نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۱، شماره ۱، بهار ۱۳۹۶، ص. ۱۲۳-۱۱۷

Journal of Plant Protection
Vol. 31, No. 1, Spring 2017, P. 117-123

اثر تراکم بذر و کاربرد برخی علف کش‌های پس رویشی بر کنترل علف‌های هرز و عملکرد گندم (*Triticum aestivum* L.)

میثم بابایی[۱]- سعید سعیدی پور[۲*]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۰/۲۷
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۱/۱۹

چکیده

در این تحقیق اثرات تراکم بذر و تیمارهای مختلف علف‌کش بر میزان کنترل علف‌های هرز و عملکرد گندم مورد بررسی قرار گرفت. دو عامل تراکم بذر شامل سه سطح (۱۸۰، ۲۰۰ و ۲۲۰ کیلوگرم در هکتار) و تیمارهای مختلف علف‌کش شامل سه سطح (عدم کنترل و کاربرد علف‌کش‌های آپیروس و توتال) در این آزمایش مورد بررسی قرار گرفتند. آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. نتایج نشان داد که تراکم و وزن خشک علف‌های هرز به طور قابل توجهی تحت تاثیر تراکم کاشت قرار گرفت. این دو متغیر با افزایش تراکم کاشت در سطح آماری ($P < 0.01$) کاهش نشان دادند. مقدار بذر مصرفی متغیرهای مختلف شامل؛ تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت را بطور قابل ملاحظه‌ای تحت تاثیر قرار داد. با افزایش تراکم، تعداد سنبله در واحد سطح و عملکرد دانه افزایش، و وزن هزار دانه کاهش یافت. در مقایسه با تیمار شاهد عدم کنترل، کاربرد علف‌کش‌ها موجب کاهش زیست توده علف‌های هرز و افزایش عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک گندم شدند. در این خصوص تیمار آپیروس نسبت به علف‌کش توتال برتر بود. اثر متقابل مقدار بذر مصرفی و تیمارهای علف‌کش بر عملکرد دانه معنی دار بود. بطوریکه، مقدار بذر ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار در ترکیب با تیمار علف کش آپیروس، بهترین عملکرد دانه را نشان داد. این تحقیق نشان داد که با افزایش توانایی رقابت محصول از طریق انتخاب تراکم بهینه در ترکیب با علف‌کش آپیروس می‌توان به عنوان یک راهکار مدیریتی موثر علف هرز در دستیابی به عملکرد مطلوب گندم رقم چمران دست یافت.

واژه‌های کلیدی: رقابت گیاه زراعی-علف هرز، عملکرد دانه، مقدار بذر- وزن خشک علف‌های هرز

مقدمه

هجوم علف‌های هرز به یک نگرانی‌های عمده برای تولید محصولات کشاورزی تبدیل شده است. این امر به ویژه در مزارعی که کنترل مکانیکی و استفاده از علف کش‌ها محدود بوده، بیشتر مشهود است. در حال حاضر، هدف مدیریت علف‌های هرز حفظ جمعیت علف هرز در سطح قابل قبول و نه تولید محصول در شرایط عاری از علف‌های هرز است. در میان روش‌های کنترل علف‌های هرز، کنترل شیمیایی یکی از ساده ترین و موفق ترین شیوه‌های کنترل است. در ایران، استفاده از علف کش ها برای کنترل علف های هرز در مزارع گندم از اصلی ترین روش ها در طی سی سال اخیر بوده است (۲). کنترل شیمیایی علف‌های هرز کشاورزان را قادر می‌سازد با هزینه تولید پایین تر به عملکرد بیشتر در واحد سطح دست یابند. روش شیمیایی کنترل علف‌های هرز می‌تواند نتایج آنی و غیر مترقبه و امیدوارکننده به همراه داشته باشد. اطلاعات در مورد تاثیر عوامل مختلف بر بهره وری علف کش‌ها، نظیر؛ گونه علف هرز موجود، مرحله رشد، قدرت رقابت گیاه زراعی، واریته، شرایط آب و هوایی و تنش مربوط به خسارت آفات یا بیماری‌ها دقت و قابلیت اعتماد در خصوص کاربرد علف‌کش را افزایش می‌دهد (۶، ۳۳، ۳۰، ۳۲ و ۲۰). با این حال، یک دوز پایین تر از علف کش ممکن است بسیاری از علف های هرز هدف را تحت شرایط مطلوب از بین ببرد. تحت شرایط کمتر مساعد، دوز بالاتر مورد نیاز خواهد بود، و تحت شرایط نامطلوب حتی بالاترین دوز علف کش هم ممکن است نتایج رضایت بخش نداشته باشد (۲۰). علاوه بر این، علم علف هرز مدرن نیز یک رویکرد زیست محیطی بر اساس نگه داشتن جمعیت علف هرز در زیر سطح آستانه خسارت به جای از بین بردن کامل آنها را دنبال می‌کند (۳). عملیات زراعی غالبا برای افزایش رقابت محصولات با علف هرز موثر

