

Възможности за преодоляване на фитотоксичност от пестициди при зимен ечемик (*Hordeum vulgare* L.) чрез съвместното им приложение с органични торове

Дина Атанасова*, Василина Манева

Институт по земеделие – Карнобат, България

E-mail*: dinadadar@gmail.com

Резюме

През периода 2015 - 2018 г. в Институт по земеделие – Карнобат е изведен полски опит с два сорта зимен пивоварен ечемик Емон и Лардея. Третирането е извършено с три комбинирани хербицида, два инсектицида и три органични тора. Целта на проучването е да се установи възможността за намаляване на фитотоксичното въздействие на ПРЗ при съвместното използване на пестициди и органични торове при зимен ечемик. Проследена е селективността на хербицидите по скалата на EWRS. Математическата обработка на данните е извършена по метода на дисперсионен анализ. Резултатите показват, че условията на годината оказват най-силно влияние върху добива – 85,74% при сорт Емон и 81,85% при сорт Лардея. При сорт Емон по-голямо влияние оказва внасянето на пестициди (6,62%), а при сорт Лардея – органичните торове (4,77%). Взаимодействието между пестициди и органични торове е незначително.

Ключови думи: сортове пивоварен ечемик, чувствителност, хербициди, инсектициди, органични торове

Opportunities for overcoming the phytotoxicity of pesticides in winter barley (*Hordeum vulgare* L.) by co-administration with organic fertilizers

Dina Atanasova*, Vasilina Maneva

Institute of Agriculture, Karnobat, Bulgaria

E-mail*: dinadadar@gmail.com

Abstract

Atanasova, D., & Maneva, V. (2020). Opportunities for overcoming the phytotoxicity of pesticides in winter barley (*Hordeum vulgare* L.) by co-administration with organic fertilizers. *Bulgarian Journal of Soil Science Agrochemistry and Ecology*, 54(4), 63-71.

An experiment was carried out during 2015 - 2018 in the experimental field at the Institute of

Agriculture – Karnobat, with two varieties of winter barley Emon and Lardeya. The treatment was applied with three combined herbicides, two insecticides and three organic fertilizers. The purpose of the study was to determine the possibility of reducing the phytotoxic effects of pesticides when co-using pesticides and organic fertilizers. Herbicide selectivity on the EWRS-scale was monitored. The mathematical processing of data was done according to the method of analyses of variance. The results show that the conditions of the year have the strongest influence on the yield - 85.74% for the Emon variety and 81.85% for the Lardeya variety. In the Emon variety, pesticides (6.62%) had the greatest influence, and in the Lardeya variety the organic fertilizers (4.77%). The interaction between pesticides and organic fertilizers is negligible.

Key words: barley varieties, susceptibility, herbicides, insecticides, organic fertilizers

Програмите за интегрирано управление на вредителите (IPM – Integrated Pest Management) изискват значителни усилия за събиране на надеждна информация за: екологичната основа на проблема с вредителите; тенденции в популацията им и природните (естествените) врагове, за да се определи дали и кога са необходими третирания с пестициди; ползите и рисковете от стратегията за IPM за селското стопанство и обществото. Ако IPM заработи, употребата на пестициди може да бъде намалена с 35–50% от сегашните нива. Едновременно с това ще има намаляване на екологичните и социални проблеми, причинени от пестициди (Pimentel, 1982; Dushoff et al., 1994; Hain, 1997; Kudsk, 2008).

При третирането с хербициди, от зърнено-житни култури за най-устойчиви се смятат – пшеница, ръж и тритикале, а значително по чувствителен е ечемика (Lyubenov, 1987). На дадения етап при зимната пшеницата се използват голям брой комбинирани хербициди и инсектициди, които дават фитотоксичност при ечемика. Степента на чувствителност или устойчивост към пестициди зависи основно от биохимичните им свойства и морфологичните и анатомични особености. Признаците за фитотоксичния ефект върху културните растения са различни и могат да се проявят в намаляване на кълняемостта и кълняемата енергия, намалено натрупване на сухо вещество, хлороза и изгаряния по листата; стерилност,

нарушаване на нормалното образуване на зърното, прекомерен растеж на някои тъкани и органи, изкривяване на стъблата, също така възпрепятстване растежа и развитието на растението и като цяло - намалени добиви и влошаване на качеството на продукцията (Atanasova, 2005; Subba Rao & Madhulety, 2005). Сред групите от пестициди върху обекта на експозиция, хербицидите се характеризират с най-голяма фитотоксичност, следвана от фунгициди и инсектициди.

