



**ЕФИКАСНОСТ НА ХЕРБИЦИДИ ЗА КОНТРОЛ НА ШИРОКОЛИСТНИ
ПЛЕВЕЛИ ПРИ ЗИМНА ПШЕНИЦА (*TRITICUM AESTIVUM* L.)
EFFICACY OF HERBICIDES FOR CONTROL OF BROADLEAF WEEDS IN
WINTER WHEAT (*TRITICUM AESTIVUM* L.)**

**Бисерка Янкова*, Аньо Митков, Нешо Нешев, Мариян Янев, Тоньо Тонев
Biserka Yankova*, Anyo Mitkov, Nesho Neshev, Mariyan Yanev, Tonyo Tonev**

Аграрен университет – Пловдив
Agricultural University – Plovdiv

***E-mail: bisserkayankova@gmail.com**

Abstract

During the vegetation season of 2017-2018 a field trial with the winter wheat variety "Enola" was conducted. The study was stated on the experimental field of the base for training and implementation of the Agricultural University of Plovdiv, Bulgaria. Variants of the trial were: 1. Untreated control; 2. Quelex® (halauxifen-methyl + florasulam) – 3,75 g/da; 3. Quelex® - 5 g/da; 4. Quelex® - 3,75 g/da + Dasoil (adjuvant) – 100 ml/da; 5. Quelex® 5 g/da + Dasoil – 100 ml/da; 6. Derby® Super (aminopyralid-potassium + florasulam) – 2,5 g/da; 7. Derby® Super – 3,3 g/da; 8. Derby® Super – 2,5 g/da + Dasoil – 100 ml/da; 9. Derby® Super – 3,3 g/da + Dasoil – 100 ml/da; 10. Starane® Gold (florasulam + fluroxypyr) 120 ml/da; 11. Starane® Gold – 150 ml/da; 12. Starane® Gold – 180 ml/da; 13. Biathlon® 4 D (tritosulfuron + florasulam) – 5 g/da; 14. Sekator® OD (amidosulfuron + iodosulfuron) – 10 ml/da; 15. Mustang® SC (2,4 D ester + florasulam) – 60 ml/da.

The efficacy of the studied herbicide products by the 10 score scale of EWRS was recorded. The results were compared with untreated control. The herbicide selectivity for the winter wheat by the 9 score scale for phytotoxicity of EWRS was reported. The highest herbicide efficacy (95 – 100%) against the existing weeds and the highest yield (702,21 kg/da) was obtained at the variant treated with Mustang® SC. The aim of the study is to determine the efficacy of herbicides for control of broadleaf weeds in winter wheat.

Keywords: winter wheat, efficacy, absolute seed mass, yield.

ВЪВЕДЕНИЕ

Силното заплевеляване при пшеницата (*Triticum aestivum* L.) може да намали добивите с до 70% (Bekelle, 2004; Tonev et al., 2007; Tonev et al., 2011). Контролът на плевелите при пшеницата се извършва чрез прилагане на подходящи селскостопански мерки заедно с използването на хербициди за

борба с доминиращите плевелни видове в системата на сеитбообращението (Markovic et al., 2005). Изборът на подходящ хербицид, както и на оптимално време и фенофаза на приложението са едни от най-важните моменти от контрола на плевелите (Khalil et al., 2008; Abbas et al., 2009). За решаването на проблемите, свързани с контрола на плевелите при зимната пшеница, се провеждат голям брой опити.

След прилагането на хербицидният препарат Дерби Супер (150 g/kg флорасулам + 300.5 g/kg аминокпиралид-калий (3,3 g/da) + Пума Супер (69 g/l феноксапроп-П-Етил) (100 ml/da) 90% от широколистните и 83,3% от житните плевели са унищожени, а след това е установен добив от 556,8 kg/da, който е най-висок за условията на конкретния опит (Delibaltova et al., 2009).

Според Semenov et al. (2009) най-голямата част от резистентните широколистни плевели при зимната пшеница и ечемика се контролират от хербицидните продукти Логран (триасулфурон), Магнум (просулфурон) и Секатор ОД (амидосулфурон + йодосулфурон). За контрол на *Descurainia sophia*, *Capsella bursa-pastoris* и *Galium aparine* при пшеницата може да се прилагат и хербицидите флуороксипир + карфентеразон-етил, флорасулам + карфентеразон-етил (Wang et al., 2016).

