалгерол - 3 l/ha + Риза 25 ЕВ - 500 ml/ha + Бо-Ла - 1 l/ha; 7. Амалгерол - 3 l/ha + Риза 25 ЕВ - 500 ml/ha + Сяра Хедланд - 5 l/ha.

За ограничаване на негативното влияние на заплевеляването на рапицата с опасни широколистни плевели като паламида (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), повитица (*Convolvulus arvensis* L.), полски синап (*Sinapis arvensis* L.), дива

рапа (*Raphanus raphanistrum* L.), овчарска торбичка (*Capsella bursa pastoris* L.), здравец (*Aphanes arvensis*) и др. и самосевки като кориандрър (*Coriandrum sativum*) и бял трън (*Silybum marianum* L.), вариантите от втори до шести са внасяни съвместно с хербицида Клеранда – 2 l/ha + прилепиделя Деш – 1 l/ha от технологията Клиърфилд, под формата на резервоарни смеси. През 2011 г. и 2013 г. те са внасяни през фаза 4 – 6 лист на рапицата. През 2012 г. те са внасяни през същата фаза, но напролет, поради късното поникване на рапицата вследствие на голямата суша.

Таблица 1. Използвани търговски продукти

Table 1. Used commercial products

Търговски продукт	Активно вещество	Вид
Амалгерол	екстракт от морски водорасли, дестилирано парафиново масло, растителни масла и дестилирани билкови екстракти	Органичен биотор
Рапсин	N – 82 g/l; S – 160 g/l; B – 50 g/l; Mn – 90 g/l; Mo – 4 g/l; Zn - 70 g/l	Листен тор
Бо-Ла	B (бор-етаноламин)– 150 g/l; Mo (натриев молибдат) – 7.5 g/l	Листен тор
Сяра Хедланд	80% S	Листен тор
Риза 25 ЕВ	тебуконазол – 250 g/l	Фунгицид
Клеранда	метазахлор – 375 g/l; имазамокс – 17.5 g/l	Хербицид

Опитът е изведен с имитолерантния рапичен хибрид Сънсет (*Brassica napus* L.), регистриран за употреба при технологията Клиърфилд. Борбата с плевелите и самосевките, както и внасянето на листните торове и растежният регулатор бяха осъществени в зависимост от проучваните в опитите варианти.

За да се обясни по-точно влиянието на изпитваните фактори върху добива на семена, са определени структурните елементи обуславящи добива. Изследвани са: дължина на шушулката в см, брой семена в шушулка, маса на семената в шушулката в g, маса на 1000 семена в g. Тези показатели са установени върху 50 шушулки от всеки вариант. Данните са обработени статистически чрез дисперсионен анализ (Shanin 1977; Barov, 1982; Lidanski, 1988). Стабилността по отношение на годините е оценена чрез вариансите на стабилност σ^2 и S_i^2 по Shukla (1972), ековаленса W_i по Wricke (1962) и критерия за стабилност YS_i на Kang (1993).

Резултати и обсъждане

От елементите на климатичната характеристика през периода на изследване (Таблица 2 и 3), в съответствие с характера на проучването, най – голямо значение има количеството и разпределението на валежите.

Таблица 2. Температурни условия през периода на изследване, °С
 Table 2. Temperature conditions during the study period, °С

Месеци/Months	Средномесечна температура на въздуха, °С/ Average monthly air temperature, °С				
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	1928 -2013
Януари/January	1.0	-2.9	0.3	3.1	-0.2
Февруари/February	1.8	-2.5	2.0	5.7	1.7
Март/March	6.6	6.9	6.2	9.0	5.7
Април/April	11.8	13.6	12.1	12.3	11.8
Май/May	16.9	22.9	18.0	16.5	16.9
Юни/June	21.4	22.8	21.0	20.3	20.7
Юли/July	25.2	26.8	22.8	23.0	23.2
Август/August	24.0	25.4	25.7	23.8	23.0
Септември/September	20.3	21.4	19.3	18.0	17.6
Октомври/October	10.3	16.1	11.1	12.6	12.7
Ноември/November	3.6	8.9	12.1	7.6	7.0
Декември/December	2.0	0.2	4.2	4.4	1.4

