مجله دانش علف‌های‌هرز

مجله دانش علف‌های‌هرز ۷ (۱۳۹۰) ۱۲- ۱

تاثیر زمان سمپاشی علف‌کش‌های هورمونی بر عملکرد و اجزاء عملکرد گندم

پرویز شیمی*[۱]، محمد علی باغستانی[۱]، عبدالعزیز حقیقی[۲]، حمید رحیمیان[۳] و حسن علیزاده[۳]

[۱]موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، [۲]مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان ، [۳] دانشگاه تهران، پردیس کشاورزی کرج

تاریخ دریافت: ۹۰/۱/۲۰

تاریخ پذیرش: ۹۰/٤/۱

چکیده

به منظور مطالعه تاثیر زمان علف‌کش‌های هورمونی بر عملکرد گندم آزمایشاتی در سال های زراعی ۱۳۸۷و ۱۳۸۸ در گلخانه (تهران) و مزرعه (ورامین و گنبد) انجام شد. آزمایش به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار و تیمارهای آزمایشی شامل علف‌کش های توفوردی (۷۲٪ اس ال) ۱/۵لیتر، توفوردی+ام ث پ آ (۶۷/۵٪ اس ال) ۱/۵ لیتر، بروماکسینیل+ام ث پ آ ۴۰٪ امولسیون، ۱/۵ لیتر ودیکلورپرو پ پی+ مکوپراپ پی+ام ث پ آ، (۶۰٪ اس ال)، ۲/۵ لیتر در هکتار، در مراحل اول پنجه زنی (زادوکس۲۱)، اواخر پنجه زنی (زادوکس۲۹)، بعد از گره اول و قبل از گره دوم ساقه (زادوکس ۳۲) و قبل از خوشه دهی (زادوکس ۴۵) گندم به همراه شاهدهای با و بدون علف هرز بود. آزمایش گلخانه در قالب طرح کاملا تصادفی با ۵ تکرار و علف‌کش های فوق در مقادیر اشاره شده با اضافه شدن یک تیمار در مرحله شروع شیری (زادوکس ۷۱) انجام شد. نتایج آزمایشات نشان دادند که علفکش‌های هورمونی استفاده شده را میتوان بطور قطعی در مراحل پنجه اول (زادوکس ۲۱) تا گره دوم (زادوکس ۳۲) گندم سمپاشی نمود. اما، بروماکسینیل+ام ث پ آ را تا مرحله قبل از خوشه دهی (زادوکس ۴۵) نیز میتوان سمپاشی کرد. در ورامین سمپاشی گندم توسط هیچ یک از علف کش ها در مرحله قبل از خوشه دهی (زادوکس ۴۵) نیز به گندم خسارت وارد نیاورد.

واژه‌های کلیدی: توفوردی، توفوردی+ام ث پ آ، بروماکسینیل+ام ث پ آ، دیکلورپروپ پی+ مکوپراپ‌پی+ ام ث پ آ، زمان مصرف

*Corresponding to: Parvizshimi@yahoo.com

مقدمه

بیش از ۵۰ درصد پهن برگ کش های مزارع گندم را در ایران علفکش های هورمونی تشکیل میدهند. این علف کش ها شامل توفوردی، ام–ث–پ–آ، بروماکسینیل + ام ث پ آو مکوپروپ +دیکلورپروپ پی+ام ث پ آ) میباشند (Zand *et al*., 2010).

در بررسی بعمل آمده نشان داده شده است که متحمل ترین زمان گندم به کاربرد توفوردی از شروع پنجه زنی تا پیش از سومین گره در ساقه گندم می باشد (Montazeri *et al*., 2005) . در بررسی دیگر گزارش شده است که کاربرد تو فوردی در مرحله اواخر پنجه زنی بیشترین عملکرد گندم را نسبت به سایر زمان های کاربرد در پی داشته است (Mohajeri *et al*.,) 2007 . در یک گزارش عنوان شده است که کاربرد توفوردی نبایدپس از مرحله غلاف بستن در گندم انجام شود زیرا این تیمارموجب کاهش ارتفاع، تاخیر در رسیدگی و کاهش عملکرد دانه از طریق جلوگیری از تقسیم سلولی و رشد در ناحیه مریستمی می‌شوند (Klingman & Ashton, 1991) . در گزارشی دیگر تاکید بر این است که زمان مصرف علفکش توفوردی+ ام ث پ آ و یا تو فوردی محدود به شروع پنجه زنی تا گره دوم است و در سایر زمان ها خطر کاهش محصول را در بر دارد (Montazeri & Farzaneh, 1992).

برخی اعتقاد دارند که کاربرد علفکش ام ث پ آ می بایست کمی زودتر از توفوردی صورت گیرد (Anonymous, 1998, Al-Khatib, 1995). در بررسی دیگر نشان داده شده است که کاربرد توفوردی در مرحله ٤–۲ برگی گندم سبب کاهش ۲۰ درصدی محصول گندم میگردد. بر اساس همین گزارش، حساس ترین مرحله کاربرد توفوردی در گندم آغاز مرحله سنبله دهی می باشد (Johnson *et al*., 2007). در بررسی دیگر آمده است که گندم از مرحله جوانه زنی تا چهار برگی و از مرحله ساقه دهی تا خمیری نرم نسبت به علف کش های گروه فنوکسی آسیب پذیراست Whitesides, 1983; Waren, 1950; Martin *et al*., 1989; Coupland, 1951) . در جای دیگر نیز اشاره شده است که کاربرد علف‌کش‌های هورمونی بعد از به ساقه رفتن گندم منجر به پیچیدگی و بد شکلی ساقه شده و عملکرد را کاهش می دهد(Lee, 1996).