۱ و ۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد و استادیار گروه شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران
(*- نویسنده مسئول: (Email: saeeds79@gmail.com
DOI: 10.22067/jpp.v31i1.53092

Archive of SID
www.SID.ir

هستند (۱۵). به طور کلی، کنترل مکانیکی علف های هرز در کشورهای در حال توسعه با توجه به هزینه‌های سنگین سرمایه گذاری اولیه گران بوده، از طرفی روش‌های شیمیایی اغلب منجر به آلودگی زیست- محیطی شده و علاوه بر این، برخی مقاومت‌ها را در بسیاری از گونه‌های علف هرز نیز موجب می‌شود (۲۴). بنابراین، بکار گیری روش‌های جایگزینی کنترل علف‌های هرز، می‌تواند یک راهکار مهم برای افزایش عملکرد گندم از یک سو بواسطه کاهش هزینه‌ها و حفظ یکپارچگی شرایط زیست محیطی را از سوی دیگر به همراه داشته باشد. تراکم محصول به دلیل رقابت بالاتر برای منابع به طور قابل توجهی بروز علف‌های هرز را تحت تاثیر قرارمی‌دهد. مطالعات متعدد فرونشانی بالاتر علف‌های هرز را در نتیجه افزایش تراکم محصول نشان می‌دهد (۷، ۲۵، ۲۸ و ۳۱). لیمرل و همکاران (۱۸) نشان دادند که افزایش تراکم کاشت گندم، کاهش تاثیر منفی چچم (*Lolium rigidum L.*) را بدنبال داشت. السن و همکاران (۲۳) نیز نشان دادند که افزایش تراکم محصول در غلات می‌تواند نقش مهمی در افزایش مزیت رقابتی محصول بیش از علف های هرز داشته باشد. کریستنسن و همکاران (۱۷) نشان دادند که افزایش تراکم محصول اثرات منفی بر زیست توده علف هرز داشته در حالی که اثرات مثبت بر زیست توده محصول و عملکرد دارد. تراکم بالای محصول می‌تواند زیست توده و عملکرد دانه علف هرز را کاهش و مانع از کاهش عملکرد گندم (*Triticum aestivum* L.) گردد(۱۱). در گزارش استو گارد و زو (۳۱) افزایش تراکم گندم از ۴۰۰ به ۵۰۰ بوته در مترمربع موجب کاهش خسارت علف هرز منداب (*Eruca sativa* Mill) و میزان زادآوری آن در مزارع گندم گردید، البته افزایش بیش از حد تراکم گندم سبب افزایش میزان رقابت درون گونه ای شده و همین امر سبب کاهش توان رقابتی محصول در مقابل علف های هرز گردیده است. بنا بر این اصل که جامعه زراعی برای منابع محدود با علف های هرز به رقابت می‌پردازد، نرخ‌های مختلف بذر جهت افزایش تراکم گیاه زراعی به عنوان یک اقدام برای کنترل علف های هرز مورد آزمایش قرار گرفت. هدف از این تحقیق، بررسی تراکم گندم رقم چمران و ارزیابی موثرترین علف کش جهت کنترل علف‌های هرز مزارع گندم شوشتر و حفظ عملکرد در سطح قابل قبولی از جمعیت علف‌های هرز می‌باشد.

