نشریه علمی ـ پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد هفتم، شماره ۴(۲۸)، ۱۳۹۲، صفحه ۴۶۸-۴۵۳

اثر مصرف تقسیطی نیتروژن و دزهای علف‌کش ایمازامتابنزمتیل بر رقابت گندم با علف‌های هرز

رضا محقق‌نژاد[۱]، محمد آرمین[۲]* و مصطفی حیدری[۳]

چکیده

بررسی تأثیر تقسیط نیتروژن و دز علف‌کش مصرفی بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم در شرایط رقابت با علف‌های هرز، با انجام آزمایشی در قالب طرح اسپلیت پلات بر پایه بلوک کامل تصادفی با ۳ تکرار در هنرستان کشاورزی سبزوار به عمل آمد. تیمارهای مورد مطالعه شامل نحوه مصرف ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار از منبع اوره، با سه روش (۳۰ درصد به هنگام کاشت و ۷۰ درصد در زمان ساقه رفتن (T_1)، ۲۵ درصد هنگام کاشت، ۲۵ درصد در زمان پنجه‌زنی و ۵۰ درصد در زمان ساقه رفتن (T_2) و ۲۵ درصد هنگام کاشت، ۵۰ درصد در زمان پنجه‌زنی و ۲۵ درصد در زمان ساقه رفتن (T_3) و مقدار مصرف علف‌کش دو منظوره ایمازامتابنزمتیل (آسرت) در پنج سطح در دزهای ۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد از دز توصیه شده در هکتار بودند. مقدار مصرف علف‌کش ۷۰۰ گرم ماده موثره در هکتار از فرمولاسیون سوسپانسیون ۲۵٪ بود که در مرحله پنجه‌زنی گندم استفاده شد. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که عملکرد و اجزای عملکرد و جمعیت علف‌های هرز تحت تأثیر دزهای مصرفی علف‌کش قرار گرفتند. افزایش دز مصرفی علف‌کش، تأثیر مثبت معنی‌داری روی عملکرد بیولوژیک و عملکرد اقتصادی گندم داشت. نتایج همچنین نشان داد که تعداد سنبله گندم در واحد سطح به جای اینکه تحت تأثیر میزان دز مصرفی علف‌کش قرار گیرد، تحت تأثیر تقسیط نیتروژن قرار گرفت. بیشترین تعداد سنبله در واحد سطح، وزن هزار دانه، عملکرد اقتصادی، از تیمار مصرف نیتروژن ۲۵ درصد به هنگام کاشت، ۵۰ درصد در زمان پنجه‌زنی و ۲۵ درصد در ساقه رفتن و دز توصیه شده علف‌کش در شرایط رقابت با علف‌هرز به‌دست آمد. با توجه به نبود اختلاف آماری معنی‌داری بین دز توصیه شده و کاهش ۲۵٪ دز توصیه شده می‌توان گفت که استفاده از دز ۷۵٪ توصیه شده علف‌کش دو منظوره ایمازامتابنزمتیل (۰/۵۶ لیتر ماده موثر در هکتار) و مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص به صورت ۲۵ درصد هنگام کاشت، ۵۰ درصد در زمان پنجه‌زنی و ۲۵ درصد در هنگام ساقه رفتن افزایش عملکرد اقتصادی را موجب می‌شود.

واژگان کلیدی: رقابت، علف‌کش، علف‌هرز،گندم، نیتروژن.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار، سبزوار، ایران
۲- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سبزوار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، سبزوار، ایران (نگارنده‌ی مسئول) armin@iuas.ac.ir
۳- دانشیار دانشگاه صنعتی شاهرود

تاریخ دریافت: ۹۲/۴/۳۱
تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۱/۳۰

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

گندم عمدهترین محصول زراعی و نماد خودکفایی کشور میباشد که از نظر تولید و سطح زیر کشت مهمترین محصول کشاورزی در جهان و ایران محسوب میشود. سطح زیر کشت گندم در جهان حدود ۳۱ درصد از کل محصولات زراعی را شامل میشود. عملکرد این محصول استراتژیک در جهان و ایران توسط علفهای هرز به شدت کاهش پیدا میکند، علاوه بر این علفهای هرز به طور متوسط سبب افزایش ۳۰ درصدی هزینه تولید غلات در سطح جهان میگردند (Feizabady *et al*., 2009).

تغییر میزان کود نیتروژن بر میزان تداخل و رقابت علفهرز و گندم موثر است و مدیریت عناصر غذایی بهویژه نیتروژن یکی از مؤلفههای مهم در مدیریت علفهای هرز به شمار میرود (Blackshaw *et al*., 2003). جعفریزاده و مدحج (Jafarizadeh and Modhej, 2012) گزارش کردند، برخی از علفهای هرز نسبت به گیاه زراعی معمولاً کودهای شیمیایی را سریعتر و به مقدار نسبتاً بیشتر، جذب میکنند که این امر باعث کاهش مقدار کود قابل جذب برای گیاه زراعی میشود. از سوی دیگر، نیتروژن باعث شکست خواب بذر برخی از علفهای هرز شده و از این طریق بر میزان افزایش تراکم گیاهان هرز و خسارت آنها موثر است (Upadhyaya and Blackshaw, 2007). راستگو و همکاران (Rastgou *et al*., 2004) نیز اظهار داشتند یکی از عواملی که بر ایجاد، تشدید و یا تضعیف رقابت بین گیاهان زراعی و علفهرز موثر است، عناصر غذایی میباشد. مردای تلاوت و همکاران (Moradi Talavat *et al*., 2009) نتیجه گرفتند با افزایش کاربرد نیتروژن، عملکرد دانه گندم و زیست توده علفهرز خردل وحشی به ترتیب کاهش و افزایش مییابد.