طی یک بررسی نشان داده شده است که سمپاشی گندم با علف‌کش‌های هورمونی پس از مرحله۳۱ زادکس سبب غیر طبیعی شدن بوته های گندم و عقیمی بذر آن می‌گردد (Miller & Travis 1992). در مطالعه دیگر بیان شده است که اگر علفکش‌های هورمونی قبل از شروع پنجه زنی و یا بعد از خوشه‌دهی استفاده شوند به عملکرد گندم لطمه وارد می آورند(Johnson & Nice, 2005). از سوی دیگر بهترین زمان مصرف علفکش بروماکسینیل+ ام ث پ آ (برومایسید ام آ) قبل از گره اول ساقه گندم گزارش شده است. بر اساس گزارش فابین (Fabian, 1994) نیز علف کش برومایسید ام آ را می‌توان از مرحله سه برگی تا آخرین مرحله رشد ساقه مصرف نمود. به اعتقاد لوکس و همکاران (Loux *et al*., 2007) زمان مصرف علفکش بروماکسینیل+ام ث پ آ (برومایسید ام آ) باید قبل از تشکیل گره اول ساقه گندم (زادوکس۳۰) باشد. بنا به گزارش مارمائی (Marmaei, 2006) کاربرد علف‌کش‌های هورمونی توفوردی+ام ث پ آ، برومایسید ام آ و ودیکلورپروپ پی+مکوپروپ پی+ام ث پ آ در مرحله ۲ تا ۳ برگی سبب کاهش عملکرد گندم می شود.

با توجه به گزارشات متعدد اشاره شده و با عنایت به این که در برخی از مواقع شرایط خاص اجازه مصرف این علف کش

ها را در زمان توصیه شده نمی دهد، در این بررسی دامنه ای از زمان های مصرف علف کش های مزبور مورد بررسی قرار گرفت تا بتوان در این زمینه توصیه دقیقی ارائه کرد.

مواد و روش ها

این آزمایش در دو منطقه ورامین و گنبد کاووس (استان گلستان) در مزرعه و همچنین گلخانه بخش تحقیقات علف های‌هرز، موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور واقع در تهران، در سال زراعی ۱۳۸۸-۱۳۸۷ اجرا گردید.

آزمایش در هر دو مزرعه در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در ٤ تکرار و ۱۸ تیمار اجراء شد. تیمار ها عبارت بودند از سمپاشی توسط علف‌کش‌های توفوردی (۷۲٪ اس ال) ۱/۵لیتر، توفوردی+ام ث پ آ (٦۷/۵٪ اس ال) ۱/۵ لیتر ، بروماسیدام آ (بروماکسینیل+ام ث پ آ ٤۰٪ امولسیون) ۱/۵ لیتر و دوپلوسان سوپر (دیکلورپروپ پی+مکوپروپ پی+ام ث پ آ، ٦۰٪ اس ال) ۲/۵ لیتر در هکتارو شاهد های با و بدون علف هرز بود. هر کدام از علف‌کش‌ها در چهار مرحله اول پنجه زنی (زادوکس۲۱)، اواخر پنجه زنی (زادوکس۲۹)، بعد از گره اول و قبل از گره دوم ساقه (زادوکس ۳۲) و قبل از خوشه دهی (زادوکس ٤۵) گندم سمپاشی گردیدند. علف های هرز باریک برگ درکلیه کرت ها توسط علفکش تاپیک ۸ درصد امولسیون (کلودینافوپ پروپارژیل) به میزان ۰/۸لیتر در هکتار ودر زمان پنجه زنی گندم سمپاشی گردید. سمپاش استفاده شده در مزرعه از نوع پشتی شارژی ماتابی مجهز به نازل شره ای و مقدار آب مصرفی در سمپاشی ها ۲۵۰ لیتر در هکتار بود. رقم گندم در ورامین و گلخانه کویر و در گنبد، دریا بود. کرت های آزمایش با ٦ متر طول و ۲/٤ متر عرض و ۱٤/٤ متر مربع مساحت داشتند. فاصله بین ردیف ها در ورامین ۳۰ سانتی متر با تراکم ٤۰۰ بوته در متر مربع و در گنبد، فاصله ردیف‌ها ۲۰ سانتی متر با تراکم ۳۰۰ بوته در متر مربع بود. تاریخ کاشت در ورامین ، ۸ آ بان و در گنبد ۲٦ دیماه سال ۱۳۸۷بود.

در گلخانه، هر کرت آزمایش شامل ۸ گلدان ۲۰ سانتیمتری و گندم رقم کویر بود. خاک گلدان‌ها از ترکیب ماسه، کود الک شده گاوی، پرلیت و خاک رس به ترتیب به نسبت ٤: ۳: ۱: ۰/۵ بود. به گلدان‌ها هر ۲۰ روز کود کامل (شامل ازت، فسفر، پتاس- به نسبت ۹،٤،۷- و میکروالمانهای روی، آهن، منگنز، بر و مولیبدن) داده شد. آبیاری گلدان‌ها از زیر و از طریق زیر گلدانی انجام گردید. کلیه سمپاشی ها دراتاقک سمپاش با نازل متحرک صورت گرفت.

آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی با ۲۱ تیمار و ۵ تکرار در یک واحد ۵۰ متر مربعی با دمای ۱۵ درجه روز و ۱۰ درجه شب (هرکدام ۱۲ ساعت) اجرا گردید. تیمارهای علفکش و زمان سمپاشی مانند مزرعه بود ولی در گلخانه یک تیمار زمان مصرف مرحله شیری گندم (زادوکس ۷۱) نیزاضافه گردید و فقط یک شاهد بدون علف‌کش در نظر گرفته شد. عملکرد دانه و بیولوژیک گندم در مزرعه از ۲ متر مربع وسط هر کرت و در گلخانه، از هر بوته اندازه گیری گردید. در هنگام برداشت محصول، تعداد دانه در خوشه، سنبلچه بارور و نا بارور و وزن هزار دانه گندم ثبت شدند. نتایج تجزیه واریانس و تیمارها توسط آزمون چند دامنه ای دانکن مقایسه گردیدند.

