



ФИЗИОЛОГИЧНО СЪСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТ НА ПШЕНИЧНИ РАСТЕНИЯ ПРИ РАЗЛИЧНА ПЛЪТНОСТ НА ОСНОВНИ ПЛЕВЕЛИ И СЛЕД ТРЕТИРАНЕ С ХЕРБИЦИДИ

АНЬО МИТКОВ¹, МИРОСЛАВ ТИТЯНОВ², АНДОН ВАСИЛЕВ¹,
 ТОНЬО ТОНЕВ¹

¹Аграрен университет – Пловдив, “Менделеев” 12, 4000 Пловдив, България

²Фирма Агрифар - Суха река, 1505 София, България

PHYSIOLOGICAL STATUS AND PRODUCTIVITY OF WHEAT PLANTS AT DIFFERENT DENSITY OF MAJOR WEEDS AND AFTER HERBICIDE TREATMENT

ANYO MITKOV¹, MIROSLAV TITYANOV², ANDON VASSILEV¹,
 TONYO TONEV¹

¹Agricultural University of Plovdiv, 12 Mendeleev Str. 4000 Plovdiv, Bulgaria

²AgriFar, Sofia 1505, Bulgaria, Suha reka complex block 209A, app. 20, floor 8

Abstract

Plant performance and productivity of wheat plants (*cv. Sadovo 1*) grown with varying density of the weeds *Anthemis arvensis* and *Lolium perenne* as well as after single and combine application by the herbicides Derby Super WG, Palas 75 WG was studied. The physiological status of plants was judged by fresh biomass accumulation, content of nitrogen, phosphorus and potassium as well as leaf gas exchange and photosynthetic pigments content. Both fresh mass accumulation and photosynthetic performance of wheat plants grown with varying weeds density were retarded, while those parameters were not significantly changed after single and combine herbicide application. Wheat grain productivity was diminished in all treatments with different weed density as compared with the control (without weeds). The combined herbicide application had higher efficacy than their single use resulting in wheat productivity similar to that in the control.

Key words: Wheat, Weeds, Herbicides, Photosynthetic activity, Mineral composition

ВЪВЕДЕНИЕ

Плевелите са един от основните фактори, лимитиращи добивите на селскостопанските култури, в това число и на пшеницата. Борбата с тях е едно от най-важните и най-скъпите звена в съвременните агротехнологии (Тонев, 2000; Събев, 2000). Динамиката на плевелните асоциации,

развитието на компенсационни процеси, опасността от възникване на резистентност на плевелите към хербициди са причини, които налагат непрекъснато обновяване списъка на регистрираните и предлаганите за регистрация хербициди (Тонев, 2000; Титянов и Тонев, 2006, Dimitrova and Georgieva, 2005). След биологична регистрация на новите хербициди, е необходимо да се конкретизира технологията на тяхното приложение при конкретни култури и условия (Титянов, 2006; Умаров, 1997).

В посевите плевелите се конкурират с културните растения по отношение на хранителния, светлинния и водния режими. Във връзка с това, ефикасността на хербицидите може да се отчита както пряко - по намалението на плътността и масата на плевелите, така и косвено - по физиологичното състояние на културните растения и формирания добив. У нас се провеждат значителен обем изследвания върху ефикасността на хербицидите върху плевелните асоциации и добива на пшеницата (Тонев, 2000), но в много малка степен е проучено отражението на хербицидите върху физиологичното състояние на пшеничните растения.

В периода 2005-2008 г. в с. Динево, Хасковска област, са изведени полски опити с пшеница сорт Садово 1, в които е отчетена висока ефикасност на самостоятелното и комбинирано приложение на хербицидите Палас 75 ВГ и Дерби Супер ВГ (Титянов и кол., 2008). За по-пълно характеризиране на ефикасността на посочените хербициди през 2008 г. бяха проведени физиологични изследвания върху пшеничните растения, които са представени в настоящата работа.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследванията са проведени в моделна полска постановка, включваща варианти с различна плътност на основните плевели подрумче и райграс: (1) оплевена контрола; (2) подрумче – 3 броя / m²; (3) подрумче – 6 броя / m²; (4) подрумче – 9 броя / m²; (5) райграс – 50 броя / m²; (6) райграс – 100 броя / m²; (7) райграс – 150 броя / m², както и варианти с хербицидни обработки: (8) Палас 75 ВГ – 250 g/ha (75 g/kg пироксулам); (9) Дерби Супер ВГ – 3,0 g/ha (150,2 g/kg флорасулам + 300,5 g/kg аминопиралид); (10) Палас 75 ВГ – 250 g/ha + Дерби супер – 3,0 g/ha. Посочените варианти бяха заложени в 3 повторения с размер на опитната парцелка 1 m². Във фенофаза наливане на зърното на пшеничните растения бяха извършени следните анализи:

- определяне на свежата маса на надземната част на растенията;
- измерване на листния газов обмен с фотосинтетичната система LCA-4 (ADC, England) във флаговия лист на централното събло;
- съдържание на фотосинтетичните пигменти - спектрофотометрично по Lichtenthaler (1987);
- съдържание на азот, фосфор и калий във вегетативната маса - по стандартни методики в Лабораторния комплекс на Аграрния университет.

В края на вегетацията бяха отчетени биологичната продуктивност с метровки от 1 m², основни биометрични показатели на централното събло на растенията и масата на 1000 зърна.

Статистическата обработка на резултатите беше проведена чрез еднофакторен дисперсионен анализ (ANOVA при $P < 0.05$) и тест на Duncan.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Резултатите, представени в таблица 1, показват, че с нарастване на плътността на плевелите в посева свежата надземна маса на пшеничните растения намалява съществено, а във вариантите със самостоятелно и комбинирано приложение на хербицидите Палас 75 ВГ и Дерби супер ВГ не се променя значително спрямо тази на контролните растения. С увеличаване плътността на плевела подрумче от 3 до 9 броя / m^2 масата на пшеничните растения намалява с 40 до 65%, а на плевела райграс от 50 до 150 броя / m^2 съответните стойности са 37 и 61%. Силното потискане на растежа на пшеничните растения в заплевелените варианти и отсъствието на значителни промени в свежата им маса в третираните с хербициди варианти показва високата ефикасност на Палас 75 ВГ и Дерби Супер ВГ.

Таблица 1
Влияние на плътността на плевелите подрумче и райграс и хербицидите Палас 75 ВГ и Дерби Супер ВГ върху свежата маса и съдържанието на азот, фосфор и калий в растения от сорт Садово 1

Варианти	Свежа маса на растенията	Съдържание на макроелементи (%)		
		Азот	Фосфор	Калий
1	37.8 ^a (100)	0.63	0.23	1.63
2	22.5 ^b (60)	0.84	0.32	1.71
3	16.4 ^c (43)	0.67	0.25	1.66
4	13.3 ^c (35)	0.52	0.23	1.74
5	23.8 ^b (63)	0.61	0.21	1.52
6	17.8 ^c (47)	0.55	0.20	1.48
7	14.8 ^c (39)	0.60	0.25	1.57
8	35.6 ^a (94)	0.66	0.31	1.58
9	35.9 ^a (95)	0.73	0.21	1.52
10	36.6 ^a (97)	0.62	0.24	1.58

Стойностите в една колона, последвани от различни букви (a, b, c), се различават достоверно при $P < 0.05$. В скобите са посочени относителните стойности спрямо оплевената контрола.

Растежът на растенията е интегрален процес, който най-общо зависи от минералното и въглеродно хранене и процесите, свързани с водния режим. От резултатите в таблица 1 е видно, че пшеничните растения от различните варианти не се различават съществено по съдържание на азот, фосфор и калий във вегетативната маса, което означава, че минералното хранене в конкретния случай не е лимитиращ растежа фактор. От друга страна, е необходимо да се посочи, че във фенофаза наливане на зърното активният вегетативен растеж е приключил. В този смисъл, установеното съдържание

на макроелементи във вегетативната маса на пшеничните растения отразява и процесите на реутилизация на пластични вещества към класа, които могат да се различават в отделните варианти.

В таблица 2 са представени данни за листния газов обмен и фотосинтетичните пигменти. Данните показват, че отношението хл. а / хл. б при всички варианти е в границите 1.5 – 1.6, което е по-ниско от типичното отношение в активно функциониращи листа – 2÷3 / 1. От друга страна, близките стойности на този параметър във всички варианти показват, че светлинният режим също не е водещ фактор, който ограничава растежа на пшеничните растения при условията на конкретното заплевеляване. При нарушен светлиннен режим обикновено отношението хл.а / хл.б намалява поради нарастване на антенния хлорофил в листата (LHCII), в който относителният дял на хл. б е по-висок.

