مجله دانش علف‌های‌هرز

مجله دانش علف‌های‌هرز ۸ (۱۳۹۱) ۳۹- ۲۷

ارزیابی اثرات روش کاشت و کاربرد کودهای نیتروژن و فسفر در مدیریت علف‌های هرز گندم

ابراهیم ایزدی دربندی[۱*]، محمد حسن راشد محصل[۱]، معصومه دهقان[۲]

۱و۲ به ترتیب عضو هیئت علمی و فارغ التحصیل کارشناسی ارشد شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ دریافت: ۹۰/۱/۳۰

تاریخ پذیرش: ۹۱/۷/۱۹

چکیده

به منظور بررسی روش‌های مختلف کاشت و کاربرد کود بر مدیریت علف‌های هرز گندم در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد به صورت کرت‌های خرد شده و در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل روش کاشت گندم در دو سطح (کاشت یک ردیفه در ردیف‌هایی به فواصل ۳۰ سانتی متر و کاشت دو ردیفه در طرفین پشته هایی به فواصل ۶۰ سانتی متر) به عنوان کرت-های اصلی و روش کاربرد کودهای نیتروژن و فسفر در دو سطح (کاربرد نواری به صورت قرار دادن کود به فاصله ۵ سانتی متر از گیاه زراعی و در عمق ۱۰ سانتی متری زیر بذر و کاربرد سراسری به صورت پاشش یکنواخت کود در سطح زمین و اختلاط سطحی آن با خاک) به عنوان کرت‌های فرعی بودند. در این آزمایش برای کود فسفر از منبع سوپر فسفات به مقدار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار بصورت پیش کاشت و مخلوط با خاک و برای نیتروژن از منبع اوره با ۴۶ درصد ازت به مقدار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار در دو مرحله قبل از کاشت (۵۰ درصد) و اوایل ساقه‌دهی(۵۰ درصد) استفاده شد. بر اساس نتایج آزمایش روش کاربرد کود و روش کاشت گندم تاثیر معنی‌داری بر افزایش عملکرد گندم و کاهش رقابت علف‌های هرز داشت. بطوریکه روش کاشت دو ردیفه، وزن خشک علف‌های هرز را نسبت به کاشت یک ردیفه به میزان ۲۵ درصد کاهش و عملکرد دانه و زیست توده گندم را به ترتیب به میزان ۶۰ و ۳۰ درصد افزایش داد. کاربرد نواری کود فسفر و نیتروژن در مقایسه با کاربرد سراسری آنها، به ترتیب سبب کاهش معنی‌دار زیست توده علف‌های هرز به مقدار ۴۶ و ۵۳ درصد شد و عملکرد دانه گندم را به ترتیب ۲۲ و ۳۳ درصد افزایش داد. اثرات متقابل روش کاشت و روش کاربرد کود فسفر و نیتروژن نشان داد که کاربرد کودها به صورت نواری و کاشت گندم به صورت دو ردیفه بیشترین تاثیر را در بهبود علمکرد گندم و کاهش تداخل علف‌های هرز با آن داشت. با توجه به نتایج این تحقیق، به نظر می‌رسد اصلاح روش‌های تغذیه گیاهی به همراه تغییر در روش‌های کاشت می‌تواند نقش مهمی در افزایش کارایی مصرف کودها و مدیریت علف‌های هرز داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: رقابت، مدیریت کود، زیست توده ، عملکرد

* Corresponding author. E-mail: eizadi2000@yahoo.com

مقدمه

گندم از مهمترین گیاهان زراعی است که از حدود ۸۰۰۰ سال پیش به عنوان مهمترین منبع غذایی انسان در اروپا، غرب آسیا و شمال آفریقا استفاده می شود. متوسط عملکرد و تولید جهانی آن به ترتیب در حدود ٦۰۰ میلیون تن می‌باشد (Dixon *et al.*, 2009) و بر اساس آمار موجود تولید آن در ایران حدود ۱۲ میلیون تن است (Koccheki & Khaje Hossaini, 2008). روش کاشت، کاربرد کود و کنترل علف‌های هرز، آفات و بیماریها از مهمترین عوامل موثر در تولید گندم هستند. در این بین، علف‌های هرز نقش مهمی در کاهش عملکرد این محصول مهم دارند. بطوری‌که متوسط تلفات عملکرد گندم در اثر تداخل علف‌های هرز در ایران ۲۵ درصد و در مقیاس جهانی ۱۰ تا ۱۲ درصد می‌باشد (Koccheki & Khaje Hossaini, 2008). از این رو، به نظر می‌رسد مدیریت آن‌ها می‌تواند نقش مهمی را در دستیابی به پتانسیل عملکرد محصولات زراعی داشته باشد(Koccheki & Khaje Hossaini, 2008). از آنجا که امروزه کاربرد علف‌کش‌ها مهمترین روش در کنترل علف‌های هرز می‌باشد، معضلات زیست محیطی ناشی از کاربرد این روش در مبارزه با علف‌های هرز منجر به گرایش به روش‌های پایدار و همسو با محیط زیست در مدیریت علف‌های هرز شده است.

در این ارتباط، انتخاب تاریخ کاشت مناسب، تناوب زراعی، تراکم مناسب کاشت، کشت مخلوط، روش‌های کاشت و مدیریت تغذیه گیاهی از مهمترین راهکارهای به زراعی و پایدار مدیریت علف های هرز هستند (Blackshaw, 2004; Blackshaw, 2005; Zimdahl, 1999). از آنجایی که در رقابت علف‌های هرز و گیاهان زراعی، رقابت برای کسب منابع مشترک و محدود بویژه آب و عناصر غذایی صورت می گیرد، به نظر می‌رسد که مدیریت این عوامل، به ویژه عناصر غذایی، که بصورت کودهای آلی و شیمیایی جهت تغذیه گیاهان زراعی بکار می روند، نقش مهمی در بهبود توان رقابت گیاه زراعی و کنترل علف‌های هرز داشته باشد (Cathcart & Swanton, 2003; Zimdahl, 1999). در این ارتباط، مطالعات مختلفی از دیدگاه‌های متنوع از جمله تاثیر مقدار کاربرد (Dixcon *et al.*, 2009)، زمان کاربرد (Blackshaw & Molnar, 2004)، روش کاربرد (Blachshaw, 2004) و نوع منبع (Liebman & Davis, 2000; Blackshaw, 2005) آن‌ها بر نتیجه تداخل علف‌های هرز با گیاهان زراعی انجام شده است که نتایج حاصل نیز نشان از تاثیر مثبت شیوه‌های مدیریت تغذیه گیاهان زراعی بر بهبود کنترل علف‌های هرز دارند. با وجود این تاثیر توام این عوامل در مطالعات مذکور، کمتر بررسی شده است.