نتایج و بحث

عملکرد دانه

نتایج بدست آمده از تجزیه واریانس عملکرد (ارائه نشده است) نشان داد که اختلاف معنی دار درعملکرد دانه گندم در تیمارهای مختلف گلخانه و گنبد وجود داشت، لیکن در ورامین این اختلاف معنی دار نبود. نتایج بدست آمده از

عملکرد گندم در آزمایشات انجام شده در گلخانه (جدول۱) و مزرعه (جدول۲) بیانگر این مطلب است که بهترین زمان مصرف توفوردی در گلخانه مرحله زادوکس ۳۲ می باشد، ولی در مراحل زادوکس ٤٥ و ۷۱ نیزباعث کاهش محصول نمی‌شوند. در گنبد، بهترین مرحله زادوکس ۲۹ بود، لیکن سمپاشی در مراحل ۳۲-۲۱ نیز اختلاف معنی‌داری با شاهد با علف‌هرز بدون سمپاشی نداشت. به نظر می‌رسد به دلیل فراهم بودن شرایط مساعدتر، مثل وضعیت تغذیه مناسب، فراهمی مطلوب رطوبت و عدم وجود رقابت درون گونه‌ای گندم، گیاه قادر به جبران خسارت ناشی از مصرف علف کش می باشد. ولی در مزرعه به دلیل ماهیت محیطی گندم نتوانسته است خسارت وارده را جبران نماید و این خسارت در عملکرد مشهود گردیده است. در ورامین، شاید به علت شرایط اقلیمی خشک ، کاربرد توفوردی در هیچ مرحله سمپاشی خسارت به گندم وارد نیاورد. بدین ترتیب، مراحل ایمن سمپاشی توفوردی در مزرعه، با در نظر گرفتن نتایج هر سه آزمایش، مرحله زادوکس۳۲-۲۱ (پنجه اول تا گره دوم) توصیه می گردد. سمپاشی در مرحله زادوکس٤٥ (قبل از خوشه دهی) می تواند موجب ۲٤٪ افت عملکرد گندم نسبت به شاهد با علف هرز شود. بنا به اظهار روسارلا و همکاران (Rossarela *et al*., 1993) سمپاشی گندم توسط توفوردی در مرحله گره دوم باعث افزایش عملکرد گردیده است. در گزارشی دیگر نیز آمده است که سمپاشی توفوردی باید بین پنجه چهارم (زادوکس۲٤) و قبل از گره اول (زادوکس۳۰) انجام شود (Ball, 2010).

جدول ۱- عملکرد، و وزن هزار دانه گندم در گلخانه*

Table1- Yield and thousand weight of wheat kernel in the greenhouse*

Herbicide	Tim of application	Seed yield (gr/plant)	Biological yield (gr/plant)	1000-Seed Weight (gr)
2,4-D 1.5L/ha	Zadokcs 21	11 def	20 efg	55 abcd
	Zadoks 29	10def	19 fg	54 abcd
	Zadoks 32	15 a	29 a	48 fg
	Zadoks 45	13 b	25 b	55 abcd
	Zadoks 71	12 bcd	24 bc	46 gh
2,4- D + MCPA 1.5L/ha	Zadoks 21	12 bcd	23 bcd	57 abcd
	Zadoks 29	12 bcd	23 bcd	61 a
	Zadoks 32	12 bcd	23 bcd	59 ab
	Zadoks 45	11def	21 cdefg	56 abcd
	Zadoks 71	11 def	23 bcd	48 fg
bromoxynil+MCPA 1.5L/ha	Zadoks 21	12bcd	23 bcd	48 fg
	Zadoks 29	12 bcd	23 bcd	52 cdefg
	Zadoks 32	12 bcd	23 bcd	51 defg
	Zadoks 45	10 def	22 cdef	52 cdefg
	Zadoks 71	11 def	21 cdefg	42 h
dichlorprop-P+mecoprop-P+MCPA 2.5L/ha	Zadoks 21	10 def	20 efg	51 defg
	Zadoks 29	9 ef	19 g	58 abc
	Zadoks 32	11 def	20 efg	53 bcdef
	Zadoks 45	7 g	15 h	57 abcd
	Zadoks 71	9 ef	19 g	54 bcdef
no treatment check	-	13 b	24 bc	55 bcd

*In the same column, values followed by the same letter are not significantly different according to DMRT at P≤0.01.

بیشترین عملکرد دانه از کاربرد توفوردی + ام ث پ آ در گلخانه، زادوکس ۲۱ و ۳۲ بودند. در گنبد، بیشترین عملکرد را زادوکس ۲۱ و ۲۹ در بر داشتند و سمپاشی دیر هنگام (زادوکس ٤٥) باعث افت عملکرد دانه در گلخانه و مزرعه گنبد گردید. در ورامین، تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نگردید. بر اساس نظر زند و همکاران

(Zand *et al.*, 2010)، زمان توصیه شده برای کاربرد این علف کش در ایران زادوکس ۲۱ و ۲۹ می باشند که با نتایج گنبد و، تا حدودی، گلخانه، مطابقت دارد. بدین ترتیب، مراحل ایمن سمپاشی توفوردی +ام ث پ آ در مزرعه، با در نظر گرفتن نتایج هر سه آزمایش، مرحله زادوکس۳۲-۲۱ (پنجه اول تا گره دوم) توصیه می گردد که مشابه توفوردی می باشد. سمپاشی در مرحله زادوکس۴۵ (قبل از خوشه دهی) می تواند موجب ۲۸٪ افت عملکرد گندم نسبت به شاهد با علف هرز شود.