Количеството на хлорофилите и каротеноидите в пшеничните растения от заплевелените варианти намалява, но в значително по-малка степен в сравнение със свежата им маса. Съдържанието на общия хлорофил е по-ниско с 2–13%, с едно изключение при вариант 7, а съдържанието на каротиноиди намалява съществено (с 10 до 15%) само в заплевелените с райграс варианти.

Таблица 2

Влияние на плътността на плевелите подрумче и райграс и на хербицидите Палас 75 ВГ и Дерби Супер ВГ върху листния газов обмен и фотосинтетичните пигменти на пшенични растения от сорт Садово 1

Варианти	А $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$	Е $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$	Хлорофили mg g^{-1}	Каротеноиди mg g^{-1}	Хл. а / б
1	8.20 ^a (100)	2.79 ^a (100)	4.54 ^a (100)	1.15 ^a (100)	1.54
2	8.13 ^a (99)	2.76 ^a (99)	4.94 ^a (109)	1.29 ^c (112)	1.59
3	7.28 ^a (89)	2.50 ^a (89)	4.13 ^b (91)	1.09 ^b (95)	1.54
4	6.85 ^b (84)	2.12 ^b (76)	4.24 ^a (93)	1.16 ^a (101)	1.52
5	6.34 ^b (77)	2.37 ^b (85)	3.94 ^b (87)	1.03 ^b (90)	1.51
6	4.55 ^c (56)	1.35 ^c (48)	4.00 ^b (88)	1.03 ^b (90)	1.52
7	4.86 ^c (59)	1.36 ^c (48)	3.72 ^c (82)	0.98 ^b (85)	1.47
8	8.02 ^a (98)	2.62 ^a (94)	4.20 ^a (93)	1.11 ^a (97)	1.61
9	8.11 ^a (99)	2.67 ^a (103)	4.20 ^a (93)	1.08 ^a (94)	1.53
10	7.80 ^a (95)	2.67 ^a (96)	4.46 ^a (98)	1.21 ^a (105)	1.44

Стойностите в една колона, последвани от различни букви (а, b, с), се различават достоверно при $P < 0.05$. В скобите са посочени относителните стойности спрямо оплевената контрола.

Плътността на плевелите оказва негативно влияние върху интензивността на транспирацията и скоростта на фотосинтезата на пшеничните растения (Таблица 2), докато стойностите на листния газов обмен във вариантите с хербицидни обработки са близки с тези на

контролните растения. Съществено понижение на фотосинтезата и транспирацията се наблюдава във вариантите с най-висока степен на заплевеляване с подрумче и при всички варианти с райграс. Интензивността на транспирацията във вариантите с високо заплевеляване с райграс (варианти 6 и 7) е намалена двукратно в сравнение с тази на контролните растения, а скоростта на фотосинтезата с 41 до 44%. Една от причините за намалената фотосинтеза е ограничения достъп на CO₂ през устицата. Тези резултати показват, че най-вероятният фактор, който оказва негативно влияние върху растежа на пшеничните растения в условия на заплевеляване е водния режим.

Резултатите от табл. 3 показват, че с нарастване на плътността на плевелите подрумче и райграс в посева височината на пшеничните растения намалява с 6 до 24% спрямо оплебената контрола, а дължината на централния клас - от 26 до 39%. При показателя абсолютна маса на зърното се наблюдава същата тенденция като понижението варира в границите 10 - 18%. Броят на зърната от централния клас се повлиява много по-силно в сравнение с предходните показатели. Понижението на стойностите му в най-силно заплеелените варианти (вар. 4 и 7) достига 55%. В резултат на понижениите стойности на елементите на продуктивността в заплеелените варианти, тя намалява съществено с 24 до 50% спрямо оплебената контрола.

Таблица 3

Продуктивност на пшеница сорт Садово 1 в зависимост от плътността на плевелите подрумче и райграс и ефективността на хербицидите Палас 75 ВГ и Дерби Супер ВГ