مواد و روش ها

این آزمایش در دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر، ، با موقعیت جغرافیایی ۳۲ درجه و ۳ دقیقه شمالی و ۴۸ درجه و ۵۰ دقیقه شرقی، به منظور بررسی تاثیر کنترلی علف‌کش‌های سولفوسولفورون (آپیروس) و سولفوسولفورون ۷۵ درصد + مت سولفورون متیل ۵ درصد (توتال) به ترتیب با ماده موثره ۳۰ و ۴۵ گرم در هکتار و تراکم‌های مختلف گندم ۱۸۰، ۲۰۰ و ۲۲۰ کیلوگرم در هکتار در سال زراعی ۹۳- ۹۲ انجام شد. آزمایش با آرایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی (RCBD) با چهار تکرار اجرا شد. بافت خاک محل اجرای آزمایش لوم رسی، با اسیدیته ۷/۴ و ۰/۶درصد ماده آلی، میانگین میزان بارش ۳۰ ساله، ۳۲۱/۴ میلی متر، متوسط درجه حرارت سالانه حداقل و حداکثر به ترتیب ۹/۵ و ۴۶/۳ درجه سانتیگراد بود. ابعاد هر کرت ۲ × ۶ متر مربع، و شامل ۸ خط کشت بود. رقم چمران در هفته دوم آبان کشت شد. خاک ورزی شامل شخم با گاوآهن برگرداندار، دیسک و تسطیح بود که قبل از کاشت انجام شد. مقادیر کود پایه شامل: ۱۲۵کیلوگرم N، ۷۵ کیلوگرم P_2O_5 و ۶۰ کیلوگرم K_2O در هکتار به ترتیب از منابع اوره (۴۶ درصد N)، دی آمونیوم فسفات (۱۸ درصد N؛ ۴۶ درصد P_2O_5) و سولفات پتاسیم (۵۰ درصد K_2O) به کار گرفته شد. کل فسفر و پتاس و نیمی از نیتروژن در زمان کشت استفاده شد. نیمه باقی مانده نیتروژن بصورت سرک همراه با آبیاری در مرحله شکم خوش استفاده شد. سمپاشی به صورت پس رویشی در مرحله‌ی ۲ تا ۴ برگی علف‌های هرز انجام شد، نمونه برداری‌های تخریبی از خطوط کاشت ۲ و ۷ و نمونه‌برداری عملکرد دانه از خطوط ۴ و ۵ صورت گرفت. سطح نمونه برداری در خطوط ذکر شده معادل ۲ متر مربع بود. فلور طبیعی علف‌های هرز مزرعه شامل پیچک۱ و شبدر۲ با غالبیت بیشتر و سایر باریک برگ‌ها نظیر چچم با تراکم کمتر که از پراکنش نسبتا یکنواختی در مزرعه آزمایشی برخوردار بودند. صفات بررسی شده شامل تراکم و وزن خشک علف‌های هرز در واحد سطح بود. شمارش علف‌های هرز با استفاده از میانگین ۳ کوادرات ۰/۵×۰/۵ متر مربع در هر کرت قبل و سه هفته بعد از اعمال تیمار علف‌کش‌ها تعیین گردید. عمل تبدیل به جذر نیز در مورد تراکم علف‌های هرز به جهت نرمال کردن داده‌ها صورت پذیرفت. برای محاسبه زیست توده علف‌های هرز یک هفته پیش از برداشت محصول از سطح خاک کف‌بر شده و در دمای ۷۵ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت خشک شدند. اجزای عملکرد گندم شامل تعداد سنبلچه در سنبله و تعداد دانه در سنبله از میانگین ۱۵ بوته و وزن هزار دانه از میانگین سه نمونه ۵۰۰ عددی از هر کرت محاسبه شدند

تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه و تحلیل آماری توسط نرم افزار SAS ، Ver 9.2 و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مورد بررسی قرار گرفتند.

1- *Convolvulus arvensis*
2- *Trifolium alexandrium*

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و بحث

اثر مقدار بذر و تیمارهای علف‌کش بر تراکم و تجمع زیست توده علف هرز

جمعیت علف هرز به طور قابل توجهی تحت تاثیر تراکم گیاه زراعی در سطح احتمال ۱٪ قرار گرفت (جدول ۱). بیشترین و کمترین تراکم علف هرز در متر مربع به ترتیب در تراکم ۱۸۰ و ۲۲۰ کیلوگرم در هکتار گندم مشاهده شد (جدول ۲). به طور کلی، یک رابطه معکوس بین کاهش تراکم علف هرز و افزایش تراکم بذر گیاه زراعی در سطح آماری ۱٪ وجود داشت. افزایش نرخ تراکم کاشت منجر به تراکم بالاتر گیاه زراعی و ایجاد فضای کمتر برای رویش علف های هرز شده، در ضمن رقابت قویتری برای نور، مواد مغذی و سایر عوامل رشد را برای گندم ایجاد کرد. این عوامل در مجموع منجر به تراکم کمتر علف هرز شد. افزایش تراکم کاشت گندم نیز موجب کاهش معنی داری وزن خشک علف هرز در سطح احتمال ۱ درصد شد. بیشترین و کمترین وزن خشک علف هرز نظیر تراکم آن به ترتیب در کمترین (۱۸۰ کیلوگرم در هکتار) و بیشترین مقدار بذر (۲۲۰ کیلوگرم در هکتار) گندم مشاهده شد. دلایل متعددی در خصوص علت بروز تراکم کمتر علف هرز در تراکم‌های بالاتر گیاه زراعی وجود دارد. در تراکم نسبتا پایین گیاه زراعی، پوشش محصول در اوایل فصل رشد کم خواهد بود از این رو مقدار بیشتری از منابع در دسترس علف های هرز بوده، که در نتیجه موجب استقرار و رشد سریع آنها می‌شود (۱۷). اولسن و همکاران (۲۳) نشان داد که افزایش تراکم کاشت گیاه زراعی به ترتیب منجر به کاهش و افزایش زیست توده علف هرز و گیاه زراعی می‌شود. گیلرمو و همکاران (۱۳) نشان دادند که در مناطقی با تراکم بوته بالا ممکن است یک مزیت رقابتی برای گیاه زراعی بدلیل نمو سریع تاج‌پوشش نسبت به علف های هرز ایجاد شود. نرخ بالاتر گیاه زراعی ممکن است تراکم فلور علف هرز را از طریق اثر خفه‌کنندگی محدود نماید (۱۹). موهلر (۲۱) نشان داد که مقدار بذر بیشتر گیاهان زراعی به دلیل سرعت جذب بالاتر منابع محدود مزیت رقابتی بیشتری برای محصول بیش از علف های هرز فراهم می‌آورد. هر چند که، افزایش نرخ بذر ممکن است همیشه افزایش قدرت رقابت محصول در برابر علف هرز را بدنبال نداشته، و چه بسا موجب افزایش رقابت درون گونه‌ای شود. این پدیده به ویژه در شرایط تنشی محیط ممکن است به اثرات منفی بر تولید محصول منجر شود (۱۶). از این رو اغلب تراکم بهینه بذر همراه با کنترل علف های هرز، انجام می‌شود. به عنوان مثال، خالق و همکاران (۱۵) نشان دادند که تراکم بالاتر همراه با کاربرد مخلوط علف‌کش‌ها موجب کنترل موثر علف‌های هرز درکشت مستقیم برنج شد. اطلاعات مربوط به وزن خشک زیست توده علف‌های هرز در جدول ۲ امده است.