جدول ۲- عملکرد، و وزن هزار دانه گندم درآزمایشات مزرعه*

Table2- Yield and thousand weight of wheat kernel in the field experiments*

Herbicide	Time of application	Varamin			Gonbad		
		seed yield (kg/ha)	Biological yield (kg/ha)	1000- seed weight (g)	Seed yield (kg/ha)	Biological yield (kg/ha)	1000-seed weight (g)
2,4-D 1.5L/ha	Zadoks 21	3563 ab	12333 a	39 a	3008 cde	6792 bc	37 ab
	Zadoks 29	4542 ab	13271 a	39 a	3296 abcde	7368 abc	36 ab
	Zadoks 32	3938 ab	12111a	46 a	2976 cde	6944 bc	37 ab
	Zadoks 45	4979 a	12813 a	41 a	2904 de	6632 c	38 a
2,4- D + MCPA 1.5L/ha	Zadoks 21	5188 a	12229 a	41 a	3200 abcde	8216 abc	38 a
	Zadoks 29	4292 ab	14989 a	43 a	3768 abc	8712 abc	36 ab
	Zadoks 32	4167 ab	13938 a	39 a	3128 bcde	8176 abc	37 ab
	Zadoks 45	5625 a	17333 a	42 a	2736 e	7424 abc	36 ab
bromoxynil+MCPA 1.5L/ha	Zadoks 21	5396 a	15458 a	44 a	3872 ab	9032 ab	36 ab
	Zadoks 29	4625 ab	14750 a	44 a	3216 bcde	8152 abc	36 ab
	Zadoks 32	3021 b	11104 a	43 a	3000 cde	7696 abc	37 ab
	Zadoks 45	5271 a	13896 a	46 a	3184 bcde	8008 abc	38 a
dichlorprop-P+mecoprop-P+MCPA 2.5L/ha	Zadoks 21	4542 ab	13938 a	44 a	3792 abc	9384 a	35 ab
	Zadoks 29	4792 ab	15250 a	44 a	3600 abcd	9000 ab	37ab
	Zadoks 32	4146 ab	15688 a	43 a	3016 cde	8976 abc	38 a
	Zadoks 45	4688 ab	14250 a	46 a	2544 e	6992 bc	39 a
weed free check	-	4229 ab	13188 a	45 a	3976 a	8792 abc	38 a
weedy check	-	4146 ab	12771 a	38 a	3800 abc	8400 abc	34 b

*In the same column, values followed by the same letter are not significantly different according to DMRT at P≤0.01.

بالا ترین عملکرد دانه در تیمارهای بروماکسینیل+ام ث پ آ، در گلخانه متعلق به مرحله زادوکس ۲۱ تا ۳۲ بود و سایر مراحل سبب کاهش محصول شدند. در گنبد، بیشترین عملکرد از مرحله زادوکس ۲۱ برداشت گردید، لیکن سایر مراحل با شاهد بدون علف کش و با علف هرز تفاوت معنی داری نداشتند. در ورامین، تفاوت معنی دار میان تیمار ها دیده نشد. بدین ترتیب، با توجه نتایج مزرعه که در دو اقلیم مختلف اجراء شده اند، میتوان توصیه نمود که کاربرد برومایسید در کلیه مراحل سمپاشی این آزمایش قابل توصیه می باشند. زمان توصیه شده سمپاشی این علف کش در ایران زادوکس ۳۲-۲۱ است (Zand *et al.*, 2010). پژوهشگران دیگر نیز زمان مصرف این علف کش را قبل از زادوکس ۳۱ (اوایل ساقه دهی) سمپاشی اعلام نموده اند (Loux *et al.*, 2007 و Johnson & Nice, 2005).

دیکلورپروپ پی+ مکوپروپ پی+ام ث پ آ در هیچکدام از تیمار های گلخانه نتیجه مطلوبی نشان نداد و کلیه مراحل سمپاشی باعث کاهش عملکرد محصول گندم شدند و کمترین عملکرد در تیمار زادوکس ۴۵ بود که با سایر تیمارهای این علفکش تفاوت معنی دار داشت. علت این امر می تواند تاثیر سوء مختصر علف‌کش بر روی گندم باشد که این تاثیر در مزرعه با از بین بردن علف های هرز و در نتیجه افزایش عملکرد، خنثی می شود. تاثیر این علف‌کش در مزرعه ورامین

مطلوب و بدون تفاوت آماری بین زمان های سمپاشی، و در گنبد، زادوکس ۲۱ و ۲۹ بیشترین عملکرد را داشتند و سایر مراحل سبب کاهش عملکرد محصول گردیدند. با توجه به نتایج حاصله از هر سه آزمایش، مراحل زادوکس ۲۱ و ۲۹ (پنجه اول تا پنجه کامل) برای سمپاشی این علف کش توصیه میگردد. سمپاشی در مرحله زادوکس۳۲ (گره سوم) وزادوکس ٤٥ (قبل از خوشه دهی) می‌تواند به ترتیب موجب ۲۰٪ و ۳۳٪ افت عملکرد گندم نسبت به شاهد با علف هرز می‌شود. بنا به گزارش مارمائی (Marmaei, 2006)، استفاده از دیکلورپروپ پی+مکوپروپ پی+ام ث پ آ در زادوکس ۲۱ تا ۳۲ مناسب‌ترین زمان سمپاشی می باشد.