Основата за формирането устойчивостта на различните култури и сортове към пестицидите се крие в техните различия на биохимичните и физиологични метаболитни реакции. Установено е, че сред растенията няма нито една систематична група (род, семейство, клас), в която всеки един представител да бъде еднакво стабилен. Дори в рамките на даден вид, отделните сортовете могат да се държат по различен начин по отношение на активните вещества на пестицидите, което потвърждава резултатите от експериментите (Valeva & Valev, 1983; Dimitrova et al., 2003; Atanasova, 2005; Atanasova & Maneva, 2014). Влиянието на пестицидите, минералните торове и растежните регулатори върху продуктивността на културите се основава на комплексно въздействие върху растенията, подобряване на храненето им и условията на отглеждане. Хербицидите и торовете могат да се използват в смеси, ако условията за прилагането им съвпадат (Ras-

mussen, 2002) и нямат фитотоксичност върху културните растения.

Проблемът с отрицателното въздействие на пестицидите през вегетационния период върху културните растения е сложен и недостатъчно проучен.

При проведени изследвания Bogdarina (1961), Novozhilov et al., (1969) и Sekun (1990) констатира, че приложението на инсектициди затруднява в различна степен процесите протичащи в растението. Установено е също (Samersov & Prishtepa, 1982; Bey-Bienko & Naumov, 1991), че влиянието на инсектицидите върху добива се определя от условията, в които се развива растението. Според Prishtepa (1997) при оценка на влиянието на пестицида върху добива, често не се разделят влиянието му върху вредните организми и културното растение. Негативно влияние от инсектициди са наблюдавали Tanskiy (1998) върху пшеница и ечемик при третирането им с волатон, децис и маврик. Те установяват нарушаване на клетъчното развитие на културата, което оказва влияние върху растежа и развитието на отделните органи на растението и води до изменение в продуктивността им. Според същият автор приложението на волатон оказва неблагоприятно влияние върху пълното използване от растенията на хранителни вещества от почвата. Данните потвърждават, че приложението на инсектициди не е безвредно за растенията и предизвиква ответна реакция със странични ефекти.

Целта на проучването е да се установи възможно ли е да се избегне фитотоксичността на някой пестициди при зимен пивоварен ечемик чрез съвместното им използване с органични торове.

Материали и методи

Проучването е проведено в Институт по земеделие – Карнобат, през периода 2015-2018 г. В полски опит са изпитани зимен пивоварен ечемик сорт Емон и сорт Лардея, третирани с 3 комбинирани хербицида и 2 инсектицида, съвместно с 3 органични тора, като хербицидите

Хусар Макс ОД и Пасифика Експерт са регистрирани само при пшеницата.

Опитът е заложен по блоков метод с големина на опитната парцела от 10 m² в 4 повторения.

Проучени следните нива на факторите (таблица 1):

А – хербицидни и инсектицидни бази:

A₁ – контрола

A₂ – на база пиноксаден и флорасулам (Аксиал Едно)

A₃ – на база мезосулфурон и йодосулфурон (Хусар Макс ОД)

A₄ – на база амидосулфурон, йодосулфурон, мезосулфурон (Пасифика Експерт)

A₅ – на база ацетамиприд (Моспилан 20 СГ)

A₆ – на база зета-циперметрин (Фюри 10 ЕК)

В – органични торове:

B₁ – СтимАК – органичен тор, съдържащ пълнен набор лесно усвоими от растения аминокиселини

B₂ – Лактофол О (основен) течен тор, стимулиращ растежа и развитието, засилващ имунната система, предпазващ от стрес и последствията му

B₃ – Нагро – биоорганичен нанотор

Проследени и отчетени следващите показатели.