کاهش قیمت تمام شده محصول، صدمه به گیاه زراعی، مشکلات مربوط به جابجایی علفکشها، ظهور مقاومت به علفکشها در علفهای هرز و افزایش نگرانیهای زیست محیطی و اثرات مخرب حشرهکشها بر سلامت جوامع بشری همگی از دلایلی هستند که گرایش به کاهش دز مصرفی را سبب شدهاند (Armin *et al*,. 2008). کیکرلند و همکاران (Kirkland *et al*., 2000) کردهاند که حصول بالاترین عملکرد در جو زراعی با کاربرد ۵۰ درصد علفکش به دست میآید، در حالیکه همین مقدار عملکرد را در عدس میباید با کاربرد ۱۰۰ درصد علفکشها به دست آورد (Kirkland *et al*., 2009).

کلی و پیپر (Kelley and Peeper, 2003) در بررسی اثر علفکش آپیروس به میزان کاربردی ۳۵، ۷۰ و ۱۴۰ گرم در هکتار نشان دادند که میزان محصول را بهترتیب به میزان ۶، ۱۸ و ۲۲/۴ درصد کاهش میدهد. منصوریان و همکاران (Mansourian *et al*., 2008) طی آزمایشی گزارش کردند که مقدار ۰/۵ کیلوگرم در هکتار، به دلیل کنترل مناسب علفهای هرز داخل و بین ردیفها، تهویه مناسبتر خاک را اعمال کرد و به دلیل گیاه سوزی کمتر گیاه (عدم تأثیر سوء بر گندم)، رشد سریع گندم را سبب گردید و همین امر منجر به غلبه بر علفهای هرز باقیمانده شد و تولید عملکرد مطلوب را در بر داشت. مونن و باربری (Moonen and Barberi, 2006) گزارش دادند که کاربرد مقادیر کاهش یافته علفکش نسبت به مقادیر توصیه شده میتواند جمعیت علفهای هرز را کاهش دهد. در مورد سایر عوامل زراعی که سبب افزایش کارایی مقادیر کاهش یافته علفکشها شود، مطالعات متعددی صورت گرفته است.

در این مطالعات نقش تراکم بذر، تناوب گیاهی، تاریخ کاشت، و زمان مصرف کودها در مورد گندم،

Archive of SID

www.SID.ir

جو، کلزا و نخود مورد بررسی قرار گرفته است (O'donovan *et al*., 2006). روابط متقابل معنی‌داری بین این عوامل و مقادیر کاهش یافته وجود داشته است. مقادیر بالای بذر، کارایی علف‌کش‌ها را اغلب در همه گیاهان بالا برده است. این نکته نیز قابل توجه است که بانک بذر خاک در ۵ سال مصرف علف‌کش در مقادیر کم در گیاهان رقابت کننده (تاریخ کشت زود، میزان بالای بذر و کاربرد نواری کود در بهار) بیشتر نبوده است (Blackshaw *et al*., 2005). مطالعات دیگری نیز افزایش میزان بانک بذر علف‌های هرز را در مطالعات ۳ ساله با مقادیر کاهش یافته علف‌کش‌ها گزارش نکرده‌اند (Salonen, 1992). محققین بیان کرده‌اند که در صورت افزایش جزیی در تولید بذر علف‌های هرز در مقادیر کاهش یافته علف‌کش‌ها و یا مدیریت تلفیقی علف‌های هرز نباید نگران افزایش میزان بذر در سال‌های بعدی بود (Swanton and Booth, 2004).

با توجه به این‌که مدیریت مواد غذایی خصوصاً نیتروژن در شرایط رقابتی گندم و علف‌هرز می‌تواند بر میزان مصرف علف‌کش تاثیر داشته باشد و از آنجا که در مورد اثر تقسیط نیتروژن بر امکان کاهش دز مصرفی علف‌کش‌های دو منظوره در گندم مطالعه‌ای انجام نشده است. این مطالعه به منظور بررسی تأثیر تقسیط نیتروژن و دز مصرف علف‌کش بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم در شرایط رقابت با علف‌های هرز صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در شرایط مزرعه‌ای در سال زراعی ۱۳۹۱-۱۳۹۰ در هنرستان کشاورزی منطقه سبزوار واقع در ۵ کیلومتری غرب این شهرستان انجام شد. ارتفاع محل آزمایش از سطح دریاهای آزاد ۹۸۰ متر، عرض جغرافیایی °۳۶ و ′۱۳ شمالی و طول جغرافیایی °۵۷ و ′۳۹ شرقی می‌باشد. بر اساس آمار هواشناسی منطقه، میانگین بارندگی و دمای ۳۰ ساله، به‌ترتیب ۱۸۴/۵ میلی‌متر و ۱۷/۶۴ درجه سلسیوس می‌باشد. بافت خاک زمین آزمایش رسی شنی بود.

آزمایش در قالب طرح اسپلیت پلات بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجراء گردید. تیمارهای مورد مطالعه، نحوه مصرف نیتروژن در ۳ سطح T_1= (۳۰ درصد هنگام کاشت + ۷۰ درصد ساقه رفتن)، T_2= (۲۵ درصد کاشت + ۲۵ درصد پنجه‌زنی + ۵۰ درصد ساقه رفتن)، T_3= (۲۵درصد کاشت + ۵۰ درصد پنجه‌زنی + ۲۵ درصد ساقه رفتن) به عنوان فاکتور اصلی و مقدار کاهش یافته علف‌کش دومنظوره ایمازا متابنزمتیل در پنج سطح (۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد دز توصیه شده) به‌ترتیب (۰، ۰/۱۸، ۰/۳۵، ۰/۵۶ و ۰/۷۵ لیتر ماده موثر در هکتار) به عنوان فاکتور فرعی استفاده گردید. ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص از منبع اوره در این آزمایش استفاده شد.