بر اساس تحقیقات انجام شده، کاربرد فسفر و نیتروژن و روش‌های کاربرد آن‌ها علاوه بر تغییر نتیجه تداخل علف هرز و محصول زراعی، بر تغییر تراکم، فراوانی و غالبیت گونه های هرز نیز موثر است (Miyazawa *et al.*, 2004). در این ارتباط، نتیجه مطالعات ٤۷ ساله نشان داده است که کاربرد فسفر باعث افزایش تراکم علف فرش (*Mollugo verticilata* L.) و غربیلک (*Lamium amplexicaum* L.) و کاهش تراکم علف هرز پامچال شب (*Oenothera laciniata* Hill) شده است (Banks *et al.*, 1976). در مطالعه ای که در ۳۷ مزرعه در هلند انجام شد نیز مشخص گردید که بین غلظت فسفر و تراکم تاج ریزی سیاه رابطه مستقیمی وجود دارد(Anderson *et al.*, 1991).

روش کاربرد کود نیز از عوامل موثر بر مدیریت علف‌های هرز به شمار می‌رود. بلاک شا و مولنار(۲۰۰٤) در بررسی اثرات روش کاربرد، مقدار و زمان کاربرد نیتروژن بر رقابت علف‌های هرز با گندم مشاهده نمود که روش کاربرد نیتروژن نسبت به سایر عوامل تاثیر بیشتری را در افزایش توان رقابتی گندم با علف‌های هرز داشت. بر اساس این گزارش ، عملکرد گندم در کاربرد نواری نیتروژن نسبت به کاربرد سراسری آن چه در شرایط رقابت و چه در شرایط عدم رقابت با علف‌های هرز بیشتر بود. علاوه بر این، نتایج این بررسی نشان داد که

کاربرد نواری کود نیتروژن علاوه بر تاثیر بر نتیجه رقابت، منجر به تغییر غالبیت علف‌های هرز شد، به طوری که پس از ٤ سال و بسته به گونه علف هرز، بانک بذر آنها از ۲۵ تا ٦۳ درصد کاهش یافت(Blackshaw & Molnar, 2004).

اصلاح آرایش کاشت از دیگر اجزای مهم در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز است که بویژه در محصولات ردیفی از پتانسیل قابل توجهی برخوردار می باشد. تلفیق این روش با سایر روش‌های مدیریتی، از قبیل روش‌های کوددهی می تواند نقش مهمی در مدیریت علف‌های هرز از طریق بهبود توان رقابتی گیاهان زراعی با علف‌های هرز داشته باشد. در این ارتباط، بررسی‌های انجام شده تلفیق این دو روش در مدیریت علف‌های هرز را موثرتر می‌دانند. بلاک‌شا و همکاران(Blackshaw *et al*., 2002 & 2004) در تحقیقات خود کاربرد نواری و کاشت دو ردیفه گندم را به دلیل قابل دسترس بودن کودهای نیتروژن و فسفر برای گیاه زراعی از مهمترین روش‌های کنترل علف‌های هرز گندم ذکر کرده‌اند. بطور کلی، اعتقاد بر این است که قرار دادن کود در مجاورت گیاه زراعی(کاربرد نواری)، نسبت به پراکنش سراسری آن به دلیل افزایش امکان دسترسی گیاه زراعی به آن، منجر به برتری رقابتی گیاه زراعی نسبت به علف هرز می‌شود و تلفیق روش کاشت به همراه روش کوددهی با هدف افزایش امکان دسترسی گیاه زراعی به عناصر غذایی مورد نیاز می‌تواند گام مهمی در فرونشانی علف‌های هرز باشد. با وجود این، کارایی روش‌های مذکور بستگی به عوامل متعددی از جمله اقلیم ، شرایط خاک و نوع محصول زراعی و پوشش علف هرز دارد. از آنجایی که در این زمینه، اطلاعات اندکی در ارتباط با مدیریت علف‌های هرز گندم، در شرایط زراعی کشور موجوداست، این بررسی به منظور ارزیابی تاثیر آرایش کاشت گندم و روش کاربرد کود نیتروژن و فسفر بر عملکرد و مدیریت علف‌های هرز گندم، انجام شد.

مواد و روش‌ها

به منظور ارزیابی تاثیر آرایش کاشت و روش کاربرد کود نیتروژن و فسفر بر مدیریت علف‌های هرز گندم، آزمایشی در سال زارعی ۸۹-۱۳۸۸، در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد واقع در ۱۰ کیلومتری جنوب شرقی مشهد (با طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۲۳ دقیقه طول شرقی و عرض جغرافیایی ۳٦ درجه و ۱۵ دقیقه شمالی و ارتفاع ۹۸۵ متر) اجرا شد. زمین در سال قبل از اجرای آزمایش زیر کشت گندم بود. آزمایش به صورت کرت های خرد شده فاکتوریل در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار انجام شد. عوامل مورد بررسی در این آزمایش شامل روش کاشت گندم در دو سطح (کاشت یک ردیفه در ردیف‌هایی به فواصل ۳۰ سانتی متر و کاشت دو ردیفه در طرفین پشته‌هایی به فواصل ٦۰ سانتی متر در تراکم ثابت ۳۵۰ بذر در متر مربع) به عنوان کرت‌های اصلی و روش کاربرد کودهای نیتروژن و فسفر در دو سطح (کاربرد نواری به صورت قرار دادن کود به فاصله ۵ سانتی متر از گیاه زراعی و در عمق ۱۰ سانتی متری زیر بذر و کاربرد سراسری به صورت پاشش یکنواخت کود در سطح زمین و اختلاط سطحی آن با خاک) به عنوان کرت‌های فرعی، بودند. کاشت گندم در قطعه زمینی که سال قبل بصورت آیش بود، انجام شد. برای برای این منظور، پس از انجام عملیات شخم توسط گاوآهن برگردان دار در مهرماه ۱۳۸۸، زمین مورد آزمایش دیسک زده شد و عملیات تسطیح زمین توسط لولر انجام گرفت. جهت اعمال تیمار آرایش کاشت، با استفاده از پنجه غازی پشته‌هایی به فواصل ۳۰ و ٦۰ سانتی متر ایجاد شدند. برای پخش سراسری کود، قبل از تهیه پشته‌ها نیمی از کود نیتروژن و کل کود فسفره، روی کرت‌های مورد نظر پاشیده و توسط شن‌کش با خاک سطحی مخلوط شدند. پس از تهیه پشته‌ها و قبل از کاشت گندم، در روش کاربرد نواری کود در کرت‌های مورد نظر تمام کود فسفر و نیمی از کود نیتروژن در عمق ۱۰ سانتی متری و به فاصله ۵ سانتی متری از طرفین محل کاشت بذر، قرار داده شد و روی آن با مقداری خاک