Таблица 3. Валежни условия през периода на изследване, mm
 Table 3. Precipitations conditions during the study period, mm

Месеци/Months	Сума на валежите, mm/ Precipitations, mm				
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	1928 -2013
Януари/January	34.2	97.0	42.7	47.1	46.4
Февруари/February	42.7	61.3	119.7	1.3	37.5
Март/March	36.8	2.3	34.1	165.7	36.5
Април/April	46.0	14.5	62.9	83.6	46.6
Май/May	46.6	142.2	27.2	99.3	51.1
Юни/June	31.2	23.1	81.1	75.4	68.1
Юли/July	24.0	6.9	114.4	37.0	50.5
Август/August	7.5	34.1	21.7	55.7	41.0
Септември/September	6.7	9.6	48.2	241.7	34.0
Октомври/October	69.9	27.3	92.9	135.4	43.5
Ноември/November	0.0	12.2	6.7	36.9	51.0
Декември/December	57.3	75.1	80.4	142.3	59.0

През много сухата 2012 г. съвместната употреба на растежния регулатор Амалгерол и листните торове Риза и Бо-Ла с хербицида Клеранда и прилепителя Деш води до силно изразена фитотоксичност.

Добивът на семена е 468 kg/ha, което е 36.1% спрямо стопанската контрола. През влажните 2011 г. и 2013 г. добивите на зърно при този вариант са съответно 143.3% и 140.3 % спрямо стопанската контрола.

Данните за влиянието на включените в опита листни торове, растежни регулатори, хербициди и техните резервоарни смеси върху добива на зърно (Таблица 4) показват, че най-нисък добив зърно се получава при нетретиранията и заплевелена контрола. При стопанската контрола добивът на зърно се увеличава, защото хербицидът Клеранда унищожава всички налични едногодишни и многогодишни плевели. Прибавянето на растежния регулатор Амалгерол и листните торове Рапсин, Бо-Ла и Сяра Хедланд към хербицида Клеранда води до увеличение на добива на семена спрямо стопанската контрола. Най-висок добив на семена се получава при комбинираната употреба на Амалгерол в доза 4 l/ha с листния тор Рапсин в доза 2 l/ha – 124.3 % над стопанската контрола. Комбинацията на Амалгерол в доза 3 l/ha с листния тор Рапсин в доза 2 l/ha води до увеличение на добива на семена със 121.7 %.

Чрез направения двуфакторен анализ на варианса по отношение на добива от семена (Таблица 5) се установява, че изпитваните варианти влияят доказано върху този показател – 99.3%. Изпитваните препарати оказват най-силно влияние – 87.5% от общото вариране на признаците. Силата на влияние на годините е 2.8%. Влиянието на вариантите като цяло и на препаратите е много добре доказано при $p \leq 0.01\%$. Влиянието на годините е добре доказано при $p \leq 0.1\%$. Налице е и добре доказано взаимодействие година \times препарат (АхВ) – 9.0% при $p \leq 1\%$. Това означава, че метеорологичните условия през трите години на опита са повлияли върху степента на влияние на листните торове и растежните регулатори. Тяхната ефективност се променя силно в зависимост от температурите и валежите през отделните години.

Обобщаващият критерий за стабилност YS_i на Kang, отчитайки едновременно и стабилността и стойността на добива на семе дава негативна оценка на нетретиранията контрола, характеризирайки я като нестабилна и най-ниско добивна. Според този критерий технологично най-ценна е комбинацията между растежния регулатор Амалгерол – 4 l/ha и листния тор Рапсин - 2 l/ha. При нея се съчетават високи стойности на добива на семена и висока стабилност на този показател през различните години. Висока оценка получават и смесите на Амалгерол в дози 3 и 5 l/ha с Рапсин. Комбинациите на стимулатора Амалгерол с листните торове Бо-Ла и Сяра Хедланд и фунгицида Риза получават негативни оценки, защото съчетават високи добиви от семена,

но с много ниска стабилност през годините на изследването. Метеорологичните условия влияят най-силно именно върху тези резервоарни смеси (Таблица 6).