به‌منظور آماده‌سازی زمین ابتدا شخم توسط گاو آهن انجام و سپس با دو بار کولتیواتور کلیه کلوخه‌ها خرد و دو بار دیسک عمود بر هم جهت آماده سازی بیشتر زمین دو ماه پیش از کشت گندم انجام شد. کشت در کرت‌هایی به ابعاد ۴×۱۰ متر به عنوان کرت اصلی که در آن ۵ کرت به ابعاد ۲×۴ وجود داشت، انجام شد. فاصله ردیف‌های کشت ۲۰ سانتی‌متر و جهت حصول تراکم ۴۰۰ بوته در مترمربع در نظر گرفته شد. در این آزمایش از رقم گندم پیشتاز، استفاده شد.

مقدار فسفر مورد نیاز از منبع سوپر فسفات تریپل به همراه درصد مورد نظر از نیتروژن در هر تیمار مصرفی قبل از کاشت به زمین مزرعه اضافه شد. کلیه عملیات داشت بر اساس نیاز گیاه و عرف محل انجام شد. کنترل علف‌های هرز در تیمارهای سم‌پاشی شده با استفاده از یک سم‌پاش پشتی با فشار ثابت ۲

Archive of SID

www.SID.ir

اتمسفر با نازل تیجت و حجم مصرفی ۴۰۰ لیتر در هکتار در اواسط پنجهزنی گندم انجام شد. قبل و ۲۰ روز بعد از سمپاشی با استفاده از یک کوادرات ۰/۵×۰/۵ متر، تراکم و نوع گونههای علفهای هرز و درصد خسارت علفکش مورد شناسایی و اندازهگیری قرار گرفت.

در انتهای فصل رشد، عملکرد دانه و کاه و کلش پس از حذف حاشیهها از مساحتی به اندازه ۱×۱ متر مربع از روی دو پشته وسط محاسبه گردید. در پایان فصل رشد ۱۰ بوته به صورت تصادفی انتخاب و در آن اجزای عملکرد (تعداد پنجه، تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد سنبلچه زایا، تعداد سنبلچه نازایا، تعداد سنبلچه در سنبله) ارتفاع گیاه، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه اندازهگیری شد. تجزیه واریانس و مقایسات میانگین با استفاده از نرم افزار آماری SAS انجام شد. جداول و شکلها نیز توسط نرمافزارهای Word و Excel ترسیم گردید.

نتایج و بحث

علفهای هرز غالب مزرعه خاکشیر (*Descurainia sophia*)، خردل وحشی (*Sinapis arvensis*)، پیچک (*Convolvulus arvensis*)، جو موشی (*Hordeum murinum*)، یولاف وحشی (*Avena* sp.) و تلخه (*Acroptilon repens*) بود.

تراکم علف هرز

اثر تقسیط نیتروژن و اثر متقابل دزهای مصرفی علفکش ایمازامتابنز متیل و تقسیط نیتروژن بر تعداد علفهرز در واحد سطح معنیدار نبود در حالیکه دز مصرفی علفکش، تراکم علفهای هرز را در سطح احتمال ۱٪ تحت تاثیر قرار داد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین نشاندهنده آن بود که اختلاف آماری معنیداری بین دزهای مصرفی علفکش وجود داشت. افزایش مقدار دز مصرفی علفکش سبب کاهش جمعیت علفهرز در پایان فصل رشد شد.

بیشترین تعداد علفهرز در تیمار شاهد مشاهده شد که از نظر آماری اختلاف معنیداری با کاربرد ۲۵٪ دز توصیه شده علفکش نداشت. دزهای ۲۵٪، ۵۰٪، ۷۵٪ و ۱۰۰٪ توصیه شده علفکش بهترتیب سبب کاهش ۱۲/۵۰، ۲۴/۹۵، ۳۱/۲۰ و ۳۷/۵۲ درصدی در جمعیت علفهرز نسبت به تیمار شاهد شد. اختلاف معنیداری بین دز مصرفی ۲۵٪، ۵۰٪ و ۷۵٪ دز توصیه شده علفکش وجود نداشت. لذا، به نظر میرسد مصرف ۷۵٪ دز توصیه شده علفکش ایمازامتا بنزمتیل کاهش مناسبی را در جمعیت علفهرز موجب شده است (جدول ۳).

کاهش تراکم علفهای هرز در دزهای بالاتر علفکش را میتوان به کنترل طیف وسیعتر علفهای هرز به دلیل دو منظوره بودن این علفکش از یک-طرف و از طرف دیگر به دلیل کنترل علفهای هرز زودتر سبز شده نسبت داد که در دزهای پایین به دلیل رشد بیشتر این علفهای هرز، علفکش تاثیری بر رشد این علفهای هرز نداشته است. آرمین و همکاران (Armin *et al*., 2008) در این زمینه گزارش کردند که افزایش دز مصرفی کلودینافوپ پروپاژیل سبب افزایش درصد کنترل یولاف وحشی گردید. باروز و همکاران (Barros *et al*., 2008) گزارش کردند که در کنترل چچم توسط مقادیر کاهش یافته علفکش تفاوت معنیداری وجود ندارد اما با افزایش دز مصرفی درصد کنترل افزایش پیدا میکند. طی آزمایش آدونوان و همکاران (O'Donovan *et al*., 2006) گزارش کرد تفاوت اندکی بین مقادیر ۷۵ و ۱۰۰ درصد مقدار توصیه شده علفکش بود، اما کاهش میزان علفکش به کمتر از ۷۵ درصد مقدار توصیه شده، تقریباً همواره منجر به افزایش بیوماس اندامهای هوایی یولاف وحشی و دانه آن شد و عملکرد دانه و بازده اقتصادی را، حتی در تراکمهای بالاتر گندم کاهش داد.