پوشیده شد و نصف دیگر کود در مرحله ساقه‌دهی گندم و به صورت نواری و به فاصله ۵ سانتی متر از گیاه و در عمق ۱۰ سانتی متری خاک ، توسط دست بکار برده شد. در تیمار کاربرد سرتاسری کود نیتروژن نیز مقدار کود مورد نیاز در همین مرحله و به صورت دستی و یکنواخت در کرت‌های مورد نظر بکار برده شد. منبع کود فسفر، سوپرفسفات تریپل(٤٦ درصد) و منبع کود نیتروژن اوره (٤٦ درصد) بود که به ترتیب به مقدار ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار و با توجه به نتیجه آزمایش خاکشناسی مزرعه بکار برده شدند. رقم مورد بررسی گندم، رقم دیررس کاسکوژن بود که قبل از کاشت، بذور آن توسط قارچ‌کش بنومیل به نسبت دو در هزار ضد عفونی شد و سپس کاشت آن با دست و به صورت خشکه‌کاری با تراکم ۳۵۰ بوته در متر مربع در ۱۹ آبان ماه انجام گرفت. آبیاری به شیوه نشتی بود که به منظور اطمینان از سبز شدن بذور گندم، اولین آبیاری دو روز بعد از کاشت گندم انجام شد. ابعاد کرت‌های آزمایش ٤×۲ متر بودند.

به منظور جلوگیری از اختلاط اثرات تیمارها با هم، فاصله بین هر کرت آزمایش، ۷۵ سانتی متر و بین هر دو بلوک ۲ متر که شامل جوی فاضلاب بلوک قبل و جوی آب برای بلوک بعدی بود، در نظر گرفته شد. در طی فصل رشد، نمونه برداری به منظور تعیین تراکم و فراوانی علف‌های هرز در کرت‌های مورد نظر در ٤ مرحله (۱۳۰ (پنجه زنی کامل گندم)، ۱٦۱ (شروع ساقه رفتن گندم) و ۱۸۰ (خوشه دهی گندم) روز پس از کاشت و مرحله برداشت گندم (۱۳۸۹/۳/۲۰) انجام شد. برای این منظور با در نظر گرفتن اثر حاشیه‌ای در هر کرت از ٤ ردیف وسطی هر کرت و با حذف اثر حاشیه‌ای و بصورت تصادفی از سطحی به مساحت ۰/۲۵ متر مربع نمونه گیری و پس از شمارش تعداد علف‌های هرز به تفکیک گونه، آن‌ها را از سطح زمین قطع و بصورت جداگانه درون پاکت‌های کاغذی قرار دادیم. جهت تعیین وزن خشک نمونه ها آنها را به مدت ٤۸ ساعت در آون و در دمای ٦۰ درجه سانتی گراد نگهداشته و سپس با ترازوی دیجیتال (با دقت یک صدم) توزین شدند. در انتهای فصل و در مرحله رسیدن بوته‌های گندم با در نظر گرفتن اثر حاشیه‌ای از هر کرت، سطحی به مساحت یک متر مربع انتخاب و ابتدا دو هفته قبل از برداشت گندم، علف‌های هرز آن پس از تفکیک گونه، شمارش و سپس وزن خشک آن‌ها اندازه گیری شد.

برای تعیین فراوانی نسبی هر گونه در سطح مورد نظر از معادله ۱ استفاده شد.

$$RF= ni/N$$

که RF فراوانی نسبی هر گونه، ni تعداد گونهi ام در واحد سطح و N تعداد کل علف های بوته‌های گندم نیز از سطح مذکور برداشت و پس از تعیین ارتفاع و تعداد پنجه آن‌ها به مدت ده روز در هوای آزاد خشکانده و وزن خشک و عملکرد دانه آن اندازه گیری شدند. داده‌های آزمایش توسط نرم افزار MSTATC و SAS مورد تجزیه آماری قرار گرفته و مقایسه میانگین‌ها در سطح احتمال ۵ درصد و بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شدند. برای رسم شکل ها نیز از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج آزمایش، جمعیت علف‌های هرز موجود در کرت های آزمایشی شامل ۱٤ گونه بودند که از بین آنها ده گونه برگ پهن و ٤ گونه جزو علف‌های هرز باریک برگ بودند(جدول ۱). با توجه به نتایج حاصل، بیشترین تنوع علف‌های هرز مزرعه، مربوط به علف‌های هرز پهن برگ از جمله خاکشیر(*Descuriana sophia* L.)، چسبک (*Asperugo procumbens* L.)، شاهی وحشی (*Cardaria draba L.*)، خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.)، کیسه‌کشیش (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.)، سلمه‌تره (*Chenopodium album L.*)، علف هفت‌بند (*Polygonum aviculare L.*)، ناخنک (*Goldbachia laevigata (MB.)DC.*)، بارهنگ برگ نیزه‌ای (*Plantago lanceolata L.*) و پیچک (*Convolvulus arvensis L.*) بودند و بیشترین فراوانی را در بین کل علف‌های‌هرز موجود

به ترتیب چچم (*Lolium temulentum L.*) ، علف هفت بند (*Polygonum aviculare L.*)، سلمه‌تره (*Chenopodium album*) و اویارسلام‌ارغوانی (*Cyprerus rotundus L.*) به خود اختصاص داده بودند.

جدول۱- متوسط تراکم و فراوانی علف های هرز موجود در زمین مورد آزمایش در مراحل پنجه دهی، ساقه دهی و خوشه دهی گندم

Table1- Mean of weeds density and their frequency in experimental field at tillering, shooting and earing of wheat.