عملکرد بیولوژیک

نتایج بدست آمده از تجزیه واریانس عملکرد بیولوژیک (ارائه نشده است) نشان داد که اختلاف آماری در تیمارهای مختلف گلخانه و گنبد موجود بود، لیکن در ورامین، اختلاف معنی دار نبود. نتایج بدست آمده از تجزیه واریانس عملکرد (ارائه نشده است) نشان داد که اختلاف معنی دار عملکرد بیولوژیک در ورامین (جدول۲) تفاوت معنی داری را بین تیمار ها نشان نداد. اما در گنبد، برای توفوردی، بالاترین عملکرد بیولوژیک در زادوکس ۲۹ مشاهده گردید. بالا ترین عملکرد دانه نیز در این تیمار بود. توفوردی+ام ث پ آ و بروماکسینیل+ام ث پ آ در هر چهار زمان برابر عمل نمودند و دیکلورپروپ پی+مکوپروپ پی+ام ث پ آ زادوکس ۳۲-۲۱ بهتر از زادوکس ٤٥ بودند. شاهدهای با و بدون علف‌هرز نیز در ردیف بهترین ها بودند.

در گلخانه (جدول ۱)، بالا ترین عملکرد بیولوژیک در تیمار توفوردی زادوکس ۳۲ دیده شد که از نظر آماری از کلیه تیمار ها بر تر بود. بطور کلی، در گلخانه (جدول ۱)، وزن بیولوژیک گندم تابع محصول دانه بود. بنا به گزارش و گیاهان با استفاده از منابع قابل دسترس عملکرد بیولوژیک خود را افزایش می دهند (Tanveer *et al*., 1999, Sohail, 1993). بدین ترتیب، افزایش عملکرد بیولوژیک بیانگر کنترل بهتر علف های هرز در مزرعه می باشد (Croster & Witt, 2000 , Marcuvitz & Turkington, 2000).

وزن هزار دانه

کاربرد علف‌کش‌ها چه از نظر نوع ترکیب و چه از نظر زمان کار برد در هر دو مزرعه مورد بررسی تاثیر معنی داری بر وزن هزاردانه گندم نداشت (جدول۲). بنا به گزارش مارتین و همکاران (Martin *et al*., 1989) سمپاشی علف‌کش‌های توفور دی، توفوردی+ ام ث پ آ و بروماکسینیل + ام ث پ آ در زمان های زادوکس ۱۳، ۲۹ و ٤٤ تاثیری بر وزن هزار دانه گندم نداشت. در تحقیقی که حسن و همکاران (Hassan *et al*., 2003) درپاکستان انجام داده‌اند نیز مصرف مخلوط علف‌کش‌های توفوردی و بروماکسینیل+ ام ث پ آ با باریک برگ کش های گندم در وزن هزار دانه گندم بی اثر بود.

اما در گلخانه، بیشترین وزن هزار دانه متعلق به تیمار های کاربرد توفوردی در مراحل زادوکس ۲۱،۲۹ و ٤٥، توفوردی+ام ث پ آ در مراحل زادوکس ۲۱ تا ٤٥ و دیکلورپروپ پی+مکوپروپ پی+ام ث پ آ در مراحل زادوکس ۲۹و٤٥ بود و این تیمار ها با سایر تیمار ها تفاوت آماری داشتند.

مقایسه وزن هزار دانه گندم در گلخانه با نتایج عملکرد دانه بیانگر آن است که هیچ ارتباط منطقی بین وزن هزار دانه و عملکرد دانه گندم موجود نبود. این نتایج تا حدود زیادی نتایج مزرعه ای دو منطقه را نیز تایید می‌نماید. بنا بر این نوع و زمان علف‌کش نمی تواند یک عامل تاثیر گذار در وزن هزار

دانه گندم باشد و اختلاف عملکرد دانه ایجاد شده بین تیمار های مختلف مربوط به سایر اجزاء عملکرد می باشد.

بر پایه نوشته خان و همکاران (Khan *et al*., 2003) زمان های مختلف سمپاشی توفوردی+ام ث پ آ می تواند در وزن هزار دانه گندم تاثیر بگذارد. مک لنان (Maclennan, 2000) نیز وجود علف های هرز در وزن هزار دانه گندم تاثیرگذار است.

تعداد دانه در خوشه

تعداد دانه در خوشه در مزرعه تفاوت معنی‌داری را نشان نداد (جدول ٤)، لیکن در گلخانه (جدول ۳)، توفوردی زادوکس ۳۲ بالاترین تعداد دانه در خوشه را با تفاوت معنی دار با سایر تیمارها نشان داد. همین تیمار، باعث افزایش تعداد دانه و عملکرد در گلخانه شده است (جدول ۱). بهترین مرحله سمپاشی برای توفوردی+ام ث پ آ زادوکس ۷۱، بروماکسینیل+ام ث پ آ ، زادوکس ۲۱ و دیکلورپروپ پی+مکوپروپ پی+ام ث پ آ زادوکس ۳۲ بود. اما در میان سموم، بهترین علفکش توفوردی بود که در زمان زادوکس ۳۲ بدون رقیب بود. بعد از تیمار فوق، بالاترین تیمارها توفوردی و توفوردی+ ام ث پ آ(زادوکس ۷۱)، بروماکسینیل+ام ث پ آ (زادوکس۲۱) و شاهد، بودند. تعداد دانه در گلخانه حدود ده برابر مزرعه، و در ورامین بیشتر از گنبد بود. عملکرد گلخانه نشان می‌دهد در شرایطی که گندم هیچ رقیبی برای رویش ندارد (حتی گندم) پتانسیل عملکرد خیلی بیشتری را دارد. در بررسی‌های دیگر نیز نتایج مشابه بدست آمده است (Rahimian & Rahimian *et al*., 1998, Mohajery *et al*., 2007 Banayan, 1996). سمپاشی بی موقع علفکش میتواند باعث افت تعداد دانه در خوشه (Tawaha *et al*., 2002) ولی کاربرد علفکش در مرحله رشدی مناسب می‌تواند تعداد دانه در خوشه را افزایش دهد (Khalil *et al*., 2000). در نتایج آزمایش حاضر، سمپاشی دیکلورپروپ پی+مکوپروپ پی+ام ث پ آ در زادوکس ٤٥ گلخانه باعث کاهش تعداد دانه وعملکرد شد (جدول۳).