Archive of SID

www.SID.ir

تعداد سنبله در واحد سطح

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تقسیط نیتروژن و دز مصرفی علف‌کش بر تعداد سنبله در واحد سطح از نظر آماری معنی‌دار بود (جدول ۱).

مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که اختلاف آماری معنی‌داری بین روش‌های مختلف نیتروژن وجود دارد. بیشترین تعداد سنبله در واحد سطح در تیمار T_3 (۲۵ درصد کاشت + ۵۰ درصد پنجه‌زنی + ۲۵ درصد ساقه رفتن) دیده شد که اختلاف معنی‌داری با تیمارهای T_1 (۳۰ درصد هنگام کاشت + ۷۰ درصد ساقه رفتن) و T_2 (۲۵ درصد کاشت + ۲۵درصد پنجه‌زنی + ۵۰ درصد ساقه رفتن) داشت. کم‌ترین تعداد سنبله در واحد سطح از تیمار T_2 به‌دست آمد (جدول ۲).

تغییرات تعداد سنبله در واحد سطح به تغییرات تعداد پنجه ارتباط دارد. مناسب‌تر بودن شرایط تغذیه‌ای در تیمار T_3 سبب شده است که تعداد پنجه بیشتری در هر گیاه تولید شده که این امر افزایش تعداد سنبله در واحد سطح را به همراه داشته است. به نظر می‌رسد به تاخیر انداختن مصرف نیتروژن سبب شده است که تحریک پنجه‌زنی در گیاه انجام نشده باشد. نتایج فرجی و همکاران (Faraji *et al.*, 2011) نشان‌دهنده آن بود که تقسیط نیتروژن در شرایط عاری از علف‌هرز موجب افزایش معنی‌دار تعداد پنجه در واحد سطح و میزان باروری پنجه‌ها در برنج شد. راشد محصل و همکاران (Rashed Mohassel *et al.*, 2005) در این زمینه اظهار داشت که کاربرد متوسط نیتروژن در اوایل یا در طی مرحله پنجه‌زنی باعث تحریک پنجه‌زنی می‌شود در حالی که چنانچه مصرف آن زیادتر باشد رشد برگ افزایش یافته و ممکن است روی میان گره‌های پایین‌تر سایه انداخته و پنجه‌زنی را محدود کند.

مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که اختلاف آماری معنی‌داری بین دزهای مصرفی علف‌کش وجود دارد. بیشترین تعداد سنبله در واحد سطح از مصرف ۷۵ درصد دز توصیه شده علف‌کش به‌دست آمد که اختلاف آماری معنی‌داری با دز توصیه شده در این آزمایش نداشت. کم‌ترین تعداد سنبله در واحد سطح از تیمار شاهد حاصل شد (جدول ۳). دزهای مصرفی ۲۵٪، ۵۰٪، ۷۵٪ و ۱۰۰٪ توصیه شده علف‌کش به ترتیب سبب افزایش ۲/۴۷، ۴۰/۷، ۶۸/۳۱ و ۵۶/۴۷ درصد تعداد سنبله در واحد سطح نسبت به تیمار شاهد گردید. بیشتر بودن میانگین تعداد پنجه در هر گیاه که به نظر می‌رسد به دلیل کنترل بهتر علف‌های هرز در مقادیر بالای علف‌کش و ایجاد فضای مناسب، پنجه‌زنی در گیاه افزایش پیدا کرده و همچنین بیشتر بودن تعداد گیاه در واحد سطح به موجب تأثیر بهتر دزهای بالای مصرفی علف‌کش، یا به عبارتی تلفات کمتر تعداد پنجه بارور، باعث بیشتر شدن تعداد سنبله در واحد سطح در دزهای بالای مصرفی علف‌کش در این آزمایش گردیده است. مرادی تلاوت و همکاران (Moradi Talavat *et al.*, 2009) گزارش کردند که افزایش مصرف علف‌کش نیز باعث افزایش تعداد سنبله‌های گندم گردید که نشان‌دهنده کنترل مناسب علف‌های هرز در اثر مصرف علف‌کش می‌باشد.

افزایش دز مصرفی علف‌کش در شرایط تقسیط نیتروژن باعث افزایش خطی معنی‌دار تعداد سنبله در واحد سطح شد. بیشترین تعداد سنبله در واحد سطح در تیمار T_3 (۲۵ درصد کاشت + ۵۰ درصد پنجه‌زنی + ۲۵ درصد ساقه رفتن) و از مصرف ۷۵ درصد دز توصیه شده علف‌کش و کم‌ترین آن در شرایط بدون