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مختلف آزمایش

Table1- Analysis of variance of the traits under study

منابع تغییر Variation Source	درجه آزادی Degree freedom	تعداد سنبله Spike No.	تعداد دانه در سنبله Grain spike^{-1}	وزن هزار دانه 1000 grain weight	عملکرد دانه Grain yield	عملکرد بیولوژیک Biological yield	شاخص برداشت Harvest Index	وزن خشک علف هرز Weed dry weight	تراکم علف هرز Weed density
تکرار Replication	3	106.4^{ns}	4.1^{ns}	7^{ns}	396.6^{ns}	100.9^{ns}	3.2^{ns}	7.1^{ns}	5.3^{ns}
علف‌کش Herbicide	2	1943.4**	256.1**	140.2**	184822.8**	167392.1**	570.5**	322.5**	595.1**
تراکم Density	2	183412**	89.9**	70.9**	18832.2**	197818.6**	349.1**	163.5**	266.1**
تراکم×علف‌کش H×D	4	226.3^{ns}	3.8^{ns}	11**	5371.5**	4933.1^{ns}	50.1*	5.9^{ns}	3.7^{ns}
خطا Error	24	108.7	6.2	2.4	1261.3	2593.2	12.8	2.4	14.7
ضریب تغییرات %CV		12.7	16.2	14.3	17.1	14.4	8.4	19.6	19.9

به ترتیب نشان‌دهنده غیرمعنی‌داری و معنی‌دار بودن در سطح ۵ و ۱ درصد است. ** و *، ^{ns}

$^{ns, *, **}$ indicate an insignificant and significant differences at the *P=0.05 and 0.01* level respectively.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- اثرات اصلی علف کش و تراکم کاشت بر تراکم و وزن خشک علف‌های هرز

Table 2- Main effects of herbicide and plant density on weed number and weed dry weight

علف‌کش Herbicide	تعداد علف هرز No. weed m^{-2}	ورن خشک علف هرز Weed dry weight (g m^{-2})
آپیروس Apyrous	13.1 [a]	3.8 [a]
توتال Total	18.2 [b]	6.3 [b]
شاهد علف هرز Weedy check	26.6 [c]	13.9 [c]
نرخ کاشت Seeding rate		
180	24.2 [c]	11.8 [c]
200	19.2 [b]	8.4 [b]
220	14.6 [a]	3.6 [a]

حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد است.

The same letters in each column indicate an insignificant difference at the *P=0.05* level.

وزن خشک علف‌های هرز بطور معنی‌داری تحت تاثیر تیمارهای علف‌کش قرار گرفت. بیشترین وزن خشک به میزان ۱۳/۹ گرم در متر مربع در شاهد عدم کنترل و پس از آن در تیمار علف کش توتال و به دنبال آن در تیمار آپیروس مشاهده شد. علف‌کش آپیروس در مقایسه با توتال وزن زیست توده علف هرز را نظیر تراکم آن به شکل موثرتری کنترل کرد. کاهش در تراکم و وزن خشک علف هرز در مقایسه با شاهد نشان دهنده اثرات سمی تیمارهای کاربردی است. نتایج مربوط به کاهش تراکم علف هرز در بر دارنده ممانعت از تجمع زیست توده علف هرز نیز هست. حداقل تراکم و زیست توده علف هرز در تیمار آپیروس احتمالا به کنترل علف های هرز باریک برگ و پهن برگ به ویژه در مراحل اولیه رشد مربوط می‌شود.