Таблица 4. Добив семена, kg/ha
Table 4. Grain yield, kg/ha

Варианти/Variants		2012		2013		2014		Средно (Фактор В) Mean (Factor B)	
		kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
Контрола – заплевелена Weed control		2383	78.5	999	77.1	1763	74.3	1715	76.6
Клеранда/Kleranda – 2l/ha + Деш/Desh – 1l/ha	Контрола – стопанска Economic control	3036	100	1295	100	2373	100	2235	100
	Амалгерол/Amalgerol – 3 l/ha + Рапсин/Rapsin – 2 l/ha	3460	113.9	1515	117.0	3189	134.4	2721	121.7
	Амалгерол/ Amalgerol – 4 l/ha + Рапсин/ Rapsin - 2 l/ha	3803	125.3	1410	108.9	3117	131.4	2777	124.3
	Амалгерол/ Amalgerol – 5 l/ha + Рапсин/ Rapsin - 2 l/ha	3652	120.3	1269	98.0	3167	133.4	2696	120.6
	Амалгерол/ Amalgerol – 3 l/ha + Риза/Riza - 500 ml/ha + Бо-Ла/Bo-La - 1 l/ha	4352	143.3	468	36.1	3330	140.3	2717	121.6
	Амалгерол/ Amalgerol – 3 l/ha + Риза/Riza - 500 ml/ha + Сяра Хедланд/Sulfur Hedland - 5 l/ha	3845	126.6	1535	118.5	2537	106.9	2639	118.1
	Средно (Фактор А) Mean (Factor A)	3504	115.4	1213	93.7	2788	117.5	-	-

LSD, kg/ha:

Factor A	$p \leq 5\% = 71$	$p \leq 1\% = 95$	$p \leq 0.1\% = 126$
Factor B	$p \leq 5\% = 101$	$p \leq 1\% = 135$	$p \leq 0.1\% = 178$
AxB	$p \leq 5\% = 174$	$p \leq 1\% = 234$	$p \leq 0.1\% = 309$

Таблица 5. Дисперсионен анализ за добива на семена
Table 5. Analysis of variance for grain yield

Източник на вариране Source of variation	Степени на свобода Degrees of freedom	Сума от квадрати Sum of squares	Влияние на фактора, % Influence of factor, %	Средни квадрати Mean square
Общо/Total	53	644693.8	100	-
Блокове/Tract of land	2	278.25	0.1	
Варианти/Variants	17	640669.3	99.3	37686.4***
Фактор А- Години Factor A - Years	2	17848.25	2.8	3569.7**
Фактор В – Препарати Factor B – Preparations	5	564862.8	87.5	282431.4***
АхВ	10	57958.25	9.0	5795.8**
Грешка/Pooled error	34	3746.25	0.6	110.1

* $p \leq 5\%$ ** $p \leq 1\%$ *** $p \leq 0.1\%$

Таблица 6. Параметри на стабилност на вариантите за добив семена по
отношение на годините

Table 6. Stability parameters for the variants for grain yield with relation to years

Варианти/Variants	\bar{X}	σ_i^2	S_i^2	W_i	YS_i	
Контрола – заплевелена	1715	2345.6**	3333.3**	87654.3	-11	
Контрола – стопанска Check – notreated	2235	2496.6**	-3766.9	7423.7	-9	
Клеранда – 2l/ha + Деш – 1l/ha	Амалгерол/Amalgerol – 3 l/ha + Рапсин/Rapsin – 2 l/ha	2721	1672.1	3540.9**	7657.7	2+
	Амалгерол/ Amalgerol – 4 l/ha + Рапсин/ Rapsin – 2 l/ha	2777	-2065.8	-1779.5	1340.5	9+
	Амалгерол/ Amalgerol – 5 l/ha + Рапсин/ Rapsin – 2 l/ha	2696	-2.2	2353.5**	4092.0	5+
	Амалгерол/ Amalgerol – 3 l/ha + Риза/Riza - 500 ml/ha + Бо-Ла/Во-La – 1 l/ha	2717	26908.1**	3939.5**	39972.4	-2
	Амалгерол/ Amalgerol – 3 l/ha + Риза/Riza – 500 ml/ha + Сяра Хедланд/Sulfur Hedland – 5 l/ha	2639	43699.4**	86563.9**	62360.8	-1