Archive of SID

www.SID.ir

سم‌پاشی دیده شد (شکل ۱). به نظر می‌رسد در شرایط کنترل کامل علف‌های هرز در تیمار دز توصیه شده علف‌کش، مصرف مناسب نیتروژن سبب تحریک تولید پنجه‌زنی در گیاه شده که این امر در نهایت سبب افزایش تعداد سنبله در واحد سطح می‌شود. در تیمارهای عدم کنترل علاوه بر کاهش تولید پنجه در هر گیاه خصوصاً در شرایطی که بخش اعظم نیتروژن در اوایل یا در در زمان ساقه رفتن صورت گرفته است، رقابت بین گیاه زراعی و علف‌های هرز نیز سبب کاهش تولید پنجه و در نهایت کاهش تعداد سنبله در واحد سطح شده باشد. فرناندز کوینتالیا و همکاران (Fernandez-Quintanilla *et al*., 2006) معتقدند که عملیات زراعی که توانایی رقابتی گیـــاه را افزایش می‌دهد ممکن است کارایی کنترل یولاف وحشی را افزایش دهد که این امر سبب افزایش عملکرد از طریق افزایش اجزای عملکرد می‌شود.

وزن هزار دانه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تقسیط نیتروژن و دز مصرفی از نظر آماری بر وزن هزار دانه معنی‌دار بود (جدول ۱).

بیشترین وزن هزار دانه از تیمار T_1 (۳۰ درصد هنگام کاشت + ۷۰ درصد ساقه رفتن) حاصل شد که از نظر آماری اختلاف معنی‌داری با تیمار T_3 (۲۵ درصد کاشت + ۵۰ درصد پنجه‌زنی + ۲۵ درصد ساقه رفتن) نداشت. کم‌ترین وزن هزار دانه از تیمار T_2 (۲۵ درصد کاشت + ۲۵ درصد پنجه‌زنی + ۵۰ درصد ساقه رفتن) به‌دست آمد که اختلاف معنی‌داری با تیمارهای T_1 و T_3 داشت (جدول ۲). به نظر می‌رسد کاربرد نیتروژن در مرحله ساقه رفتن با رشد سریع برگ و تحریک سطح فتوسنتزی گیاه و افزایش مواد فتوسنتزی در این مرحله که این امر سبب افزایش انتقال مواد به دانه و در نتیجه افزایش وزن هزار دانه شـــده است. معمولاً در مرحـله خوشـه‌دهی و گرده-افشانی مواد فتوسنتزی که در گیاه به وجود می‌آید، میزان آن بیشتر از احتیاج این دو فرآیند می‌باشد. مازاد مواد فتوسنتزی به ساقه منتقل شده و به صورت انواع کربوهیدرات ذخیره می‌شود. زمانی که گیاه وارد مرحله پر شدن دانه می‌شود، کربوهیدرات‌های ذخیره به دانه‌های در حال پر شدن منتقل می‌شود (Koocheki and Banaeyan-Aval, 1995). بحرانی و طهماسبی سروستانی (Bahrani and Tahmasebi Sarvestani, 2007) در این زمینه اظهار داشت که با تقسیط نیتروژن، وزن هزار دانه افزایش یافته است هر چند که بین تیمارهای تقسیط نیتروژن اختلاف معنی‌داری وجود نداشت، ایشان نیز گزارش کردند که تقسیط نیتروژن در مرحله ساقه رفتن بر خصوصیاتی که بعد از این مرحله تعیین می‌شوند مانند تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه را افزایش داد.

افزایش مقدار علف‌کش سبب افزایش وزن هزار دانه شد. کم‌ترین وزن هزار دانه در شرایط بدون سم‌پاشی به‌دست آمـد و از نظـر آماری اختلاف معنی‌داری با مصرف دز توصیه شده علف‌کش داشت. دزهای کاهش یافته ۲۵٪، ۵۰٪، ۷۵٪ و ۱۰۰٪ توصیه شده علف‌کش به‌ترتیب سبب افزایش ۵/۹۴، ۱۱/۲۱، ۱۳/۶۳ و ۱۹/۴۸٪ در وزن هزار دانه نسبت به تیمار شاهد شد. اختلاف معنی‌داری بین دزهای کاهش یافته مصرفی ۲۵٪، ۵۰٪ و ۷۵٪ علف‌کش وجود نداشت (جدول ۳). به نظر می‌رسد سم‌پاشی دز توصیه شده علف‌کش (۱۰۰٪) به دلیل کنترل بهتر علف‌های هرز و افزایش تعداد سنبلچه زایا و تعداد سنبله در واحد سطح این تیمار نسبت به سایر تیمارها بیشتر بوده است که این امر موجب شده است

Archive of SID

www.SID.ir

مقدار مواد فتوسنتزی بیشتری برای هر دانه فراهم شود که این امر افزایش وزن هزار دانه را در این تیمار موجب شده است.

عملکرد بیولوژیک

عملکرد بیولوژیک تحت تأثیر تقسیط نیتروژن و دز مصرفی علف‌کش قرار گرفت (جدول ۱). بیشترین عملکرد بیولوژیک از تیمار T_1 (۳۰ درصد هنگام کاشت + ۷۰ درصد ساقه رفتن) به‌دست آمد که از نظر آماری اختلاف معنی‌داری با تیمار T_3 (۲۵ درصد کاشت + ۵۰ درصد پنجه‌زنی + ۲۵ درصد ساقه رفتن) نداشت، و کم‌ترین عملکرد بیولوژیک در تیمار T_2 (۲۵ درصد کاشت + ۲۵ درصد پنجه‌زنی + ۵۰ درصد ساقه رفتن) دیده شد که از نظر آماری اختلاف معنی‌داری با تیمار T_1 (۳۰ درصد هنگام کاشت + ۷۰ درصد ساقه رفتن) و T_3 (۲۵ درصد کاشت + ۵۰ درصد پنجه‌زنی + ۲۵ درصد ساقه رفتن) داشت (جدول ۲). افزایش تعداد پنجه تولیدی، تعداد سنبلچه زایا، وزن هزار دانه و از جمله واکنش بهتر ارتفاع بوته نسبت به تیمار T_1 منجر به افزایش عملکرد بیولوژیک در تیمار T_1 گردیده است.