Полски наблюдения - полските наблюдения обхващат настъпването на основните фенофази и наблюдения за фитотоксичност на прилаганите пестициди по 9-балната скалата на EWRS (European Weed Research Society; бал 1 - няма видима фитотоксичност, 9 – растението е изцяло унищожено) на 7-ия ден след третирането, добив на зърно, kg/da към 13% влага. Математическата обработка на данните е извършена по метода на дисперсионен анализ, програма BIO (Shanin, 1977; Lidanski, 1988).

Резултати и обсъждане

За проучвания период – 2014/2015 – 2017/2018 г., добивите и на двата сорта се различават съществено, в зависимост от условия на годините (фиг. 1).

Най-благоприятната стопанска година за зимния ечемик е 2015/2016, когато и добивите са най-високи, а най-неблагоприятните са 2014/2015 и 2017/2018 г. Есента на 2014/2015 г. бе много влажна, посевите са наводнени и частично удавени, замръзването и преовлажняването на почвата през зимата доведе до загиване на по-слабите растения. Стопанската 2017/2018 г. за района на Карнобат се характеризира като много топла и много влажна година, най-същественото е, че на 17 май падна градушка, която частично унищожи ечемичените растения в опитите. Затова през тези две години добивите от зимен ечемик са ниски.

При пивоварен ечемик сорт Емон добивът е най-висок през 2015/2016 г., когато в отделните парцелки достига до 642 kg/da. При третиране с комбинирани хербициди Хусар Макс ОД и Пасифика Експерт, добивите намалят съществено, средно за периода с 35 kg/da при третиране с Хусар Макс ОД, с 61 kg/da при Пасифика Експерт и с 29 kg/da при третиране с инсектицида Фюри 10 ЕК (таблица 2).

При третирането само с органичните торове, най-добри резултати са отчетени при внасяне на Лактофол О. Средно за периода добивът се увеличава с 31 kg/da, следван от Нагро – с 17 kg/da. Ефектът от съвместното прилагане на пестициди с органични торове, зависи от условията на годината – в неблагоприятните за зимния ечемик години, СтимАк, приложен с Хусар Макс ОД, Пасифика Експерт и Фюри 10 ЕК, намалява негативното действие на пестициди. При органичен тор Нагро няма изразителен ефект от съвместното прилагане с пестициди.

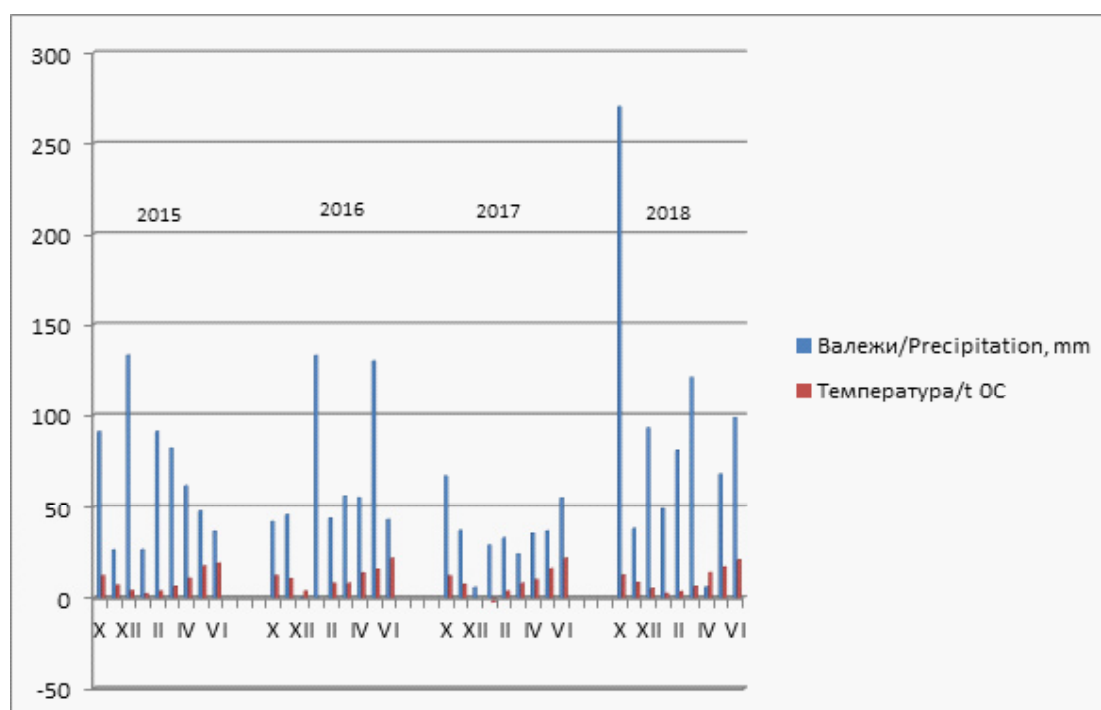
И при пивоварен ечемик сорт Лардея, добивът е най-висок през 2015/2016 г., при третиране с Лактофол О - 647 kg/da. В условията на благоприятната 2015/2016 година – при самостоятелно третиране с пестициди не е отчетено съществено намаление на добива. Но в неблагоприятните години намалението е значително, като средно за периода - с 38 kg/da при третиране с Хусар Макс ОД и 29 kg/da при Пасифика Експерт (таблица 3).