Висока ефикасност срещу *G. aparine* е установена след комбинираното третиране с карфентеразон + МЦПП, тритосулфурон + дикамба, пирафлуфен + изопротурон и амидосулфурон + йодосулфурон (Cirujeda et al., 2007).

Целта на настоящия опит е да се установи ефикасността на хербицидни препарати за контрол на широколистни плевели при зимната пшеница.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Експериментът е изведен в опитното поле на учебно-опитната и внедрителска база към Аграрния университет – Пловдив, България. Опитът е заложен по рандомизирания блоков метод в 3 повторения. Размерът на работната парцелка е 20 m². Пшеницата е засята на 06.10.2017 г. Експериментът включва следните варианти: 1. Нетретирана контрола; 2. Квелекс – 3,75 g/da (халоксифен-метил + флорасулам); 3. Квелекс – 5 g/da; 4. Квелекс 3,75 g/da + Дасойл – 100 ml/da; 5. Квелекс – 5 g/da + Дасойл – 100 ml/da; 6. Дерби Супер ВГ (аминопиралид-калий + флорасулам) – 2,5 g/da; 7. Дерби Супер ВГ – 3,3 g/da; 8. Дерби Супер ВГ – 2,5 g/da + Дасойл – 100 g/da; 9. Дерби Супер ВГ – 3,3 g/da + Дасойл – 100 ml/da; 10. Старане Голд (флорасулам + флуороксипир) – 120 ml/da; 11. Старане Голд – 150 ml/da; 12. Старане Голд – 180 ml/da; 13. Биатлон 4 Д (тритосулфурон + флорасулам) – 5 g/da; 14. Секатор ОД (амидосулфурон + йодосулфурон) – 10 ml/da; 15. Мустанг СК (2,4 D естер + флорасулам) – 60 ml/da. Хербицидите са приложени във фенофаза край на братене (ВВСН 29-30) на 31.03.2018 г. За целта на опита е отглеждан българският сорт обикновена пшеница “Енола” (*Triticum aestivum* L. subsp. *vulgare* var. *erythrospermum*). Гъстотата на сеитбата е 550 кълняеми семена/m². Предшественик на пшеницата е зимна

маслодайна рапица (*Brassica napus* L., хибрид РТ 200 СL), която е отглеждана по технологията Clearfield®.

Извършената обработка на почвата преди сеитбата на пшеницата е дълбока оран, последвана от дискуване и брануване. Преди сеитбата е извършено торене с 30 kg/da с NPK 15:15:15 и пролетно подхранване с 30 kg/da NH₄NO₃. Потенциалното заплевеляване на полето е представено от полско подрумче (*Anthemis arvensis* L.), полски мак (*Papaver rhoeas* L.), лепка (*Galium aparine* L.), полски синап (*Sinapis arvensis* L.) и самосевка от зимната маслодайна рапица. Ефикасността на хербицидите е оценявана по 10-балната скала на EWRS на 14-я, 28-я и 56-я ден след третиране. Селективността на хербицидите е оценявана по 9-балната скала на EWRS на 7-я и 14-я ден след третиране (Zhelyazkov et al., 2017). Хектолитровата маса на семената е установена чрез претегляне на 2 паралелни проби от 100 dm³ въздушносухи семена. Абсолютната маса на 1000 чисти, въздушносухи семена също е установена (Tonev et al., 2018). Добивите са установени, като е реколтирана цялата опитна парцелка на всички повторения от всеки вариант. Жътвата е извършена с комбайн за парцелни опити на фирма Wintersteiger®. За статистическа обработка на данните е използван методът на Дънкан с програма SPSS 19. Статистическите разлики са приети за достоверни при p<0.05.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Данните за ефикасността на изпитваните хербициди на 56-я ден (13.04.2018) след третирането са представени в таблица 1. Съществуват голям брой хербициди за борба с полското подрумче (Graham and Johnson, 2004). При всички варианти е установена висока ефикасност спрямо полското подрумче (*A. arvensis*). Хербицидната ефикасност варира от 95 до 100%.

Спрямо полския мак (*P. rhoeas*) ефикасността варира в диапазона от 85 до 100% при различните варианти. Изключение прави само третирането със Секатор ОД (10 ml/da), при който ефикасността е незадоволителна и при последното отчитане достига 55%. Тези резултати потвърждават установеното от Mitkov et al. (2017). В проведеното от авторите изследване третирането със Секатор ОД няма задоволителна ефикасност спрямо полския мак. Ефикасността на хербицидния продукт е била 65–70%.