افزایش عملکرد بیولوژیک گیاه زراعی ناشی از تقسیط نیتروژن توسط بسیاری از تحقیقات گزارش شده است از جمله بحرانی و طهماسبی سروستانی (Bahrani and Tahmasebi Sarvestani, 2007) گزارش کردند که تقسیط نیتروژن بر عملکرد بیولوژیک در سطح ۵ درصد معنی‌دار است. همچنین، ایشان اظهار داشتند که بیشترین عملکرد بیولوژیک از تقسیط نیتروژن، نصف در زمان کاشت و نصف در مرحله ساقه رفتن به‌دست آمد. یزدانی و همکاران (Yazdani *et al.*, 2012) نیز گزارش کردند که بیشترین عملکرد بیولوژیکی از تیمار یک سوم-دو سوم (یک سوم در زمان جوانه‌زنی و دو سوم در زمان پنجه‌زنی) حاصل شد.

بیشترین عملکرد بیولوژیک از مصرف دز توصیه شده علف‌کش به‌دست آمد که از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین دز ۱۰۰ و ۷۵٪ توصیه شده علف‌کش، و ۷۵ و ۵۰٪ توصیه شده علف‌کش وجود نداشت. تیمار بدون سم‌پاشی کم‌ترین عملکرد بیولوژیک را تولید کرد. تداخل در کل طول دوره رشد علف هرز در این تیمار سبب کاهش دسترسی به منابع برای گیاه گردید که نتیجه آن کاهش عملکرد بیولوژیکی در واحد سطح شد (جدول ۳). عملکرد بیولوژیک تولید شده در تیمار دز توصیه شده (۱۰۰٪) تفاوت معنی‌داری با تیمارهای ۵۰٪ و صفر درصد نداشت، اما با کاربرد علف‌کش عملکرد بیولوژیک افزایش یافت که نشان‌دهنده کنترل نسبتاً کامل علف‌های هرز در اثر کاربرد دز توصیه شده و کاهش قابل ملاحظه رقابت است (Bayat *et al.*, 2009).

عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تقسیط نیتروژن و دز مصرفی علف‌کش بر عملکرد دانه در سطح احتمال ۰/۰۵ معنی‌دار بود (جدول ۱). بیشترین عملکرد دانه از تیمار T_3 (۲۵ درصد کاشت + ۵۰ درصد پنجه‌زنی + ۲۵ درصد ساقه رفتن) به‌دست آمد که اختلاف معنی‌داری با تیمار T_1 (۳۰ درصد هنگام کاشت + ۷۰ درصد ساقه رفتن) نداشت. کم‌ترین عملکرد دانه در تیمار T_2 (۲۵ درصد کاشت + ۲۵ درصد پنجه‌زنی + ۵۰ درصد ساقه رفتن) دیده شد که از نظر آماری اختلاف معنی‌داری با دو تیمار دیگر (T_1، T_3) داشت (جدول ۲).

بحرانی و طهماسبی سروستانی (Bahrani and Tahmasebi Sarvestani, 2007) گزارش کردند که

Archive of SID

www.SID.ir

بیشترین عملکرد اقتصادی از تقسیط نیتروژن به صورت ۱/۳ زمان کاشت، ۱/۳ مرحله ساقه رفتن و ۱/۳ ظهور سنبله بهدست آمـد. نبـود اختلاف معنیداری بین دو تیمار T_1 و T_3 نیز جبران اجزای عملکرد در این دو مرحله بوده است. به نحوی که افزایش وزن هزار دانه و تعداد سنبلچه زایا در تیمار T_1 با افزایش معنیدار تعداد سنبله در واحد سطح جبران شده است که این امر باعث نبود اختلاف معنیدار عملکرد بین این دو تیمار تقسیط نیتروژن شده است. بنا بر گزارش بحرانی و طهماسبی سروستانی (Bahrani and Tahmasebi Sarvestani, 2007)، مصرف نیتروژن در شروع مرحله ساقه رفتن، تحریک توسعه سطح برگ و ظرفیت فتوسنتزی را به دنبال خواهد داشت که افزایش سطوح فتوسنتز در اثر مصرف نیتروژن در مراحل اولیه رشد از عوامل موثر افزایش عملکرد به شمار میرود.

جالیک و همکاران (Golik *et al*., 2005) نیز گزارش دادند که کاربرد کود نیتروژن در مقایسه با تیمار شاهد سبب افزایش عملکرد گندم شد. عباس دخت و مروی (Abasdokht and Marvi, 2006) گزارش کردند که با افزایش دفعات محلولپاشی، عملکرد دانه افزایش یافت. هر چند که بین تیمارهای محلولپاشی در مرحله سوم (محلولپاشی کود اوره به میزان ۱۵ کیلوگرم در هکتار در مرحله ساقه رفتن و به همین میزان در مرحله گلدهی) و چهارم (محلولپاشی کود اوره به میزان ۱۰ کیلوگرم در هکتار در مرحله ساقه رفتن، ۱۰ کیلوگرم در هکتار در مرحله گلدهی و به همین میزان در مرحله خروج خوشه از غلات) اختلاف معنیداری دیده نشد.