При третиране само с органичните торове, най-добри резултати са отчетени при третиране с Лактофол О. Средно за периода добивът се увеличава с 37 kg/da, следван от СтимАк и Нагро, съответно с 23 и 18 kg/da. Ефекта от съвместното прилагане на пестициди с органичните торове, намалява негативното въздействие на пестициди, но отрицателната разлика в добива се запазва. Зимен ечемик Лардея, средно за периода, при самостоятелно и съвместно приложение на инсектициди и органични торове не намалява достоверно добива.

Данните от дисперсионния анализ на добива са представени в таблица 4. Резултатите показват, че условията на годината оказват най-силно влияние върху добива - 85,74 % при сорт Емон и 81,85% при сорт Лардея. При сорт Емон по-голямо влияние оказва внасянето на пестициди (6,62%), а при сорт Лардея – органичните торове (4,77%). Взаимодействието между пестициди и органични торове е незначително.

Таблица 1. Варианти на опита, дози на дка (ml, g)
Table 1. Experimental variants, doses per decare (ml, g)

Пестициди, доза на да Pesticides, doses perdecare	Варианти на опита, дози на да			
	ПРЗ Pesticides	ПРЗ+ СТИМАК Pesticides+StimАк – 150 ml/da	ПРЗ+ Лактофол О Pesticides +Lactofol О - 300 ml/da	ПРЗ+ Нарпо Pesticides+Nagro - 50 ml/da
Контрола/Control	-	150	300	50
Аксиал Едно/Axial One – 100 ml/da	100	100+150	100+300	100+50
Хусар Макс ОД/ Hussar Max OD – 100 ml/da	100	100+150	100+300	100+50
Пасифика Експерт/ Pacific Expert – 50 g/da	50	50+150	50+300	50+50
Моспиан 20 СГ Mospilan 20 SG– 20 g/da	20	20+150	20+300	20+50
Фюри 10 ЕК/Fury 10 EC - 10 ml/da	10	10+150	10+300	10+50



Фиг. 1. Температура (0C) и валежи (mm) през 2015-2018 г. в Карнобат
Fig. 1. Temperature dates (0C) and Precipitation dates (mm) of 2015-2018 in Karnobat

Таблица 2. Добив зърно от зимен пивоварен ечемик сорт Емон, kg.da⁻¹
Table 2. The grain yield at winter barley variety Emon, kg.da⁻¹