Ва- риан- ти	Продуктивност kg / da	Елементи на продуктивността			
		Височина cm	Дължина на класа, cm	Брой зърна в класа	Абсолютна маса, g
1	407 ^d (100)	113 ^d (100)	9.9 ^f (100)	31 ^f (100)	42.92 ^e (100)
2	304 ^d (75)	106 ^c (94)	7.3 ^c (74)	22 ^c (71)	38.81 ^c (90)
3	250 ^b (61)	100 ^b (88)	6.9 ^b (70)	21 ^{bc} (68)	37.59 ^b (88)
4	203 ^a (50)	86 ^a (76)	6.1 ^a (62)	14 ^a (45)	35.03 ^a (82)
5	308 ^d (76)	104 ^c (92)	7.2 ^{bc} (73)	22 ^c (71)	38.64 ^c (90)
6	262 ^c (64)	99 ^b (88)	6.2 ^a (63)	19 ^b (61)	37.65 ^b (88)
7	206 ^a (51)	89 ^a (79)	6.0 ^a (61)	14 ^a (45)	35.07 ^a (82)
8	387 ^f (95)	111 ^d (98)	9.5 ^e (96)	28 ^f (90)	42.34 ^e (99)
9	356 ^e (87)	105 ^c (93)	7.8 ^d (79)	25 ^d (81)	39.05 ^d (91)
10	405 ^g (100)	114 ^d (100)	9.8 ^{ef} (99)	30 ^f (97)	42.84 ^e (100)

Стойностите в една колона, последвани от различни букви (a, b, c, d, e, f, g), се различават достоверно при P < 0.05. В скобите са посочени относителните стойности спрямо оплебената контрола.

Продуктивността на пшеницата при съвместното приложение на хербицидите Палас 75 ВГ и Дерби Супер ВГ е на нивото на контролата, докато при самостоятелното им използване е налице съответно намаление с

5 и 13%. Това може да се обясни с факта, че хербицидът Дерби Супер ВГ има предимно ширококолистен спектър на действие и не оказва влияние върху развитието на райграса. По-високата продуктивност на пшеницата във вариант 8 спрямо вариант 9 се дължи на отчетената отлична ефикасност на хербицида Палас 75 ВГ срещу райграса и много добрата срещу подрумчето.

ИЗВОДИ

Свежата маса на пшеничните растения от сорта Садово 1 намалява с увеличаване на плътността на плевелите райграс ($50 \Rightarrow 150$ бр. / m^2) и подрумче ($3 \Rightarrow 9$ бр. / m^2). Потиснатият растеж на пшеницата се дължи предимно на нарушения във водния режим, водещ до намаляване на фотосинтетичната активност.

Физиологичното състояние на пшеничните растения в третираните с хербицидите Палас 75 ВГ и Дерби Супер ВГ варианти не се отличава съществено от това на растенията в оплевената контрола.

Продуктивността на пшеницата намалява съществено при всички изследвани плътности на плевелите райграс и подрумче. С увеличаване плътността на плевелите, продуктивността прогресивно намалява, предимно поради намаления брой зърна в класа.

Високата ефикасност на хербицида Палас 75 ВГ спрямо плевелите райграс и подрумче и на Дерби Супер ВГ спрямо плевела подрумче води до формиране на съществено по-висока продуктивност на пшеницата в сравнение с тази в заплевелените варианти. Комбинираното приложение на двата хербицида е по-ефикасно от самостоятелното им използване. Достигнатата продуктивност на пшеницата при комбинирано приложение е на нивото на оплевената контрола.

ЛИТЕРАТУРА

1. Събев, Г., 2000. Сега е момента да се даде сериозен отпор на плевелите в зърненожитните култури. Растителна защита, № 2, 20-21.
2. Титянов, М., 2006. Разпространение, степен на вредност и борба срещу някои основни видове плевели в агробиоценозата на пшеницата. Докторска дисертация.
3. Титянов и кол. 2009. Нови възможности за ефективен химически контрол на плевелите при пшеницата. Растениевъдни науки, № 2, 46, 154-160.
4. Титянов, М., Т. Тонев, 2006. Силното смесено заплевеляване - реална заплаха при производството на пшеница. Растителна защита, №3, стр. 35 - 40.
5. Тонев, Т., 2000. Ръководство за интегрирана борба с плевелите и култура на земеделие. Библиотека Земеделско образование, кн. 2. ВСИ - Пловдив.
6. Умаров, Э., 1997. Сочетание агротехнических и химических методов борьбы с сорняками. СБ. „Развитие научного наследия акад.Н.И. Вавилова“, Саратов, Ч,11, 37-39.
7. Deschamps, RJA., Hsiao AI & Quick WA, 1990. Antagonistic effect of MCPA on fenoxaprop activity. Weed Science, 38, 62-6.
8. Dimitrova, M., T. Georgieva., 2005. New herbicides for weed control in winter wheat. XL Croatia simposium on agriculture 15-18 February.
9. Lichtenthaler, H., 1987. Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. Methods of Enzymology, 1987, 148, 350-382.