При лепката (*G. aparine*) също е установена висока ефикасност от всички изпитвани хербицидни препарати. Изключение прави само продуктът Секатор ОД, при който е отчетена по-ниска ефикасност – 75%. В опит, проведен от Domaradzki and Kieloch (2009), са установени подобни резултати, като най-висока ефикасност е установена спрямо лепката след третиране с 2,4 D + флуороксипир, а ефикасността при третирането с амидосулфурон + йодосулфурон е била с по-ниски стойности.

По отношение на полския синап (*S. arvensis*) този плевел може да бъде контролиран с много хербициди от различни химични групи и с различен механизъм на действие (Buchanan et al., 2003). Ефикасността на всички хербицидни препарати в нашето изследване е много висока и варира в

границите от 95 до 100%, без значение от изпитваните хербициди и дози на приложение.

Най-трудният за контрол плевел в изследването е самосевката на Clearfield® рапицата (*B. napus*). Най-висока ефикасност срещу самосевката е отчетена след третирането с хербицидният препарат Мустанг СК – 95%. Препаратът успешно контролира всички широколистни плевели, присъстващи в опитното поле. Висока ефикасност е отчетена след третирането със Старане Голд – 150 ml/da (вариант 11) и Старане Голд – 180 ml/da (вариант 12) – 80 и 85% съответно.

Задоволителна ефикасност е отчетена и при третирането със Старане Голд – 120 ml/da (вариант 12) – 70%. При останалите варианти ефикасността е незадоволителна и варира от 20 до 50%. По време на отчитанията не са установени визуални признаци на фитотоксичност към културата при нито един от изпитваните хербициди.

Таблица 1. Ефикасност на изпитваните хербициди 56 дни след третиране, %
Table 1. Efficacy of the tested herbicides 56 days after treatment, %

III отчитане: 13.04.2018 г.					
Варианти/плевели	Подрумче	Мак	Лепка	Синап	Рапица CL
1. Нетретирана контрола	-	-	-	-	-
2. Квелекс - 3,75 g/da	100	100	95	100	25
3. Квелекс - 5 g/da	100	100	100	100	35
4. Квелекс - 3,75 g/da + Дасойл - 100 ml/da	95	95	95	100	30
5. Квелекс - 5 g/da + Дасойл - 100/da	100	100	100	100	40
6. Дерби Супер ВГ - 2,5 g/da	95	95	90	100	30
7. Дерби Супер ВГ - 3,3 g/da	100	100	95	100	40
8. Дерби Супер ВГ - 2,5 g/da + Дасойл - 100 g/da	100	100	95	100	40
9. Дерби Супер ВГ - 3,3 g/da + Дасойл - 100 ml/da	100	100	95	95	50
10. Старане Голд - 120 ml/da	95	85	100	95	70
11. Старане Голд - 150 ml/da	95	95	100	100	80
12. Старане Голд - 180 ml/da	100	100	100	100	85
13. Биатлон 4 Д - 5 g/da	100	100	95	100	50
14. Секатор ОД - 10 ml/da	100	55	75	95	20
15. Мустанг СК - 60 ml/da	100	100	95	100	95

Абсолютната маса на семената е много важен качествен показател (Mehmood et al., 2014; Petrova, 2017). Резултатите за този показател са представени в таблица 2.

Най-високата абсолютна маса на семената е отчетена при вариант 15 (Мустанг – 60 ml/da) – 42,77 g. Полученият резултат по отношение на дадения индикатор е с доказана разлика спрямо останалите третирания, с изключение на варианти 5 (Квелекс 5 g/da + Дасойл – 100/da) и 14 (Секатор ОД 10 ml/da). Най-ниската абсолютна маса на семената е установена при нетретираната контрола – 37,37 g.

Величината на хектолитровата маса на семената се определя от размера на зърната, наличието на примеси и др. (Tonev et al., 2018). Най-ниската хектолитрова маса на пшеничените семена е установена при контролата – 78,03 kg (таблица 2).

Най-високи стойности на този показател са установени при варианта с най-висока ефикасност срещу плевелите – вариант 15 (Мустанг – 60 ml/da). След третирането с Мустанг хектолитровата маса на семената е 83,81 kg. Полученият резултат е с доказана разлика според теста на Дънкан ($p < 0,05$) в сравнение с останалите варианти (таблица 2).