جدول۳- میانگین اجزاء عملکرد گندم (تعداد دانه در خوشه، سنبلچه بارور و نابارور در سنبله) در گلخانه*

Table 3- Average yield components of wheat in the greenhouse*

Herbicide	Time of application	No.of Seeds per spike	No of fertile spikelets per spike	No of infertile spikelets per spike
2,4-D 1.5L/ha	Zadoks 21	191 def	72 defg	12 cde
	Zadoks 29	183 efg	60 hi	4 g
	Zadoks 32	329 a	99 a	10 cdef
	Zadoks 45	239 c	83 bc	19 a
	Zadoks 71	262 b	84 b	8 efg
2,4- D + MCPA 1.5L/ha	Zadoks 21	200 de	67 efgh	19 a
	Zadoks 29	161 h	65 fghi	18 ab
	Zadoks 32	204 de	74 cdef	12 cde
	Zadoks 45	192 def	68 efgh	9 defg
	Zadoks 71	242 bc	83 bc	13 cd
bromoxynil+MCPA 1.5L/ha	Zadoks 21	263 b	83 bc	6 fg
	Zadoks 29	236 c	87 b	9 defg
	Zadoks 32	235 c	77 bcde	8 efg
	Zadoks 45	203 de	73 defg	19 a
	Zadoks 71	211 d	73 defg	4 g
dichlorprop-P+mecoprop-P+MCPA 2.5L/ha	Zadoks 21	198 de	64 fghi	11 cdef
	Zadoks 29	162 gh	56 i	11 cdef
	Zadoks 32	203 de	66 fgh	9 defg
	Zadoks 45	132 i	47 i	14 bc
	Zadoks 71	171 fgh	63 ghi	13 cd
no treatment check	-	244 bc	84 b	9 defg

*In the same column, values followed by the same letter are not significantly different according to DMRT at P≤0.01.

جدول٤- میانگین اجزاء عملکرد گندم (تعداد دانه در خوشه، سنبلچه بارور و نابارور در سنبله) در آزمایشات مزرعه*

Table 4- Average yield components of wheat in the field experiments*

Herbicide	Time of application	Varamin			Gonbad		
		No. of seeds per spike	No of fertile spikelets per spike	No of infertile spikelets per spike	No. of seeds per spike	No. of fertile spikelets per spike	No. of infertile spikelets per spike
2,4-D 1.5L/ha	Zadoks 21	56 a	56 a	1 b	30 ab	77 ab	3 c
	Zadoks 29	59 a	59 a	1 b	30 ab	97 a	4 c
	Zadoks 32	57 a	57 a	1 b	28 ab	97 a	5 c
	Zadoks 45	58 a	58 a	1 b	27 ab	85 ab	3 c
2,4- D + MCPA 1.5L/ha	Zadoks 21	56 a	56 a	1 b	31 ab	80 ab	2 c
	Zadoks 29	55 a	55 a	1 b	33 ab	85 ab	3 c
	Zadoks 32	56 a	56 a	1 b	31 ab	71 b	6 bc
	Zadoks 45	55 a	55 a	1 b	27 b	81 ab	9 ab
bromoxynil+MCPA 1.5L/ha	Zadoks 21	55 a	55 a	1 b	36 a	75 ab	3 c
	Zadoks 29	54 a	54 a	1 b	30 ab	75 ab	5 c
	Zadoks 32	53 a	53 a	2 a	29 ab	94 ab	6 bc
	Zadoks 45	56 a	56 a	1 b	27 ab	89 ab	6bc
dichlorprop-P+mecoprop- P +MCPA 2.5L/ha	Zadoks 21	56 a	56 a	1 b	34 ab	97 a	6 bc
	Zadoks 29	54 a	54 a	1 b	33 ab	82 ab	6 bc
	Zadoks 32	53 a	53 a	1 b	29 ab	80 ab	6 bc
	Zadoks 45	55 a	55 a	1 b	28 ab	75 ab	10 a
no treatment weed free check	-	57 a	57 a	1 b	36 a	98 a	4 c
no treatment weedy check	-	54 a	54 a	1 b	36 a	80 ab	5 c

*In the same column, values followed by the same letter are not significantly different according to DMRT at P≤0.01.

تعداد سنبلچه بارور

نتایج بدست آمده از تجزیه واریانس تعداد سنبلچه بارور (ارائه نشده است) نشان داد که اختلاف آماری در تیمارهای مختلف گلخانه موجود بود ولی در مزرعه معنی دار نبود. تعدادسنبلچه بارور در در کلیه تیمارهای ورامین یکنواخت ولی در گنبد، توفوردی+ام ث پ آدر مرحله زادوکس ۳۲ بسیار کمتر از سایر تیمار ها بود. در گلخانه (جدول۳)، تیمارهائی که دارای تعداد دانه بیشتری بودند تعداد سنبلچه بارور بیشتری داشتند و توفوردی مرحله ۳۲ برتر از سایر تیمارها بود. بالا بودن تعداد سنبلچه بارور در تیمار زادوکس ۳۲ توفوردی توسط مهاجری و همکاران و تاواهاو همکاران (Tawaha *et al*., 2002: Mohajery *et al*., 2007) نیز گزارش شده است.