Weed species	Family	Sampling periods					
		tillering (130 DAP)		shooting (161 DAP)		earing (180 DAP)	
		Density (n. m^{-2})	Relative frequency	Density (n. m^{-2})	Relative frequency	Density (n. m^{-2})	Relative frequency
Asperugo procumbens L.	Boraginaceae	0	0	10	0.01	1.57	0.01
Avena fatua L.	Poaceae	0	0	0	0	1.41	0.008
Capsella bursa- pastoris *(L.) Medik.*	Brasicaceae	0	0	10	0.01	1.33	0.002
Chenopodium album L.	Chenopodiaceae	20.25	0.06	19	0.02	14.63	0.16
Chorispora tenella	Brasicaceae	5	0.03	0	0	2.16	0.02
Convolvulus arvensis L.	Convolvuluaceae	0	0	0	0	2.71	0.01
Cyprerus rotundus L.	Cypraceae	0	0	0	0	8	0.04
Descuriana sophia (L.) Schar	Brasicaceae	9.60	0.06	19	0.01	1.57	0.01
Fumaria officinalis L.	Fumariaceae	13.15	0.20	10	0.02	2.57	0.02
Goldbachia laevigata (MB.)DC.	Brasicacea	6	0.01	0	0	1	0.00
Hordeum morinum L.	Poaceae	66	0.08	13.33	0.06	2.09	0.011
Lolium temulentum L.	Poaceae	27.84	0.44	33.33	0.61	29.75	0.37
Plantago lanceolata L.	Plantaginaceae	0	0	0	0	1	0.006
Polygonum aviculare L.	Polygonacea	28	0.07	73.25	0.02	30.18	0.34

نتایج نشان دادند که با وجود اینکه روش کاشت گندم تاثیر معنی‌داری ($p\leq0.05$) بر تراکم علف‌های هرز نداشت (جدول-های ۲و۳)، اما منجر به کاهش معنی‌دار ($p\leq0.05$) وزن خشک تولید شده توسط علف‌های هرز شد(جدول ۳)، به طوری که متوسط وزن خشک تولید شده توسط علف‌های هرز در روش کاشت دو ردیفه ٦٧/٥ گرم در متر مربع بود که در مقایسه با وزن خشک تولید شده در روش کاشت تک ردیفه گندم(٩٠/٢٦ گرم در متر مربع) حدود ۲۵ درصد کمتر بود. مطالعات انجام شده در این ارتباط توسط سایر محققین نیز به اهمیت اصلاح الگوی کاشت در کاهش تداخل علف‌های هرز با گیاهان زراعی اشاره شده است(Zimdahl, 1999; Santos *et al.*, 1998; Casper & Jakson, 1997). اعتقاد بر این است که الگوی کاشت مناسب، ضمن اینکه دسترسی بهتر به منابع رشد را برای گیاه زراعی در پی خواهد داشت، از طریق کاهش فضای لازم، رشد و نمو علف‌های هرز را محدود و فراوانی آن‌ها را نیز کاهش خواهد داد(Casper & Jakson, 1997; Zimdahl, 1999). بر اساس مطالعات انجام شده، آرایش‌های کاشت مربعی نسبت به آرایش های مستطیلی مناسب‌تر هستند و در کاهش تداخل علف‌های هرز و مدیریت آن‌ها در محصولات زراعی ابزار سودمندی محسوب می‌شوند (Casper & Jakson, 1997). با توجه به نتایج این آزمایش، به نظر می‌رسد بهبود آرایش کاشت گندم از طریق افزایش توان رقابتی گندم با علف‌های هرز، ضمن اینکه توانسته است منجر به کاهش رشد و زیست توده علف‌های هرز شود، باعث افزایش معنی‌دار زیست توده و عملکرد دانه گندم نیز شده است(شکل ۱).

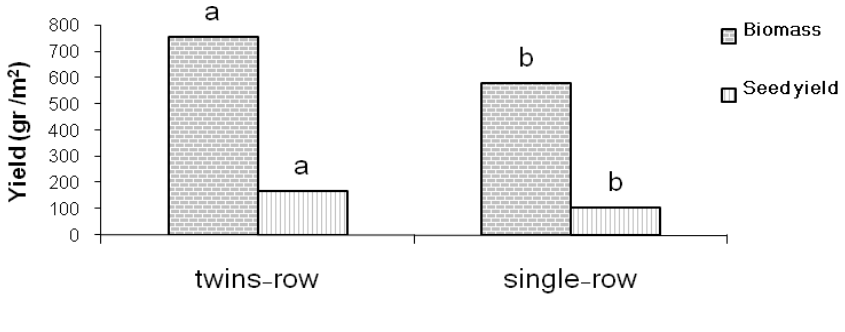
جدول۲- منابع تغییر، درجه آزادی و میانگین مربعات(MS)مربوط به زیست توده گندم و علف‌های هرز، عملکرد دانه گندم و تراکم علف‌های هرز در زمان برداشت گندم

Table 2- Source of variations, degree of freedom and mean of squaers related to wheat, weed biomass and wheat seed yield and weeds density at wheat harvesting.

		Means of squer			
Source of variation	**df**	**Wheat biomass**	**Wheat grain yield**	**Weed density**	**Weed biomass**
Replication	2	14.99 ns	708.80 ns	2643.16 ns	4451.38 ns
Sowing method (S)	1	18280.96*	23774.32**	2340.37*	3080.62 ns
Error	2	2792.87	160.19	422.00	657.27
Phosphorus application method (P)	1	57640.66**	6580.62**	2795.04*	13595.95**
S×P	1	19389.82**	4552.63**	3.37 ns	34.39 ns
Nitrogen application method (N)	1	322046.77**	16143.49**	100.04 ns	19459.24**
S×N	1	102198.45**	2640.75**	26.04 ns	609.33 ns
P×N	1	1597.89 ns	136.27 ns	408.37 ns	3894.61*
S×P×N	1	659.71 ns	17.42 ns	176.04 ns	94.60 ns
Error	12	907.40	200.24	703.19	844.83

Ns: Non significant, *, ** significant at 5 and 1 % levels, respectively.

بطوریکه با توجه به نتایج حاصل، زیست توده تولید شده در روش کاشت یک ردیفه، از ۵۷۸/۳ گرم در متر مربع به ۷۵۵/۳ گرم در روش کاشت دو ردیفه افزایش یافت که معادل حدود ۳۰ درصد افزایش در زیست توده گندم می‌باشد. همچنین عملکرد دانه گندم در کاشت دو ردیفه (۱۶۵/۷ گرم در متر مربع) نسبت به روش کاشت تک ردیفه (۱۰۲/۳ گرم در متر مربع) در شرایط رقابت علف‌های هرز با آن در حدود ۶۰ درصد افزایش یافت (شکل۱). در مطالعات مختلفی به بررسی تاثیر الگوی کاشت در مدیریت علف‌های هرز پرداخته شده است که با وجود برخی تناقض‌های موجود، نشان از توان بالای این روش در مدیریت و کنترل علف‌های هرز دارند (Cathcart & Swanton, 2003; Zimdahl, 1999).



شکل ۱- تاثیر روش کاشت بر زیست توده و عملکرد دانه گندم (زیست توده و عملکرد دانه جداگانه مقایسه شده است)

Figure 1- The effect of sownig method on wheat biomass and seed yield (biomass and seed yield compared separately).

جدول۳- مقایسات میانگین مربوط به تاثیر تیمارهای آزمایش بر تراکم و زیست توده علف های هرز در انتهای فصل.

Table 3- Mean comparation related to the effect of experimental treatments on weed density and biomass at the final of experiment.