№	Варианти	2015	2016	2017	2018	Средно/ Average for period
1	Контрола/Control	367	605	505	395	468
2	Аксиал Едно/Axial One	365	604	492	417*	469
3	Хусар Макс ОД/Hussar Max OD	335***	557***	480***	362**	433***
4	Пасифика Експерт /Pacific Expert	330***	530***	440***	330***	407***
5	Моспилян 20 СГ/Mospilan 20 SG	375	567**	495	387	456
6	Фюри 10 ЕК/Fury 10 EC	352*	525***	497	385	439***
7	Контрола + СТИМАК/Control+StimAK	390**	610	520*	400	480
8	Аксиал Едно + СТИМАК/Axial One + StimAK	372	545***	496	389	450*
9	Хусар Макс ОД + СТИМАК/Hussar Max + StimAk	280***	512***	480***	417*	422***
10	Пасифика Експерт + СТИМАК/Pacific Expert + StimAk	302***	416***	478***	310***	376***
11	Моспилян 20 СГ + СТИМАК/Mospilan 20 SG + StimAK	352*	550***	510	391	450*
12	Фюри 10 ЕК + СТИМАК/Fury 10 EC + StimAK	360	567**	500	397	556
13	Контрола + Лактофол О/Control + Lactofol O	400***	637**	535***	425**	499***
14	Аксиал Едно + Лактофол О/Axial One + Lactofol O	401***	589	514	382	471
15	Хусар Макс ОД + Лактофол О/Hussar Max + Lactofol O	357	590	490*	380	454
16	Пасифика Експерт + Лактофол О/Pacific Expert + Lactofol O	370	575**	415***	362**	430***
17	Моспилян 20 СГ + Лактофол О/Mospilan 20 SG + Lactofol O	380	570**	505	390	461
18	Фюри 10 ЕК + Лактофол О/Fury 10 EC + Lactofol O	351*	622	495	355***	455
19	Контрола + Нагро/Control + Nagro	387**	642**	494	420*	485*
20	Аксиал Едно + Нагро/Axial One + Nagro	382*	640**	500	400	480
21	Хусар Макс ОД + Нагро/Hussar Max + Nagro	337***	622	455***	347***	440***
22	Пасифика Експерт + Нагро/Pacific Expert + Nagro	342**	545***	465***	305***	414***
23	Моспилян 20 СГ + Нагро/Mospilan 20 SG + Nagro	351*	520***	490*	405	441**
24	Фюри 10 ЕК + Нагро/Fury 10 EC + Nagro	355	592	482**	402	457
	LSD, kg/da, p≤5%	14,04	21,40	13,68	18,77	
	p≤1%	19,06	29,04	18,57	25,48	
	p≤0,1%	25,57	38,97	24,91	34,18	

Легенда - *F1 – фактор 1; **F2 – фактор 2; ***F1x F2 – взаимодействие между фактор 1 и фактор 2
 Legend - *F1 – factor 1; **F2 – factor 2; ***F1x F2 – interaction between factor 1 и factor 2

LSD, kg/da

*F1 p≤5% = 15,49, p≤1% = 20,60, p≤0,1% = 26,80

**F2 p≤5% = 18,97, p≤1% = 25,23, p≤0,1% = 32,85

***F1x F2 p≤5% = 37,94, p≤1% = 50,46, p≤0,1% = 65,64

Таблица 3. Добив зърно от зимен пивоварен ечемик, сорт Лардея, kg.da⁻¹
Table 3. The grain yield at winter barley variety Lardeya, kg.da⁻¹