اثر مقدار بذر بر عملکرد و اجزائ آن

تعداد سنبله در متر مربع

برخی از متغیرها نظیر تعداد سنبله در متر مربع، تعداد دانه سنبله، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت بطور قابل توجهی تحت تاثیر مقدار بذر در سطح آماری ۱ درصد قرار گرفتند (جدول ۳). با افزایش مقدار بذر از ۱۸۰ به ۲۲۰ کیلوگرم در هکتار تعداد سنبله در متر مربع افزایش یافت. بالاترین تعداد سنبله به میزان۴۲۰ سنبله در متر مربع در نرخ بذر ۲۲۰ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد که از نظر آماری متفاوت با دیگر تیمارها بود. کمترین تعداد سنبله هم در نرخ تراکمی ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار گندم مشاهده شد. افزایش میزان بذر با افزایش تعداد گیاه موجب افزایش تعداد سنبله در متر مربع شد. چن و همکاران (۹) گزارش کردند که تراکم سنبله با افزایش تراکم کاشت افزایش می‌یابد. اثر تیمارهای علف کش بر تعداد سنبله در متر مربع معنی دار بود. بیشترین تعداد سنبله (۴۰۰ سنبله در متر مربع) در تیمار آپیروس مشاهده شد که تفاوت معنی‌داری با تیمار علف‌کش توتال نداشت. کمترین تعداد سنبله (۳۸۰ سنبله در متر مربع) متعلق به تیمار شاهد عدم کنترل بود (جدول ۳). تعداد سنبله بیشتر در تیمارهای علف کشی احتمالا به کنترل موثر علف های هرز و تخصیص منابع بیشتر به گیاهان زراعی نسبت به علف های هرز مربوط می‌شود (۸).

تعداد دانه در سنبله

بیشترین تعداد دانه در سنبله، در نرخ تراکمی۲۰۰ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد که با سایر تراکم‌ها به لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری داشت. با افزایش تراکم فراتر از سطح مطلوب، ممکن است اثرات رقابتی شدید درون گونه‌ای منجر به تشکیل کمتر تعداد دانه گردد. از سوی دیگر، تعداد کمتر دانه در سنبله در تراکم‌های کمتر از سطح مطلوب احتمالا به دلیل عدم توانایی جهت بهره‌گیری از حداکثر نور موجود ناشی از استقرار ضعیف‌تر گیاهچه‌ها می‌باشد. بیشترین و کمترین تعداد دانه در سنبله به ترتیب به میزان ۴۰ و ۳۰ دانه در سنبله در تیمار آپیروس و شاهد عدم کنترل مشاهده شد. کاهش تعداد دانه در سنبله در تیمار حضور علف هرز به دلیل کاهش در تعداد سنبلچه بوده است. بلک شاو و همکاران (۵) گزارش کردند که افزایش تراکم علف هرز موجب کاهش تعداد سنبلچه گندم، کاهش باروری گلچه ها و همینطور کاهش تعداد دانه در سنبله از طریق اثرات سایه‌اندازی علف هرز می‌شود. همچنین، گویلن پورتال و همکاران (۱۲) نشان دادند که تعداد دانه در سنبله گندم به طور قابل توجهی در حضور علف هرز کاهش می‌یابد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- اثرات اصلی علف‌کش و نرخ تراکمی کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم

Table 3- Main effects of herbicide and plant density on yield and yield components of wheat

تیمار علف‌کش H. treatments	تعداد سنبله Spike m^{-2}	تعداد دانه در سنبله Grains $spike^{-1}$	وزن هزار دانه 1000-grain weight (g)	عملکرد دانه Grain yield ($g\ m^{-2}$)	عملکرد بیولوژیک Biological yield ($g\ m^{-2}$)	شاخص برداشت Harvest index
آپیروس Apyrous	400[a]	40[a]	37.3[a]	590[a]	1280[a]	47[a]
توتال Total	395[a]	37[b]	37[a]	540[b]	1180[b]	45[a]
شاهد علف هرز Weedy check	380[b]	30[c]	32.5[b]	370[c]	1040[c]	35[b]
نرخ کاشت Seeding rate						
180	350[c]	35[b]	38.5[a]	490[b]	1030[c]	47[a]
200	375[b]	38[a]	36[b]	545[a]	1220[b]	45[a]
220	420[a]	33[c]	34[c]	470[b]	1250[a]	38[b]

حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد است.

The same letters in each column indicate an insignificant difference at the *P=0.05* level.

جدول ٤- اثرات متقابل علف‌کش و نرخ تراکمی کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم.