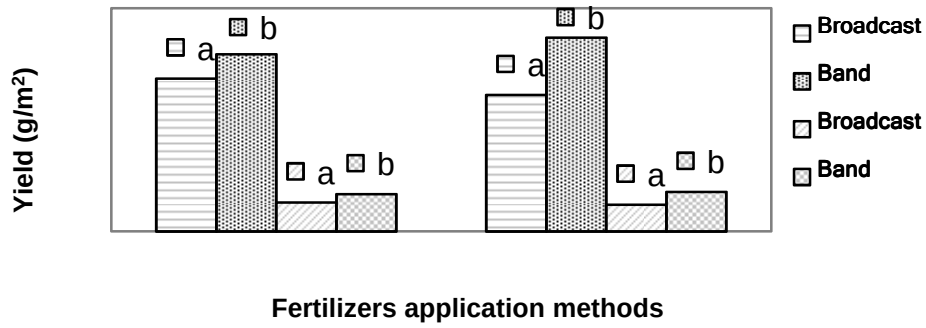
Treatment		Weed density ($n\ m^{-2}$)	LSD(0.05)	Weed biomass ($gr\ m^{-2}$)	LSD(0.05)
Sowing method (S)	**Single row**	89.66	19.35	90.26	30.89
	Twine row	69.91		67.50	
Phosphorus application method (P)	**Banded**	69	15.6	55.78	23.45
	Broadcast	90		102.50	
S ×P	**Single row × banded**	78.50	33.36	65.72	36.59
	Single row × Broadcast	100.80		115.20	
	Twine row × Banded	59.50		45.82	
	Twine row × Broadcast	80.30		90.23	
Nitrogen application method (N)	**Banded**	77.70	10.53	50.44	28.34
	Broadcast	81.80		107.10	
S × N	**Single row × Banded**	88.66	33.36	56.69	36.59
	Single row × Broadcast	90.60		133.90	
	Twine row × Banded	66.83		45.76	
	Twine row × Broadcast	73		90.21	
P × N	**Banded× Broadcast**	62.80	33.36	40.49	36.56
	Banded× Banded	75.16		71.07	
	Broadcast×Banded	92.60		61.97	
	Broadcast× Broadcast	88.50		143.00	
S × P × N	**Single row × Banded×Banded**	70.66	47.17	42.80	51.71
	Single row × Banded×Broadcast	86.30		88.64	
	Single row ×Broadcast×Banded	106.60		70.59	
	Single row ×Broadcast×Broadcast	95.00		159.10	
	Twine row × Banded×Banded	55.00		36.30	
	Twine row × Banded×Broadcast	64.00		53.50	
	Twine row ×Broadcast×Banded	78.60		52.04	
	Twine row ×Broadcast×Broadcast	82.00		128.90	

بر اساس نتایج آزمایش، روش کاربرد کودهای نیتروژن و فسفر بطور معنی‌داری ($p\leq0.01$) منجر به افزایش زیست توده و عملکرد دانه گندم شد. زیست توده و عملکرد دانه گندم بترتیب در کاربرد نواری نیتروژن (۷۸۲/٦ و ۱۹۵/۷ گرم در متر مربع) و فسفر (۷۱۵/۸ و ۱۵۰/۲ گرم در متر مربع) افزایش معنی داری ($p\leq0.01$) را نسبت به کاربرد سراسری نیتروژن (۵۵۰/۹ و ۱۰۷/۹ گرم در متر مربع) و فسفر (٦۱۷/۸ و ۱۱۷/۲ گرم در متر مربع) داشتند. بطور کلی با توجه به نتایج حاصل، زیست توده و عملکرد دانه گندم در کاربرد نواری نیتروژن بترتیب ۷۱ و ۳۳ درصد و در کاربرد نواری فسفر ۸ و ۲۲ درصد، نسبت به کاربرد سراسری کودهای مذکور افزایش یافت (شکل ۲). اگر چه با توجه به نتایج حاصل از آزمایش، روش کاربرد نیتروژن بر تراکم علف‌های هرز سبز شده تاثیر معنی‌داری ($p\leq0.05$) نداشت، اما زیست توده آن‌ها را تحت تاثیر($p\leq0.01$) قرار داد، در حالی که روش کاربرد فسفر، هم تراکم و هم زیست توده علف‌های هرز را تحت تاثیر ($p\leq0.05$) قرار داد(جدول‌های ۲ و ۳). به طوری که کمترین (٦۹ بوته در متر مربع) و بیشترین (۹۰ بوته در متر مربع) تراکم علف‌های هرز ، به ترتیب در کاربرد نواری و سراسری فسفر مشاهده شد و کاربرد نیتروژن به صورت نواری (۷۸ بوته در متر مربع) اختلاف معنی‌داری را با کاربرد سراسری آن (۸۱/۸ بوته در متر مربع) نداشت. همچنین کاربرد نیتروژن به صورت نواری (۱۰۷/۱ گرم در متر مربع) منجر به کاهش ۵۳ درصدی زیست توده علف‌های هرز نسبت به کاربرد سراسری آن (۵۰/٤ گرم در متر مربع) شد و در مورد فسفر نیز کاربرد نواری آن (۵۵/۷ گرم در متر مربع) ٤٦ درصد کاهش زیست توده علف‌های هرز را نسبت به کاربرد سراسری آن (۱۰۲/۵ گرم در متر مربع) به همراه داشت.

نظر به اینکه نیتروژن پر مصرف‌ترین عنصرغذایی در نظام‌های زراعی است، جنبه‌های اقتصادی، زیست محیطی و اکوفیزیولوژیک رقابت برای آن باعث شده است که تحقیقات انجام شده در این ارتباط در نیتروژن بیشتر از فسفر باشد. بر

اساس مطالعات انجام شده، روابط رقابتی علف هرز- محصول زراعی می‌تواند در اثر مقدار کاربرد نیتروژن(Blackshaw *et al.*, 2004) زمان کاربرد (Blackshaw & Molnar, 2004) روش‌های کاربرد (Blackshaw, 2004; Blackshaw & Molnar, 2004) و منبع مصرفی آن (Blackshaw, 2005) تغییر یابد. اما بطور کلی اعتقاد بر این است که اغلب علف‌های هرز نسبت به گیاهان زراعی، کارایی مصرف نیتروژن بالاتری ندارند و آنچه که باعث موفقیت آنها در نظام های زراعی شده است مصرف تجملی آن‌ها است(Miyazawa *et al.*, 2004; Wahle & Masiunas, 2003; Zimdahl, 1999). این ویژگی باعث شده است که علف های هرز به کاربرد کود نیتروژن، پاسخ بهتری نشان داده و نتیجه رقابت را به نفع خود رقم زنند(Wahle & Masiunas, 2003; Zimdahl, 1999). اما اینکه یک نظام زراعی خاص چه نسخه مدیریتی را در این ارتباط نیاز دارد، متاثر از عوامل مختلفی از جمله نوع محصول زراعی، ترکیب علف-های هرز و سایر روش‌های مدیریتی مانند روش کاربرد کود و در دسترس بودن آن برای گیاه زراعی (Blackshaw, 2004) و نیز الگوهای کاشت مناسب(Cathcart & Swanton 2003; Massinga *et al*, 2003; Casper & Jakson, 1997) است.