Таблица 2. Абсолютна маса на семената (g) и хектолитрова маса на семената (kg)

Table 2. Absolute mass of seeds (g) and hectolitre mass of seeds (kg)

Варианти	Абсолютна маса на семената, g	Хектолитрова маса на семената, kg
1. Нетретирана контрола	37,37 d	78,03 e
2. Квелекс - 3,75 g/da	41,70 b	80,68 d
3. Квелекс - 5 g/da	41,55 b	82,39 b
4. Квелекс - 3,75 g/da + Дасойл - 100 ml/da	40,41 c	81,96 b
5. Квелекс - 5 g/da + Дасойл – 100 ml/da	41,92 ab	82,17 b
6. Дерби Супер - 2,5 g/da	41,18 bc	80,64 d
7. Дерби Супер - 3,3 g/da	41,60 b	81,26 c
8. Дерби Супер - 2,5 g/da + Дасойл - 100 g/da	41,20 bc	82,49 b
9. Дерби Супер - 3,3 g/da + Дасойл - 100 ml/da	41,69 b	82,65 b
10. Старане Голд - 120 ml/da	41,13 bc	82,32 b
11. Старане Голд - 150 ml/da	41,50 b	80,99 c
12. Старане Голд - 180 ml/da	41,83 b	82,06 b
13. Биатлон 4 Д - 5 g/da	41,68 b	81,68 b
14. Секатор ОД - 10 ml/da	41,80 ab	81,99 b
15. Мустанг СК - 60 ml/da	42,77 a	83,81 a

Цифрите с различни букви са с доказана разлика според теста на Дънкан ($p < 0,05$).

Резултатите за добивите на пшеничено зърно от нашето изследване са представени в таблица 3. Плевелите ежегодно намаляват добивите приблизително с 20% (Tonev et al., 2007). Това се потвърждава и в нашето изследване.

Най-висок добив е отчетен при вариант 15 (Мустанг СК – 60 ml/da) – 702,21 kg/da. След успешния химичен контрол на плевелите при третирането с Мустанг СК (60 ml/da) и освобождаването на културата от конкуренцията на плевелите се получава 63% увеличение на добива спрямо контролата, който е най-нисък за условията на опита – 431,13 kg/da (таблица 3). При всички останали варианти е отчетено увеличение на добива от 42 до 59%.

Таблица 3. Добиви (kg/da)
Table 3. Yields (kg/da)

Варианти	Добиви, kg/da	% увеличение на добива спрямо контролата
1. Нетретирана контрола	431,13 c	100%
2. Квелекс - 3,75 g/da	641,68 b	+48%
3. Квелекс - 5 g/da	642,12 b	+48%
4. Квелекс - 3,75 g/da + Дасойл - 100 ml/da	642,98 b	+49%
5. Квелекс - 5 g/da + Дасойл - 100 ml/da	642,81 b	+49%
6. Дерби Супер - 2,5 g/da	616,12 bc	+42%
7. Дерби Супер - 3,3 g/da	632,98 b	+46%
8. Дерби Супер - 2,5 g/da + Дасойл - 100 g/da	618,05 bc	+43%
9. Дерби Супер - 3,3 g/da + Дасойл - 100 ml/da	630,18 b	+46%
10. Старане Голд - 120 ml/da	640,08 b	+48%
11. Старане Голд - 150 ml/da	672,26 ab	+55%
12. Старане Голд - 180 ml/da	687,18 ab	+59%
13. Биатлон - 5 g/da	671,89 ab	+55%
14. Секатор ОД - 10 ml/da	675,33 ab	+56%
15. Мустанг СК - 60 ml/da	702,21 a	+63%

Цифрите с различни букви са с доказана разлика според теста на Дънкан ($p < 0,05$).

ИЗВОДИ

1. При всички варианти е установена висока ефикасност спрямо полското подрумче (*A. arvensis*).
2. Ефикасността варира в диапазона от 85 до 100% спрямо полския мак (*P. rhoeas*) и лепката (*G. aparine*). Изключение прави само третирането със Секатор ОД (10 ml/da), при който ефикасността е незадоволителна.
3. Всички изпитвани хербицидни препарати успешно контролират полския синап (*S. arvensis*).

4. Най-трудният за контрол плевел в изследването е самосевката на Clearfield® рапицата (*B. napus*).

5. Най-високите резултати за абсолютната маса на семената, хектолитровата маса на семената и добивите са регистрирани при вариант 15 (Мустанг СК – 60 ml/da).

6. Най-ниските резултати за абсолютната маса на семената, хектолитровата маса на семената и добивите са отчетени при нетретирания контрол.

7. Не са установени визуални признаци на фитотоксичност към културата при нито един от изпитваните хербициди.