Table 4- Interaction effects of herbicide and plant density on yield and yield components of wheat

تیمارهای علف‌کش H. treatments	نرخ کاشت Seeding rate ($Kg\ ha^{-1}$)	وزن هزار دانه 1000 grain weight ($g\ m^{-2}$)	عملکرد دانه Grain yield ($g\ m^{-2}$)	شاخص برداشت Harvest Index
آپیروس Apyrous	180	43[a]	600[b]	52[a]
	200	39[b]	660[a]	48[b]
	220	34[d]	520[c]	39[c]
توتال Total	180	40[b]	510[c]	49[b]
	200	37.5[bc]	600[b]	49[b]
	220	36[cd]	510[c]	39[c]
شاهد علف هرز Weedy check	180	33.5[de]	350[d]	38[c]
	200	31[f]	365[d]	34[d]
	220	31.5[f]	365[d]	34[d]

حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد است.

The same letters in each column indicate an insignificant difference at the *P=0.05* level.

وزن هزار دانه

بیشترین وزن هزار دانه در نرخ تراکمی ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد، که بیانگر روند کاهشی وزن هزار دانه در راستای افزایش نرخ تراکمی کاشت می‌باشد. داده های مربوط به وزن هزار دانه نشان داد که این ویژگی تحت تاثیر رژیم‌های علف‌کش قرار گرفته و بیشترین وزن هزار دانه به میزان ۳۷/۳ گرم مربوط به تیمار آپیروس بود که البته با تیمار علف‌کش توتال به لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری نداشت (جدول ۳). کمترین وزن هزار دانه هم مربوط به تیمار شاهد عدم کنترل بود. موشابار و همکاران (۲۲)، احمد و همکاران (۱) و شهید و همکاران (۲۹) نیز دانه سنگین تر گندم را در تیمارهای کنترل دستی و شیمیایی گزارش کردند.

عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت

بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب در نرخ‌های تراکمی ۲۰۰ و ۲۲۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد (جدول ۳). افزایش عملکرد دانه گندم با افزایش مقدار بذر نشان دهنده افزایش قدرت رقابت گندم در رقابت با علف هرز است. افزایش مقدار بذر بیش از ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار موجب کاهش عملکرد شد. عملکرد دانه و اجزای عملکرد در تراکم‌های بالاتر از تراکم بهینه با توجه به تغییر تخصیص منابع به ارگان های ذخیره سازی در شرایط رقابت کاهش می‌یابد (۲۷). جدول ۳ نشان می‌دهد که بیشترین عملکرد دانه به میزان۵۹۰ گرم در مترمربع متعلق به تیمار آپیروس بوده که با دیگر تیمارها تفاوت نشان داد. پس از آن تیمار علف‌کش توتال و شاهد عدم کنترل با عملکرد دانه به ترتیب ۵۴۰ و ۳۷۰ گرم در متر مربع قرار گرفتند. عملکرد دانه بالاتر در تیمارهای علف کش، احتمالا نتیجه

Archive of SID

www.SID.ir

کنترل کارآمد علف های هرز است. این نتایج با نتایج سایر محققین باغستانی و همکاران (۲)، شوکار و همکاران (۱۰) و سانتوس (۲۶) مبنی بر اینکه علف کش‌ها متناسب با طیف کنترل علف‌های هرز موجب افزایش قابل توجه در بهره وری محصول می‌شوند، همسو است. همبستگی منفی عملکرد گندم با تراکم علف هرز و زیست توده آن نشان دهنده اثرات منفی رقابت علف هرز بر عملکرد می‌باشد. خالق و همکاران (۱۴) نیز گزارش دادند که عملکرد گندم با رشد علف هرز همبستگی منفی دارد. زیست توده گندم به طور قابل توجهی تحت تاثیر تیمار علف‌کش‌ها و نرخ تراکمی کاشت در سطح آماری ۱ درصد قرار گرفت (جدول ۱). بیشترین و کمترین عملکرد بیولوژیکی به ترتیب مربوط به نرخ‌های تراکمی ۲۲۰ و ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار بود. این در حالی است که بیشترین و کمترین شاخص برداشت مربوط به پایین‌ترین و بالاترین تراکم بود. تیمار علف کش عملکرد بیولوژیکی گندم را نسبت به تیمار شاهد عدم کنترل بهبود بخشید. البته، بیشترین و کمترین عملکرد بیولوژیکی به ترتیب مربوط به تیمار آپیروس و شاهد عدم کنترل بود. در خصوص شاخص برداشت نیز نتایج مشابه بود.