اگر چه در منابع مختلف به نقش نیتروژن به عنوان عاملی در جهت شکستن خواب بذر علف‌های هرز و افزایش تراکم آنها اشاره شده است (Anderson *et al*., 1991; Blackshaw, 2005; Blackshaw *et al*., 2002; Banks *et al*., 1976) . اما در آزمایش حاضر، روش کاربرد فسفر نسبت به نیتروژن تاثیر بیشتری را در کاهش تراکم علف های هرز داشت (جدول ۳).



شکل ۲- تاثیر روش کاربرد نیتروژن و فسفر بر زیست توده و عملکرد دانه گندم (زیست توده و عملکرد دانه بطور جدا هر یک با هم مقایسه شده اند).

Figure 2- The effect of nitrogen and phosphorus application method on wheat bimass and seed yield (biomass and seed yield compared separately).

بطور کلی از آنجایی که نیتروژن و فسفر از مهمترین و پرکاربردترین عناصر مورد نیاز گیاه هستند، لذا به نظر می‌رسد افزایش قابلیت دسترسی به آن‌ها در محیط رشد، برای هر یک از گونه‌های رقیب می‌تواند در تغییر تعامل رقابتی آن‌ها موثر باشد. در این ارتباط مدیریت کاربرد و تغذیه عناصر غذایی نقش مهمی را در کاهش تداخل علف‌های هرز و بهبود عملکرد گیاهان زراعی دارد. لذا این مساله از مهمترین اجزای مدیریت تلفیقی علف‌های هرز به شمار می‌رود (Zimdahl, 1999). بر اساس مطالعات انجام شده، رمز موفقیت علف‌های هرز نیاز بیشتر و کارایی مصرف بالای آن‌ها نیست، بلکه مصرف تجملی و ویژگی‌هایی از جمله سطح و حجم گسترده‌تر اندام‌های زیرزمینی آن‌ها دلیل این مهم می باشد(Wahle & Masiunas, 2003; Zimdahl, 1999). بنابراین تغییر در روش‌ها و الگوهای کوددهی می‌تواند در کاهش فشار ناشی از علف هرز بر گیاه زراعی موثر باشد.

بلاک شا و مولنار(Blackshaw & Molnar, 2004) در بررسی اثرات روش کاربرد، مقدار و زمان کاربرد نیتروژن بر رقابت علف‌های هرز با گندم مشاهده کردند که روش کاربرد نیتروژن نسبت به سایر عوامل تاثیر بیشتری را در افزایش توان رقابتی گندم با علف‌های هرز داشت. بر اساس گزارش نامبردگان، عملکرد گندم در کاربرد نواری نیتروژن نسبت به کاربرد سراسری آن، چه در شرایط رقابت و چه در شرایط عدم رقابت با علف‌های هرز، بیشتر بود. نامبردگان همچنین گزارش کردند که کاربرد نواری کود نیتروژن علاوه بر تاثیر بر نتیجه رقابت، منجر به تغییر غالبیت علف‌های هرز شد. به طوری که پس از ٤ سال در کاربرد کود به روش نواری، بسته به گونه علف هرز، بانک بذر آن‌ها از ۲۵ تا ٦۳ درصد کاهش یافت(Blackshaw & Molnar, 2004). نتایج این مطالعه در تطابق با آزمایش دیگری که توسط نامبردگان در ارتباط با بهبود توان رقابتی گندم با تغییر روش کاربرد نیتروژن انجام شده بود، نیز می باشد(Blackshaw *et al.*, 2004).

در بررسی اثرات متقابل روش کاشت گندم و روش کاربرد کودهای فسفر و نیتروژن، مشاهده شد که تلفیق روش کاشت و روش کاربرد کود، ضمن اینکه منجر به کاهش در تراکم و زیست توده علف‌های هرز شده است (جدول ۳)، افزایش توان رقابتی گندم با علف‌های هرز را نیز به همراه داشته است. به طوری که منجر به افزایش معنی‌دار ($p<0.01$) زیست توده و عملکرد دانه گندم شده است. بر اساس نتایج آزمایش، بیشترین و کمترین زیست توده گندم به ترتیب در روش کاشت دو ردیفه گندم+کاربرد کود به صورت نواری و روش کاشت یک ردیفه گندم+ کاربرد کود به صورت سراسری مشاهده شد که در کود فسفر به ترتیب ۸۳۲/۸ و ۵۵۳/۷ گرم در متر مربع (شکل ۳) و در کود نیتروژن ۹۳٦/٤ و ۵۷۲/۳ گرم در متر مربع (شکل ٦) بود. همچنین عملکرد دانه گندم با تغییر روش کاشت و روش کاربرد کود افزایش معنی‌داری نشان داد، به طوری که بیشترین و کمترین عملکرد دانه، به ترتیب در روش کاشت دو ردیفه گندم + کاربرد کود به صورت نواری و روش کاشت تک ردیفه گندم+کاربرد کود به صورت سراسری مشاهده شد. که در کود فسفر به ترتیب ۱۹۵ و ۹۹/۵ گرم در متر مربع (شکل ٤) و در کود نیتروژن ۲۰۱/۷ و ۸٦/۸ گرم در متر مربع(شکل ۵) بود. اعتقاد بر این است که هر گونه عملیات زراعی که منجر به افزایش قابلیت دسترسی گیاه زراعی به نهاده‌های زراعی، بویژه عناصر غذایی پر مصرفی مانند فسفر و نیتروژن شود، تعامل رقابتی علف هرز و محصول زراعی را به نفع محصول زراعی رقم خواهد زد(Blackshaw, 2005; Blackshaw *et al.*, 2002; Zimdahl, 1999., Anderson *et al.*, 1991). در این ارتباط، مطالعات انجام شده در اغلب موارد به نقش مثبت اصلاح روش‌های کاربرد کود و روش کاشت گیاه زراعی(عملیات به‌زراعی) با هدف بهبود توان رقابتی گیاه زراعی اشاره کرده‌اند و استفاده توام آن‌ها را گام مهمی در مدیریت پایدار علف‌های هرز می-دانند(Zimdahl, 1999). بلاک‌شا و همکاران (Blackshaw *et al.*, 2002 & 2004) در تحقیقات خود، کاربرد نواری و کاشت دو ردیفه گندم را به دلیل افزایش قابلیت دسترسی گندم به کودهای نیتروژن و فسفر را از مهمترین روش‌های کنترل علف‌های هرز گندم ذکر کرده‌اند.