REFERENCES

- Abbas, S., M. Saleem, M. Maqsood, M. Yaqub, M. Ul-Hassan, S. Rashid, 2009.* Weed density and grain yield of wheat as affected by spatial arrangements and weeding techniques under rain fed conditions of Pakistan. *Journal of Agricultural Science* 46(4): 354–359.
- Bekelle, A., 2004.* Assessment and management of weeds in wheat in Debark woreda, North Gonder. M.SC thesis, Haramaya - Ethiopia.
- Buchanan, F., C. Swanton, T. Gillespie, 2003.* Wild mustard. Factsheet Order no. 88-085: Wild Mustard. ISSN 1198-712X.
- Cirujeda, A., A. Taberner, J. Bellvert, J. Recasens, 2007.* Herbicide field trials on Galium aparine and G. tricornutum in winter cereal. La malherbología en los nuevos sistemas de producción agraria. XI Congreso SEMh, Universidad de Castilla-La Mancha, Albacete, Spain, 7–9 de Noviembre 2007 Madrid: Sociedad Española de Malherbología (Spanish Weed Science Society). pp. 223–227.
- Delibaltova, V., I. Zheljzkov, T. Tonev, 2009.* Effect of some herbicides on the weeds and productivity of the Triticum aestivum L., winter wheat. *Agricultural Sciences*, Volume I, Issue 2, pp. 19–24.
- Domaradzki, K. and R. Kieloch, 2009.* Possibilities of weed control in spring cereals by herbicides applied at reduced rates. *Polish Journal of Agronomy*, 1, pp. 9–14.
- Graham, J. and W. Johnson, 2004.* Managing Mayweed Chamomile University of Nevada Fact Sheet-04-08.
- Khalil, G., G. Ahmad, N. HussainSha, 2008.* Individual and combined effect of different weed management practices on weed control in Wheat. *Pakistan Journal of Weed Science Research* 14 (3-4): 131–139.
- Markovic, M., N. Protic, R. Protic, S. Jankovic, 2005.* New Possibilities of Weed Control in Wheat. *Romanian Agricultural Research*, Number 22. Pp. 41–47.
- Mehmood, Z., M. Ashiq, I. Noorka, A. Ali, S. Tabasum, M. Iqbal, 2014.* Chemical Control of Monocot Weeds in Wheat (*Triticum aestivum* L.). *American Journal of Plant Sciences*, 5(09), 1272.

- Mitkov, A., N. Neshev, M. Yanev, T. Tonev, 2017. Efficacy and selectivity of herbicides for broadleaf weeds control at winter wheat (Triticum aestivum L.). Zbornik Radova Proceedings, 52nd Croatian and 12th International Symposium on Agriculture, Dubrovnik, Croatia, 12th–17th February, pp. 371–375.*
- Petrova, Z., 2017. Effect of treatment with foliar herbicides on common winter wheat cultivar Dragana. Rasteniievadni nauki, 54(5), 36–40.*
- Semenov, D., V. Galapova, A. Vasilev, 2009. Sulfonylurea herbicides in crops of barley and winter wheat. Zashchitai Karantin Rastanii (3) Moscow: Izdatelstvo Kolos, 31.*
- Tonev, T., M. Tityanov, A. Mitkov, M. Yanev, N. Neshev, 2018. A Guidebook for Exercises on General Agriculture and Herbology. Publisher: "Biblioteka Zemedelsko Obrazovanie". Pages: 71–72.*
- Tonev, T., M. Tityanov, A. Vasilev, 2011. Guide to integrated weed management and proficiency in agriculture. Publisher "Biblioteka Zemedelsko Obrazovanie". Page 108.*
- Tonev, T., M. Dimitrova, Sht. Kalinova, I. Zhalnov, V. Spasov, 2007. Herbology. Academic publisher of AU – Plovdiv. (Textbook in Bulgarian language).*
- WangCang, S., Z. Qian Qian, W. Ren Hai, X. Fei, M. Chang'an, J. Jun, Q. Ya Fang, Lu. Chuan Tao, 2016. Control effect of several herbicides and mixtures on broadleaf weeds in wheat field. Journal of Henan Agricultural Sciences 45 (5) Zhengzhou: Henan Agricultural Sciences, 106–110.*
- Zhelyazkov, I., A. Mitkov, D. Stoychev, 2017. A Guidebook for Exercises on Herbology. Academic Publisher of the Agricultural University of Plovdiv. 188 page. (In Bulgarian language).*