№	Варианти	2015	2016	2017	2018	Средно/ Average for period
1	Контрола/Control	455	630	505	360	487
2	Аксиал Едно/Axial One	441	628	495	382**	486
3	Хусар Макс ОД/Hussar Max OD	412***	615	430***	340*	449***
4	Пасифика Експерт /Pacific Expert	437*	622	425***	350	458**
5	Моспилан 20 СГ/Mospilan 20 SG	450	627	480**	355	478
6	Фюри 10 ЕК/ Fury 10 EC	455	617	475***	365	478
7	Контрола + СТИМАК/Control+StimAK	482**	620	525*	414***	510*
8	Аксиал Едно + СТИМАК/ Axial One + StimAK	462	620	526*	395***	500
9	Хусар Макс ОД + СТИМАК/Hussar Max + StimAk	437*	565***	460***	377*	459**
10	Пасифика Експерт + СТИМАК/ Pacific Expert + StimAk	410***	555***	505	380*	462**
11	Моспилан 20 СГ + СТИМАК/Mospilan 20 SG + StimAK	495***	578***	490	402***	491
12	Фюри 10 ЕК + СТИМАК/Fury 10 EC + StimAK	492***	578***	485*	415***	492
13	Контрола + Лактофол О/ Control + Lactofol O	507***	647	547***	397***	524***
14	Аксиал Едно + Лактофол О/ Axial One + Lactofol O	472	612	525*	380*	497
15	Хусар Макс ОД +Лактофол О/ Hussar Max + Lactofol O	440	563***	445***	388*	459**
16	Пасифика Експерт + Лактофол О/Pacific Expert + Lactofol O	355***	595***	490	390***	457**
17	Моспилан 20 СГ + Лактофол О/Mospilan 20 SG + Lactofol O	440	620	475***	417***	488
18	Фюри 10 ЕК + Лактофол О/Fury 10 EC + Lactofol O	436	610	485*	405***	484
19	Контрола + Нагро/Control + Nagro	455	627	516	422***	505
20	Аксиал Едно + Нагро/Axial One + Nagro	385***	627	517	397***	481
21	Хусар Макс ОД + Нагро/Hussar Max + Nagro	337***	615	450***	422***	456**
22	Пасифика Експерт + Нагро/Pacific Expert + Nagro	325***	617	455***	390***	446***
23	Моспилан 20 СГ + Нагро/Mospilan 20 SG + Nagro	365***	612	496	427***	472
24	Фюри 10 ЕК + Нагро/Fury 10 EC + Nagro	380***	610	505	415***	477
	LSD, kg/da, p≤5%	17,11	18,38	15,92		
	p≤1%	23,23	24,95	21,16		
	p≤0,1%	31,16	33,47	18,99		

Легенда - *F1 – фактор 1; **F2 – фактор 2; ***F1x F2 – взаимодействие между фактор 1 и фактор 2

Legend - *F1 – factor 1; **F2 – factor 2; ***F1x F2 – interaction between factor 1 и factor 2

LSD, kg/da

F1 p≤5% = 18,23, p≤ 1% = 24,25, p≤0.1% = 31,54

F2 p≤5%= 22,33, p≤1%= 29,70, p≤0,1% = 38,63

F1x F2 p≤5% = 44,66, p≤ 1% = 59,39, p≤0,1% = 77,25

Таблица 4. Дисперсионен анализ на добива при зимен пивоварен ечемик, третиран с пестициди и органични торове

Table 4. Analyses of variance for grain yield from winter barley treated by pesticides and organical fertilizers

Източник на вариране/ Source of variability	Сортове ечемик/ Varieties of barley					
	Емон/Emon			Лардея/Lardeya		
	SQ	DF	$\eta^2(\%)$	SQ	DF	$\eta^2(\%)$
Обща дисперсия/Main effects	828877,74	95		755425,66	95	
Условия на годината/Years	710439	3	85,71	648528,61	3	81,85
Пестициди /Pesticides	54849,18	5	6,62	32009,84	5	4,24
Органични торове/Organical fertilizers	6942,28	3	0,84	4778,45	3	4,77
Взаимодействие на фактори $F_1 \times F_2$ / Interaction of factors $F_1 \times F_2$	6977,03	15	0,84	2312,11	15	0,56
Случайни фактори/Accidental factors	49670,05	69	5,99	68796,64	69	9,11

Заклучение

Най-силно влияние върху добива от ечемик оказват условията на годината – 85,74% при сорт Емон и 81,85% при сорт Лардея.

Сорт Емон е по-чувствителен към внасянето на пестициди (6,62%), а сорт Лардея - към органичните торове (4,77%).

Взаимодействието между пестициди и органични торове е незначително.