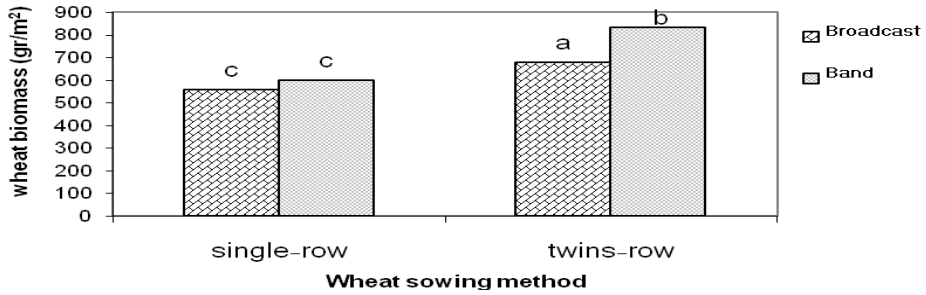


Figure 3- The effect of sowing method & phosphorous application method on wheat biomass

شکل ۳- تاثیر روش کاشت و روش کاربرد فسفر بر زیست توده گندم

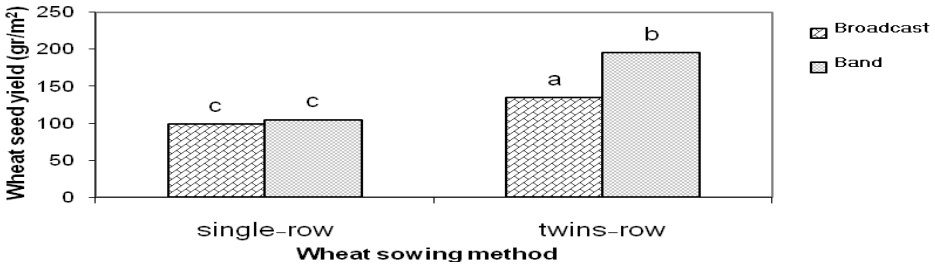


Figure 4-The effect of sowing method and phosphorus application method on wheat seed yield

شکل ٤- تاثیر روش کاشت و روش کاربرد فسفر بر عملکرد دانه

Figure 5- The effect of sowing method and nitrogen application method on wheat seed yield

شکل ٥- روش کاشت و روش کاربرد نیتروژن بر عملکرد دانه گندم

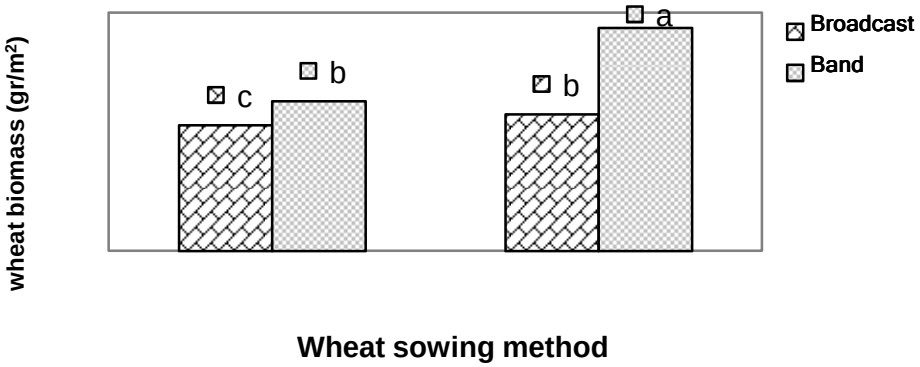


Figure 6- The effect of sowing method and nitrogen application method on wheat bimass

شکل ٦- روش کاشت و روش کاربرد نیتروژن بر زیست توده گندم

هر چند بر اساس نتایج آزمایش، اثرات متقابل روش کاربرد نیتروژن و فسفر بر تراکم و زیست توده علف‌های هرز و نیز بر عملکرد دانه گندم و زیست توده آن در سطح آماری ۵ درصد معنی‌دار نبود. با وجود این، کمترین مقدار زیست توده و عملکرد دانه گندم بترتیب با ۵۱۰/۱۳ و ۹۳/٦۸ گرم در متر مربع زمانی که کاربرد هر دو نوع کود بصورت سراسری بود مشاهده شد (جدول‌های ۲ و ٤). در بررسی اثرات متقابل سه گانه روش کاربرد کود فسفر + روش کاربرد کود نیتروژن + روش کاشت گندم، نیز نتایج مشابهی مشاهده شد.

جدول ٤- مقایسات میانگین مربوط به اثرات متقابل روش کاربرد فسفر× روش کاربرد نیتروژن و روش کاشت گندم×روش کاربرد فسفر× روش کاربرد نیتروژن برای صفات زیست توده و عملکرد دانه گندم.

Table 4- Mean comparitions related to the effects of phosphorous application method(P) × nitrogen application method (N) and wheat sowing method (S)×phosphorous application metho× nditrogen application method for wheat biomass and seed yield.

Treatment		Wheat biomass	LSD(0.05)	Grain yield	LSD(0.05)
P × N	Banded× Broadcast	839.90	53.12	178.70	24.96
	Banded× Banded	891.80		122.00	
	Broadcast×Banded	725.40		140.80	
	Broadcast× Broadcast	510.13		93.68	
S × P × N	Single row× Banded×Banded	652.40	75.13	122.10	35.29
	Single row × Banded×Broadcast	545.30		88.13	
	Single row ×Broadcast×Banded	605.30		113.40	
	Single row ×Broadcast×Broadcast	510.00		85.62	
	Twine row× Banded×Banded	1027.00		235.30	
	Twine row × Banded×Broadcast	638.30		155.90	
	Twine row ×Broadcast×Banded	845.60		168.10	
	Twine row ×Broadcast×Broadcast	625.20		101.80	

با وجود عدم مشاهده اختلاف معنی دار بین تیمارها، بیشترین و کمترین عملکرد دانه گندم بترتیب در روش کاشت دو ردیفه+کاربرد فسفر بصورت نواری+کاربرد نیتروژن بصورت نواری (۲۳۵/۳ گرم) و در روش کاشت تک ردیفه + کاربرد فسفر بصورت سراسری + کاربرد نیتروژن بصورت سراسری (۸۵/٦۲ گرم) مشاهده شد (جدول ٤).