افزایش مقدار علفکش سبب افزایش عملکرد دانه شد. از نظر آماری، اختلاف معنیداری با مقدار مصرفی ۰/۷۵ لیتر ماده موثر در هکتار (۱۰۰٪ دز توصیه شده) علفکش داشت. مقادیر ۲۵٪، ۵۰٪، ۷۵٪ و ۱۰۰٪ دز توصیه شده علفکش بهترتیب سبب افزایش ۲۷/۷۹، ۴۳/۰۴، ۴۶/۴۸ و ۵۱/۵۹ درصدی عملکرد دانه نسبت به تیمار شـاهد شد. اختلاف معنیداری بین مقادیر۵۰٪ و ۷۵٪ دز توصیه شده علفکش (بهترتیب ۰/۳۵ و ۰/۵۶ لیتر ماده موثر در هکتار) نداشت (جدول ۳).

به نظر میرسد دلیل افزایش عملکرد دانه با افزایش دز مصرفی علفکش کنترل مناسبتر و کاملتر علفهای هرز باشد. با مصرف علفکش تا مقداری معین، ماده خشک گیاهان هرز کاهش یافته و موجب افزایش توانایی رقابت گیاهان زراعی و در نتیجه افزایش عملکرد دانه شده است.

باغستانی و همکاران (Baghestani *et al*., 2007) اظهار داشتند که با افزایش مقادیر مصرفی علفکش، عملکرد گیاه زراعی افزایش مییابد و البته این افزایش تا حد ظرفیت گیاه زراعی موجب افزایش عملکرد میشود و بیشتر از آن افزایش دز علفکش باعث افت عملکرد میشود. عملکرد دانه با افزایش دز مصرفی افزایش پیدا کرد و تفاوت معنیداری بین دز کامل و کاهش ۳۳ درصد مشاهده نشد اما کاهش ۶۶ درصد مصرف علفکش نتوانست عملکرد قابل قبولی را داشته باشد (Armin *et al*., 2008). در حالی که رستگار (Rastegar, 1996) گزارش کرد با کاهش میزان مصرف علفکش نسبت به حد تجاری، عملکرد بسیار نزدیک به هم بود، با توجه به این که با افزایش میزان علفکش کنترل علفهرز بهتر و سریعتر صورت میگیرد، اما به نظر میرسد به دلیل توانایی گیاه زراعی در سمیتزدایی بیش از ظرفیت توان خود اثر سوء مصرف بیش از ظرفیت گیاه زراعی اثر مثبتی بر

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد و اجزای عملکرد می‌گذارد که با نتایج حاصل از این طرح مطابقت داشت.

نتیجه‌گیری کلی

در مجموع نتایج این آزمایش نشان داد که مصرف کود نیتروژن به صورت ۲۵ درصد هنگام کاشت + ۵۰ درصد پنجه‌زنی + ۲۵ درصد در هنگام ساقه رفتن باعث افزایش اجزای عملکرد مانند تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه شد که افزایش این اجزاء سبب افزایش عملکرد اقتصادی شد. استفاده از دز ۷۵٪ توصیه شده علف‌کش دو منظوره ایمازامتابنزمتیل (۰/۵۶ لیتر ماده موثر در هکتار) و مصرف ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص به صورت ۲۵ درصد هنگام کاشت + ۵۰ درصد پنجه‌زنی + ۲۵ درصد در هنگام ساقه رفتن عملکرد اقتصادی را موجب می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- میانگین مربعات صفات مورد مطالعه تحت تاثیر تقسیط نیتروژن و دز علف‌کش

Table 1- Mean square on weed density, No of spike per m^2, 1000 seed weight, biological yield and seed yield

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات Means of square				
		تراکم علف هرز weed density	تعداد سنبله در واحد سطح no. spike per m2	وزن هزار دانه 1000 Seed weight	عملکرد بیولوژیکی biological yield	عملکرد اقتصادی seed yield
تکرار replication	2	26.3^{ns}	13.1^{ns}	1.66 ^{ns}	240^{ns}	8640^{ns}
نیتروژن(A) nitrogen(A)	2	4.2^{ns}	36130.8**	374.4*	178121.6*	90022.4*
خطای اصلی main error	4	1.26	291.5	42.46	27238.4	8297.6
دز علف‌کش herbicide dose(B)	4	5.8*	51094**	67.7*	294027.2**	130376**
(A*B)	8	0.7^{ns}	10536.4**	2.15^{ns}	3845.6^{ns}	5542.4^{ns}
خطای فرعی sub error	24	1.76	1008.7	19.7	21100.26	3502.4
ضریب تغییرات CV (%)		31.64	9.82	12.53	18.84	12.9

ns، * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

ns, * and **: non significant, significant at the 5 and 1% probability levels, respectively.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر تقسیط نیتروژن بر تراکم علف هرز، تعداد سنبله در واحد سطح، وزن هزار دانه، عملکرد اقتصادی و عملکرد بیولوژیکی

Table 2- Mean comparison of split nitrogen applications effect on weed density, no. of spike per m^2, 1000 seed weight, biological yield and seed yield

نحوه مصرف نیتروژن nitrogen application method	تراکم علف هرز weed density	تعداد سنبله در واحد سطح no. spike per m^2	وزن هزار دانه 1000 Seed Weight (g)	عملکرد بیولوژیکی biological yield ($g.m^{-2}$)	عملکرد اقتصادی seed yield ($g.m^{-2}$)
30% at planting+70% at Stem elongation (T1)	18.32a	295.64 b	39.4 a	848.8 a	496 a
25% at planting + 25% at tillering + 50% at stem elongation (T2)	18.24a	294.40b	29.8 b	646.4 b	369.6 b
25% at planting + 50% at tillering + 25% at stem elongation (T3)	14.4a	380.01 a	37.02 a	817.6 a	510.4 a

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون اختلاف آماری معنی‌داری بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ با هم ندارند.