Сорт Емон дава по-стабилен добив в благоприятни в климатично отношение години, с ограничено внасяне на пестициди, докато в по-неблагоприятни години сорт Лардея е по-подходящ, тъй като влиянието на пестицидите върху добива се определя от условията, в които се развива растението, а при сорт Лардея това влияние е малко по – слабо (81,85%).

Литература

Atanasova, D. (2005). Studies of some herbicides efficacy and selectivity on barley. PhD thesis. Karnobat (Bg).

ATANASOVA, D., & MANEVA, V. (2014). Influence of Treatment with Post-Emergence Herbicides on Productivity

of Barley Emon, Lardeya and Orfey. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 1(Özel Sayı-2)*, 2033-2039.

Bey-Bienko, N. G., & Naumova, I. P. (1991). Analysis of the complex impact of pests and pesticides on the productivity of spring wheat in a simulated mode of intensive technology. In: Scientific vol. VIZR „Problems of protected agricultural crops from harmful. organisms in intensive agriculture”. pp 129-141(Ru).

Bogdarina, A. A. (1961). Physiological bases of action of insecticides on plants. *Selhozgis, 5-96* (Ru).

Dimitrova, M., Dimova, D., & Kuzmanov, N. (2003). Influence of some foliar herbicides on quantitative traits in two varieties of malting barley. *Plovdiv, Scientific Papers, XLVII(1)*, 175-183 (Bg).

Dushoff, J., Caldwell, B., & Mohler, C. L. (1994). Evaluating the environmental effect of pesticides: a critique of the environmental impact quotient. *American Entomologist, 40(3)*, 180-184.

Hain, E. (1997). Dem unkrut im getreide schon in herbst zu leibe rucken. *Fortschr. Landwirt, 20*, 11-13.

Kudsk, P. (2008). Optimising herbicide dose: a straightforward approach to reduce the risk of side effects of herbicides. *The Environmentalist, 28(1)*, 49-55.

Lidanski, T. (1988). Statistical methods in biology and agriculture. Sofia, pp. 374 (Bg).

Lyubenov, Y. (1987). Integrated weed control systems. Sofia, *Zemizdat*, vol. 1 (Bg).

Novozhilov, K. V., Zhukovskiy, S. G., & Smirnova, I. M. (1969). Influence of methylnitrofos on the development

and some biochemical parameters of spring wheat plants. *Bull. VIZR*, 4, 45-49 (Ru).

Pimentel, D. (1982). Perspectives of integrated pest management. *Crop Protection*, 1(1), 5-26.

Prishtepa, I. A. (1997). Influence of complex treatment of crops against diseases and pests on the size and quality of barley harvest. *Agrochemistry*, 9, 53-58 (Ru).

Rasmussen, K. (2002). Influence of liquid manure application method on weed control in spring cereals. *Weed research*, 42(4), 287-298.

Samersov, V. P., & Prishtepa, I. A. (1982). Influence of insecticidal - herbicide mixtures on yield and sowing qualities of barley seeds. *Vestn. s.-x. science*, 6(309), 57-60 (Ru).

Sekun, N. P. (1990). Peculiarities of the influence of joint application of chemicals on some biochemical parameters of winter wheat plants. *Agrochemistry*, 4, 106-110 (Ru).

Shanin, Y. (1977). Methodology of the field experience. *Sofia, BAS*, pp. 384 (Bg).

Subba Rao, I. V., & Madhulety, T. Y. (2005). Role of herbicides in improving crop yields. Developments in physiology biochemistry and molecular biology of Plants, Bose, B. and Hemantaranjan, A.(Eds.) *New India. Publishing Agency, New Delhi*, 1, 203-287.

Taganskiy, V. I., Loginova, L. N., & Soldatova, N. S. (1998). Influence of insecticides on some physiological - morphological indicators and productivity of cereals. *Agrochemistry*, 5, 79-85 (Ru).

Valeva, P. & Valev, V. (1983). Influence of hormonal herbicides on the yield of several varieties of wheat. In: Scientific papers of the experimental station for irrigated agriculture - Yambol, part 2, pp. 198-201 (Bg).