بطورکلی نتایج این آزمایش نشان داد که مدیریت تغذیه گندم از طریق اصلاح روش‌های کوددهی می‌تواند نقش مهمی در کنترل علف‌های هرز و بهبود مدیریت آن‌ها داشته باشد. اصولا در روش‌های مدیریت پایدار علف‌های هرز که از اهداف مهم آن، کاهش کاربرد علف‌کش‌ها می‌باشد، استفاده از روش‌هایی که در جهت افزایش توان رقابت گیاهان زراعی با علف‌های هرز است، گام مهمی در این راستا می‌باشد. در این ارتباط

روش‌های به‌زراعی از جمله تغییر در روش‌های تغذیه گیاهان زراعی و اصلاح روش‌های کاشت در گیاهانی که این دو عامل مدیریتی امکان پذیر است بسیار مهم است. نتایج حاصل از این آزمایش نیز نشان از این مهم دارند. به نظر می‌رسد تلفیق روش‌های مذکور در این آزمایش از آنجایی که تاثیر معنی‌داری در کاهش تداخل علف‌های هرز با گندم داشتند، پتانسیل کاهش کاربرد علف‌کش‌ها را نیز دارند که در مطالعات آتی، بررسی رابطه این روش‌های مدیریتی با امکان کاهش کاربرد علف‌کش پیشنهاد می‌شود.

منابع

Andreasen, C., Streibig, J. C. and Hass, H. 1991. Soil properties affecting the distribution of 37 weed species in Danish fields. Weed Res. 31:181-187.

Banks, P. A., Santelmann, P. W. and Tucker, B. B. 1976. Influence of long term soil fertility treatments on weed species in winter wheat. Agron J. 68: 825-828.

Blackshaw, R. E. 2004. Application method of nitrogen fertilizer affects weed growth and competition with winter wheat. Weed Biol & Manag. 4:103-113.

Blackshaw, R. E. 2005. Nitrogen fertilizer, manure and compost effects on weed and competition with spring wheat. Agron J. 97: 1672-1621.

Blackshaw, R. E. and Molnar, L. J. 2004. Nitrogen fertilizer timing and application method affect growth and competition with spring wheat. Weed Sci. 52:416- 427.

Blackshaw, R. E., Brandt, R. N., Janzen, H. H. and Entz, T. 2004. Weed species response to phosphorus fertilization. Weed Sci. 52:406-412.

Blackshaw, R. E., Brandt, R. N., Janzen, H. H., Entz, T. Grant., C. A. and Derksen, D. A. 2003. Differential response of weed species to added nitrogen. Weed Sci. 51:532-539.

Blackshaw, R. E., Semach, G. and Janzen, H. H. 2002. Nitrogen uptake in weeds and wheat. Weed Sci. 50: 634-641.

Casper, B. B. and Jackson, R. B. 1997. Plant competition underground. Annu Rev Syst. 28:545-570.

Cathcart, R. J. and Swanton, C. J. 2003. Nitrogen management will influence threshold values of green foxtail (*Setaria viridis*) in corn. Weed Sci. 51:975-986.

Dixon, J., Braun, H. J., Kosina, P. and Crouch, J. 2009. Wheat facts and futures. 2009. Mexico, D.F. CIMMYT.

Koocheki, A. and Khajeh Hosseini, M. 2008. Modern Agronomy hand book. Jahad daneshghahi. Mashhad. Iran.

Liebman, M. and Davis, A. S. 2000. Integrated of soil, crop and weed management in low external input farming systems. Weed Res. 40:27-47

Massinga, R. A., Currie, R. S. and Trooien, T. P. 2003 Water use and light interception under palmer amaranth (*Amaranthuse palmeri*) and corn competition. Weed Sci. 51:523-531.

Miyazawa, K., Tsuji, H., Yamagata, M., Nakano, H. and Nakamoto,T. 2004. Response of weed flora to combination of reduced tillage, herbicide application and fertilization practices in a 3- year crop rotation. Weed Boil & Manag. 4:24-34.

Santos, B. M., Duskey, J. A., Stall,W. M., Shilling, D. G. and Bewick,T. A. 1998. Phosphorus effects on competitive interactions of smooth pigweed (*Amaranthus hybridus*) and common purslane (*Portulaca oleracea*) with lettuce (*Lactuca sativa*). Weed Sci.46:307-312.

Wahle, E. A. and Masiunas, J. B. 2003. Comparision of nitrogen use by two population densities of eastern blach nightshade (*Solanum ptycanthum*). Weed Sci. 51:394-401.

Zimdahl, R. L. 1999. Fundamental of weed science. Academic Press. Inc. 460 p.

Evaluation of Single- vs. Twins- Row Systems and Application Methods of Fertilizer in Wheat Weeds Management

Ebrahim Izadi-Darbandi[1], Mohammad Hassan Rashed Mohassel[1], Massomeh Dehghan[2]

[1]Contribution Faculty Member and[2] M. Sc students of Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad

Abstract

Nitrogen and phosphoruse are the most important elements, having the most proportion in fertilizers application. Weeds are the main important factors in reducing crop fertilization use efficency. So fertilization management in weed infected fields, is important method in integrated weed management and increasing fertilizer use efficency. In ordet to investigation the effects of sowing methods, nitrogen and phosphorus application methods in wheat weeds management, an experiment was performed as split plot, based on randomized completely block design with three replications at research farm, faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, in 2009. Treatments included, wheat sowing methods (single row with 30 cm distance and twine row on 50 cm width ridges) as main plots and nitrogen and phosphorus application methods (Broadcast and Band) as sub plots. In this experiment, phosphorus and nitrogen sources for fertilization were super phosphate triple (150 kg ha^{-1}) applied before wheat sowing and incorporated with soil and urea (200 kg ha^{-1}) respectively, applied in 2 phases (pre plant 50 %) and near wheat shooting (50 %). Results showed that the effect of fertilizers application methods and wheat sowing methods were significant ($p\leq0.01$) on wheat yield increasing and reducing weeds-wheat competition. Wheat twine row sowing method reduced weeds biomass for 25% compared wheat single row sowing method and increased wheat seed yield and biomass for 60% and 30% respectively. Phosphorus and nitrogen band application reduced weeds biomass for 46% and 53% respectively and increased wheat seed yield for 22% and 33% compared to their broadcast application. The effects of wheat sowing method×phosphorus and nitrogen application methods interactions, showed that the fertilizers band application and wheat twine row sowing method were the best methods in wheat yield improvement and reducing wheat-weeds interaction. These results show that modifying fertilization methods and wheat sowing method can have important role in fertilizers use efficiency and improving weeds managements.

Key words: competition, fertilizer management, biomass, wheat yield