اثر متقابل تیمارهای آزمایش بر سایر ویژگی‌های گندم

اختلاف معنی‌داری در رابطه با تاثیر ترکیب تیمار های آزمایش بر سایر ویژگی های محصول، به جز وزن هزار دانه، عملکرد دانه و شاخص برداشت مشاهده نشد (جدول ۴). بیشترین وزن هزار دانه مربوط به ترکیب تیماری ۱۸۰ کیلوگرم در ترکیب با علف کش آپیروس و کمترین وزن هزار دانه متعلق به تراکم ۲۲۰ کیلو گرم در هکتار در ترکیب با تیمار شاهد عدم کنترل بدست آمد. تشدید شرایط رقابت درون گونه‌ای از طریق افزایش تراکم محصول همراه با رقابت برون گونه‌ای موجب کاهش سهم مواد فتوسنتزی سنبله و کوتاه شدن دوره پر شدن دانه خواهد شد که، این عوامل می‌تواند کاهش وزن هزار دانه را بدنبال داشته باشد. باور (۴) گزارش داد که وزن دانه گندم با افزایش تراکم کاهش یافته است. در کرت‌های عدم کنترل (تیمار شاهد) بعلت افزایش دوره رقابت علف هرز عملکرد دانه و شاخص برداشت در تمام نرخ‌های تراکمی کاشت کاهش یافت. بیشترین عملکرد دانه به میزان ۶۶۰ گرم در متر مربع مربوط به ترکیب تیماری ۲۰۰ کیلوگرم در ترکیب با آپیروس و کمترین عملکرد به میزان ۳۵۰ گرم در متر مربع متعلق به تیمار شاهد عدم کنترل در تراکم ۱۸۰ کیلوگرم بدست آمد.

نتیجه‌گیری کلی

در این تحقیق افزایش رقابت گیاه زراعی علیه علف هرز از طریق افزایش نرخ تراکم کاشت تایید شد. از این رو، با افزایش قدرت رقابت محصول در برابر علف های هرز از طریق دستکاری در نرخ بذر و افزایش حذف علف هرز از طریق اعمال تیمار علف کش آپیروس مدیریت بهتر علف های هرز همراه با بهبود عملکرد محصول ممکن می‌شود.

منابع

1- Ahmad S., Cheema Z.A., Iqbal R.M. and Kund F.M. 2001. Study of different weedicides for the control of broadleaved weeds in wheat, Sarhad Journal of Agriculture, 7(2): 1-25.
2- Baghestani M.A., Zand E., Soufizadeh S., Beheshtian M., Haghighi A., Barjasteh A., Birgani D.G. and Deihimfard R. 2008. Study on the efficacy of weed control in wheat (*Triticum aestivum* L.) with tank mixtures of grass herbicides with broadleaved herbicides, Crop Protection, 27: 104-111.
3- Barroso J., Ruiz D., Escribano C., Barrios L. and Fernandez- Quintanilla C. 2009. Comparison of three chemical control strategies for *Avena sterlis* ssp. *ludoviciana*, Crop Protection, 28: 393-400.
4- Bavar M. 2008. Effects of planting date density on growth indices and yield component of hull- less barley. The Thesis of M.Sc. degree, University of Agriculture Science National Research, Gorgan, 62p.
5- Blackshaw R.E., Stobbe E.H. and Sturko A.R.W. 1981. Effect of seeding dates and densities of green foxital (*Setaria viridis*) on the growth and productivity of spring wheat (*Triticum aestivum*) , Weed Science, 29: 212-217.
6- Bruce J.A., Boyd J., Penner D. and Kells J.J. 1996. Effect of growth stage and environment of foliar absorption, translocation, metabolism, and activity of nicosulfuron in quackgrass (*Elytrigia repens*) , Weed Science, 44: 447–454.
7- Carlson H.L. and Hill J.E. 1985.Wild oat (*Avena fatuva* L.) competition with spring wheat: plant density effect, Weed Science, 33:176-181.
8- Cheema M.S. and Akhtar M. 2005. Efficacy of different post emergence herbicides and their application methods in controlling weeds in wheat, Pakistan Journal of Weed Science Research, 11(1-2): 23-30.
9- Chen C., Neil K., Wichman D. and Westcott M. 2008. Hard red spring wheat response to row spacing, seeding rate and nitrogen, Agronomy Journal, 100: 1296-1302.
10- Chhokar R.S., Singh S. and Sharma R.K. 2008. Herbicides for control of isoproturon resistant little seed canary grass (*Phalaris minor*) in wheat, Crop Protection, 27: 719-726.