تعداد سنبلچه نابارور

نتایج بدست آمده از تجزیه واریانس تعداد سنبلچه نابارور (ارائه نشده است) نشان داد که اختلاف آماری در تیمارهای مختلف هر سه محل آزمایش موجود بود. تفاوت تعداد سنبلچه نابارور در مزرعه (جدول٤) کمتر از گلخانه (جدول۳) بود. این پدیده می تواند ناشی از شرایط خاص گلخانه ویا کشت تک گیاهی گلخانه بروز کرده باشد. در ورامین تعداد سنبلچه نابارور بین تیمارها برابر بود باستثنای بروماکسینیل+ام ث پ آ زادوکس ۳۲ که متفاوت واز سایر تیمار ها بیشتر بود. این تیمار کمترین عملکرد محصول را در ورامین داشته است (جدول ۲). در گنبد، تعداد سنبلچه نابارور در تیمارهای دیکلورپروپ پی+مکوپروپ پی+ام ث پ آ و توفوردی+ام ث پ آ زادوکس ٤٥ نسبت به سایر تیمار ها بالاتر بود و سایر تیمار ها تقریبا در یک سطح بودند. با نگاهی به عملکرد دانه در گنبد (جدول ۲) ملاحظه می‌شود که این دو تیمار پایین-ترین عملکرد را نسبت به سایر تیمارها داشته‌اند. بدین ترتیب

می‌توان اذعان کرد که تعداد بیشتر سنبلچه نابارور می‌تواند بر عملکرد اثر سوء داشته باشد. بر عکس مزرعه، در گلخانه، تعداد سنبلچه نابارور روی عملکرد بی تاثیر بود. بنا به گزارش مهاجری (Mohajery *et al*., 2007) سمپاشی توفوردی در مراحل مختلف رویشی گندم روی تعداد سنبلچه نابارور در گندم تاثیری نداشته است.

نتیجه کلی

مقایسه نتایج مزرعه و گلخانه بیانگر آن است که در گلخانه بدلیل عدم وجود رقابت درون گونه‌ای گندم، تاثیر زمان کاربرد مصرف علف‌کش‌های هورمونی متفاوت از مزرعه می‌باشد، بطوری که به دلیل عدم وجود این نوع رقابت در بین بوته‌های گندم، در اغلب موارد، شوک وارد شده به گندم را جبران نمود. این در حالی است که در مزرعه تنش ناشی از کار برد علفکش در مراحل نامناسب، به همراه سایر تنش های اقلیمی و محیطی غیر قابل کنترل، سبب بروز خسارت بیشتری به گندم گردید. علاوه بر آن، مقایسه دو منطقه نیز بیانگر آن است که در ورامین، بدلیل آبیاری مزرعه در شرایط نیاز، کاربرد علفکش های هورمونی در زمان های مختلف نتوانست تاثیر منفی بر روی محصول بگذارد، ولی، در گنبد، علی رغم دارا بودن اقلیم نیمه خشک سرد نیمه مرطوب، به دلیل اینکه گندم در شرایط دیم کشت شده بود، استرس های محیطی به همراه تنش علفکش سبب بروز خسارت به گندم در مرحله قبل از خوشه‌دهی (زادوکس ٤٥) برای علف کش های توفوردی، توفوردی+ ام ث پ آ و دیکلورپروپ پی+مکوپروپ پی+ام ث پ آ گردید. جدول ۵ حساسیت گندم به علف‌کش‌های هورمونی در مراحل مختلف سمپاشی در گنبد را نشان می‌دهد.

جدول ۵- حساسیت گندم به علف کش های هورمونی درمراحل مختلف سمپاشی در گنبد

Table 5- Wheat sensitivity to phenoxy herbicides at various growth stages in Gonbad

Herbicide	Ideal growth stage (Zadoks)	No yield reduction (Zadoks)	Yield reduction (Zadoks)
2,4-D	29	21,32	45
2,4-D+MCPA	29	21,32	45
bromoxynil+MCPA	21	29,32,45	-
dichlorprop-P+mecoprop- P +MCPA	21,29	32	45

منابع

Anonymous, 1998. Growth Regulators. Communication and Technology Services, University of Minnesota Extension. BU-06967, pp.2.

Al-Khatib, K. 1995. Weed control in wheat. Washington State University Extension Bulletin 1803.

Ball, D. 2010. Winter wheat-irrigated east of Cascades. Pacific NorthWest Weed Management Handbook. http://pnwhandbooks.org/weed/agronomic/cereal-grain-crops/winter-wheat-irrigated-east-cascades. (Accessed on Jan.21.2012).

Coupland, R. T. 1951. Effect of 2,4–D on spring wheat. Research Dept. N. Cent. Weed Control Conf. 8:58-USA.

Crotser, M. P. and Witt, W.W. 2000. Effect of *Glycine max* canopy characteristics, *G. max* interference, and weed-free period on *Solanum ptycanthum*. Weed Sci. 48: 20-26.

Fabian, D. 1994. Small grain crops- wheat, barley and fallow. Department of Land Resources Environmental Sciences. Montana State University.

Hassan, G., Faiz, B. and Marwat, K. B. 2003. Methods and tank mix herbicides on controlling grassy and broadleaf weeds and their effect on wheat *cv*. Fakhr-e-Sarhad. Pak. J. Weed Sci. Res. 9: 1-11.

Johnson, W. G., Nice, G. R. W. and Bauman, T. T. 2007. Weed control guide for Ohio and Indiana. Purdu University Extension Service, http://www.btny.purdu.edu/pubs/ws/ws-16. (Accessed on Jan.15.2010).

Johnson, B. and Nice, G. 2005. Spring weed control in winter wheat. Purdu Extension Weed Science.www.btny.edu/weedscience. (Accessed on Feb.2.2010).

Khalil, S. K., Khan, A. Z., Shah, P., Baloch, A. R. and M.F. Mallik. 2000. Herbicides and row spacing effect on leaf characteristics and grain spike on wheat. Sarhad. J. Agric. 16: 13-16.