Легенда: \bar{X} - средно (фактор В)

σ_i^2 S_i^2 - варианси на стабилност по Shukla

W_i - ековаленса по Wricke

YS_i - обобщаващ критерий за стабилност по Kang

Изводи

Най-висок добив на семена се получава при комбинираната употреба на Амалгерол в доза 4 l/ha с листния тор Рапсин в доза 2 l/ha.

От изпитаните комбинации най-нестабилни по отношение на годините са Амалгерол + Риза + Бо-Ла и Амалгерол + Риза + Сяра Хедланд.

От гледна точка на технологията за отглеждане на зимна маслодайна рапица технологично най-ценни са комбинациите на растежния стимулатор Амалгерол с листния тор Рапсин. Те съчетават високи стойности на добива на семе и висока стабилност на този показател през различните години.

Литература References

- Barov, V. (1982). Analysis and Schemes of the Field Experiment. NAPS, Sofia.
- Vasileva, V. & Kertikov, T. (2007). Effect of Humustim Treatment on Sowing Properties and Grain Yield in Spring Vetch. *Field Crops Studies*, 4(2) 311-316.
- Delchev, G. (2003). Use of growth regulators and complex leaf fertilizers on different background of mineral fertilization in durum wheat. PhD Thesis.
- Delchev, G. & Stoyanova, A. (2013). Changes in the sowing properties of the durum wheat sowing-seeds by use of foliar fertilizers, stimulators and antitranspirants. *Science and Technology*, 3 (6) 213-218.
- El-Naga, S. (1995). Influence of micronutrients (Co, Mo, Fe, Mn and Zn) on growth and nitrogen fixation in clover and wheat plants in calcareous soil. *Journal of Agricultural Research*, 20 (2) 803-826.
- Kang, M. (1993). Simultaneous selection for yield and stability: Consequences for growers. *Agronomy Journal*, 85: 754-757.
- Lidanski, T. (1988). Statistical Methods in Biology and in Agriculture, Sofia.
- Panayotova, G. & Stoyanova, A. (2014). Influence of universal liquid fertilizer MaxGrow on yield and quality of durum wheat (*Triticum durum* Desf.) cultivar Progress. *Agricultural Science and Technology*, 6 (1), pp. 50 – 56.
- Phillips, S., Chen, J., Raun, W., Johnson, G., Cossey, D., Murray, D. & Westerman, R. (1999). Winter wheat and seed response to foliar nitrogen applications. *Journal of Plant Nutrition*, 22 (10), 1541-1549.
- Radevska, M. & Delchev, G. (2015). Effect of Some Leaf Fertilizers and Growth Regulator Amalgerol on Maize Grain Yield. Proceedings of Jubilee Scientific Conference “90 Years of Maize Institute“, Knezha.
- Shanin, Y. (1977). Methods of the Field Experiment. BAS, Sofia.
- Shukla, G. (1972). Some statistical aspects of partitioning genotype-environmental components of variability. *Heredity*, 29: 237-245.
- Valchev, D. & Nikolova, R. (1996). Use of the humic preparate Biominin in the

cultivation of barley. Scientific Papers of IA-Karnobat, vol. VII, 271-273.

Wricke, G. (1962). Übereine Method ezur Erfassung der ökologischen Strekbreiten
Feldersuchen. *Pflanzenzuecht*, 47: 92-96.