Archive of SID

www.SID.ir

11- Cudney D.W., Jordan L.S., Holt J.S. and Reints J.S. 1989. Competitive interactions of wheat (*Triticum aestivum* L.) and wild oats (*Avena fatua* L.) grown at different densities, Weed Science, 37: 538-543.
12- Guillen-Portal F.R., Stougaard R.N., Xue Q. and Eskridge K.M. 2006. Compensatory mechanisms associated with the effect of spring wheat seed size on wild oat competition, Crop Science, 46: 935-945.
13- Guillermo D.A., Pedersen P. and Hartzler R.G. 2009. Soybean seeding rate effects on weed management, Weed Technology, 23: 17-22.
14- Khaliq A., Matloob A., Tanveer A., Areeb A., Aslam F. and Abbas N. 2011. Reduced doses of a sulfonylurea herbicide for weed management in wheat fields of Punjab, Pakistan, Chilean Journal of Agricultural Research, 71: 424-429.
15- Khaliq A., Matloob A., Mahmood S., Abbas R.N. and Khan M.B. 2012. Seeding density and herbicide tank mixtures furnish better weed control and improve growth, yield and quality of direct seeded fine rice, International Journal of Agriculture and Biology, 14: 499-508.
16- Krikland K.J, Holm F.A. and Stevenson F.C. 2000. Appropriate crop seeding rate when herbicide rate is reduced, Weed Technology, 14: 692-698.
17- Kristensen L., Olsen J. and Weiner J. 2008. Crop density, sowing pattern, and nitrogen fertilization effects on weed suppression and yield in spring wheat, Weed Science, 56: 97–102.
18- Lemerle D., Cousens R.D., Gill G.S., Peltzer S.J., Moerkerk M., Murphy C.E., Collins D. and Cullis B.R. 2004. Reliability of higher seeding rates of wheat for increased competitiveness with weeds in low rainfall environments, Journal of Agricultural Science, 142: 395–409.
19- Mahajan G., Gill M.S. and Singh K. 2010. Optimizing seed rate to suppress weeds and to increase yield in aerobic direct-seeded rice in northwestern indo-gangetic plains, Journal of New Seeds, 11: 225-238.
20- Medd R.W., Van de Ven R., Pickering D.I. and Nordblom T.L. 2001. Determination of environment-specific dose response relationships for clodinafop-propargyl on *Avena spp*, Weed Research, 41: 351–368.
21- Mohler C.L. 1996. Ecological bases for the cultural control of annual weeds, Journal of Production Agriculture, 9: 468-474.
22- Mushabar Z., Ahmad I. and Hassan G. 2000. Efficacy of different herbicides for controlling broad-leaved weeds in wheat. M.Sc Thesis, Deptt. Agron. Gomal Univ. D. I. Khan, Pakistan.
23- Olsen J.M., Griepentrog H.W., Nielsen J. and Weiner J. 2012. How important are crop spatial pattern and density for weed suppression by spring wheat? Weed Science, 60: 501-509.
24- Omezzine F., Rinez A., Ladhari A., Farooq M. and Haouala R. 2011. Allelopathic potential of *Inula viscosa* against crops and weeds, International Journal of Agriculture and Biology, 13: 841-849.
25- Roberts J.R., Peeper T.F. and Solie J.B. 2001. Wheat (*Triticum aestivum L.*) row spacing, seeding rate, and cultivar affect interference from rye (*Secale cereal* L.), Weed Technology, 15: 19-25.
26- Santos B.M. 2009. Drip-applied metam potassium and herbicides as methyl bromide alternatives for *Cyperus* control in tomato, Crop Protection, 28: 68-71.
27- Satorre H.E. and Slafer G.A. 2000. Wheat, Ecology and physiology of yield determination, Published by Food Product Press, 503 p.
28- Scurson J.A. and Satorre E.H. 2005. Barley (*Hordeum Vulgare* L.) and wild oat (*Avena fatua* L.) competition is affected by crop and weed density, Weed Technology, 19: 790-795.
29- Shahid I., Awan I.U. and Ahmad E. 2005. Screening of different herbicides for controlling weeds in wheat crop M.Sc Thesis, Deptt. Agron. Gomal Univ. D.I. Khan, Pakistan.
30- Skuterud R., Bjugstad N., Tyldum A. and Torresen K.S. 1998. Effect of herbicides applied at different times of the day, Crop Protection, 17: 41–46.
31- Stougaard R.N. and Xue Q. 2004. Spring wheat seed size and seeding rate effects on yield loss due to wild oat (*Avena fatua L.*) interference, Weed Science, 52**:** 133-141.
32- Tottman D.R., Orson J.H., Green M.C.E. and Martin T.D. 1998. The effect of weather conditions on the control of *Galium aparine* (cleavers) in winter wheat with fluroxypyr ester and mecoprop salt, Aspects of Applied Biology, 18: 109–116.
33- Xie H.S., Hsiao A.I. and Quick W.A. 1997. Influence of drought on graminicide phytotoxicity in wild oat (*Avena fatua*) grown under different temperature and humidity conditions, Journal of Plant Growth Regulation, 16: 233-237.

Archive of SID

www.SID.ir