Khan, N., Hassan, G., Marwat, K. B. and Khan, M. A. 2003. Efficacy of Different Herbicides for Controlling Weeds in Wheat Crop at Different Times of Application II Asian J. of Plant Sci. 2:310-313.

Klingman, G. L. and Ashton, F. M. 1991. Weed Sciencs, Principles and Practices. John Wiley and Sons. NewYork. 466 Pp

Lee, R. D. 1996. Intensive weed management in Georgia. The University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences Cooperative Extension Service. Bulletin 1135.

Loux, M., Stachler, J. M., Johnson, W. G., Nice, G. R. Nice, Nice, W. and Bauman, T.T. 2007. Weed control guide for Ohio and Indiana. Bulletin 789, the Ohio State University Extension Media

Maclennan, M. 2000. Effect of weed on wheat. Availabe at http:/www.weedscience.com. Accessed: Apr 26, 2006.

Marcuvitz, S. and Turkington, R. 2000. Differential effects of light quality. Provided by different grass neighbors, on the growth and morphology of white clover (*Trifolium repens* L.). Oecologia, 125: 239-300.

Marmaei, A. 2006. Investigating the response of various growth stages of wheat to some conventional broad leaf herbichdes. MSc.Thesis, Azad University, Science and Research Branch. (In Persian with English summary).

Martin, M. H., Miller, S. D. and Alley, H.P.1989. Winter Wheat response to herbicide applied three growth stages. Weed Techno. 3:90-94.

Miller, T. D. and Travis, D. 1992. Growth stages of wheat: Identification and understanding improved crop management. Better Crops. 76, 3: 1-12.

Mohajery, F., Allahverdi, I. and Zand, E. 2007. Investigating application of 2,4-D in various growth stages of wheat. MSc. Thesis. Tehran University, Abureihan campus. (In Persian with English summary).

Montazeri, M., Zand, E. and Baghestani, M.A. 2005. Weeds and weed control in wheat fields of Iran. Plant Pests and Diseases Research Institute. Pp 85. (In Persian with English summary).

Montazeri, M. and Farzaneh, Gh. 1982. Technical recommendations for herbicide application in wheat and barley fields. Golestan Research and Natural Recourses Center, pp. 14-16. (In Persian with English summary).

Rahimian, H., Kucheki, A. and Zand, E. 1998. Crop Evolution, Adaptation and Yield. Agricultural Education Publication. Pp. 493. (In Persian with English summary).

Rahimian, H. and Bannayan, M. 1996. Principles of Crop Physiology and Breeding. University of Mashad Jahad Publication. Pp. 344. (In Persian with English summary).

Rossarela, E., Aude, M. I. D., Santos, O. S. D., Silva, A. M. I. and Santos, D.O.S. 1993. Doses and application time of chlormequat chloride in wheat. Ciencia Raral. 23: 15-19.

Sohail, N. 1993. Efficacy of weedicides to control broadleaf weed in wheat. M. Sc. Thesis, Dept. Agron, Univ. Agric. Faisalabad, Pakistan.

Tanveer, A., Ayub M. and Ali, A. 1999. Herbicides application alone in mixture with urea for control of weed in wheat. Pak. J. Biol. Sci. 2: 1572-1574.

Tawaha, A.M., Turk, M.A. and Maghaireh, G.A. 2002. Response of barley to herbicide versus mechanical weed control under semi-arid conditions.J. Agrpnomy & Crop Science, 188:106-112.

Waren, R. 1950. Control pf annual weeds in small grain by the use of selective herbicides. Proc. West Weed Control Conference, p. 90-94.

Whitesides, R. E., 1983. Identification of growth stages of winter wheat and response to broad leaf herbicides. Proc. West. Soc. Weed Sci. 36:123-124.

Zand, E., Baghestani, M.A., Nezamabadi, N. and Shimi, P. 2010. Important Weeds and Herbicides of Iran (3rd ed.). Markaz Nashr Daneshgahi. Pp.143. (In Persian with English summary).

Effect of Time of Auxin Herbicides Application on Yield and Yield Components of Wheat

Parviz Shimi[1], Mohammad Ali Baghestani[1], Abdolaziz Haghighi[2], Hamid Rahimian Mashadi[3] and Hassan Alizadeh[3]

[1] Iranian Research Institute of Plant Protection,[2] Agricultural Research Center, Golestan,[3] University of Tehran

Abstract

To investigate the effect of four growth regulator herbicides in various stages of wheat growth, two field and one greenhouse experiments were conducted in Tehran and Golestan provindes.Treatments included 2,4-D (20% SL), 2,4-D+MCPA (67.5% SL), Bromicide MA (bromoxynil+MCPA) 40% EC each at 1.5 L/ha and Duplosan Super (dichlorpop-P+mecoprop+MCPA) 60% SL at 2.5 L/ha applied at the following growth stages of wheat: First tiller (Zadoks 21), last tiller (Zadoks 29), second node (Zadoks 32), and boot swollen (Zadoks 45). In the greenhouse, early milky (Zadoks71) stage was also applied. Field experiments were randomized complete block design with 4 replications, while in the greenhouse, the experiment was in the form of completely randomized design with 5 replications. Data recorded included, yield and yield components. Results indicated that 2,4-D, 2,4-D+MCPA and dichlorpop-P+mecoprop+MCPA may be applied safely at the stages of first tillering up to the second node (Zadoks 21 to 32). Bromoxynil+MCPA was safe to be applied at any stage of growth (Zadoks 21 to 45). In Varamin, none of the treatments caused any damage to the crop.

Key Words: 2,4-D, 2,4-D+MCPA, bromoxynil+MCPA, dichlorpop-P+mecoprop+MCPA, time of application