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 5%, level of probability using Duncan's test.

جدول ۳- اثر دز مصرفی علف کش ایمازامتابنزمتیل بر تراکم علف هرز، تعداد سنبله در واحد سطح، وزن هزار دانه، عملکرد اقتصادی و عملکرد بیولوژیکی

Table 3- Mean comparison of Imazamethabenz-methyl applications dose effect on weed density, No of spike per m^2, 1000 seed weight, biological yield and seed yield

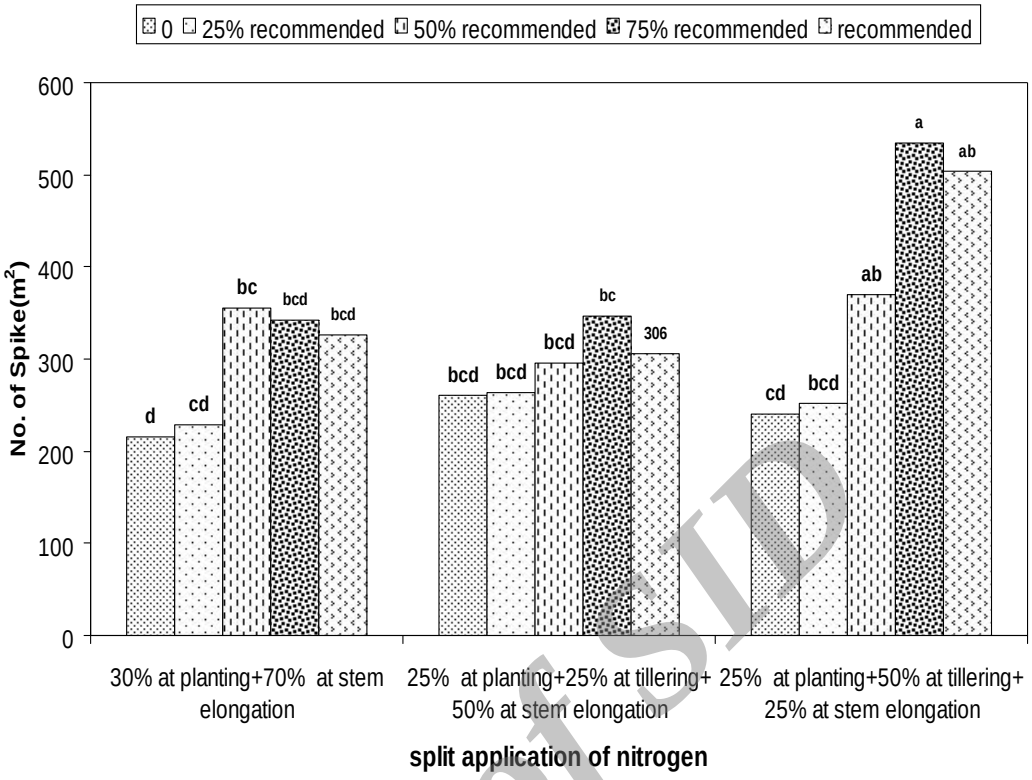
دز مصرفی علف کش herbicide dose (% recommended dose)	تراکم علف هرز weed density	تعداد سنبله در واحد سطح no. spike per m^2	وزن هزار دانه 1000 Seed weight (g)	عملکرد بیولوژیکی biological yield ($g.m^{-2}$)	عملکرد اقتصادی seed yield ($g.m^{-2}$)
0	36 a	242.3c	31.67 c	513.33 d	284 d
25	21.33ab	248.01c	33.67 bc	668 c	393.33 c
50	18.68 bc	340.67b	35.67 abc	821.33 b	498.67 b
75	16 bc	407.33a	36.66 ab	886.67 ab	530.67 ab
100	14.68 c	378.67a	39.33 a	965.33 a	586.67 a

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون اختلاف آماری معنی‌داری بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ با هم ندارند.

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 5%, level of probability using Duncan's test.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- میانگین ترکیب تیماری نحوه تقسیط نیتروژن و دز مصرفی علفکش بر تعداد سنبله در واحد سطح

Figure 1 – Mean of treatment combination of split application of nitrogen and herbicide dose on the number of spike

Archive of SID

www.SID.ir

References منابع مورد استفاده

- Abasdokht, H. and H. Marvi. 2006. The effect of foliar application of nitrogen on yield and yield components of wheat. *Iranian J Agric Res*. 36(3): 1325-1332. (In Persian).
- Armin, M., E. Zand, and M.M. Baghestani. 2008. The effect of low herbicide dose of clodinafop-propargyl on percentage of wild oat (*Avena ludoviciana*) control, yield and economic return of wheat (*Triticum aestivum*). *Journal of Plant Protection*. 22(2): 109-118. (In Persian).
- Baghestani, M.A., E. Zand, S. Soufizadeh, M. Jamali, and F. Maighany. 2007. Evaluation of sulfosulfuron for broadleaved and grass weed control in wheat (*Triticum aestivum* L.) in Iran. *Crop Prot*. 26(9): 1385-1389.
- Bahrani, A., and Z. Tahmasebi Sarvestani. 2007. Effect of rate and times of nitrogen application on accumulation and remobilization efficiency of flag leaf in two wheat cultivars. *Journal of Agricultural Sciences*. 11(40): 147-155. (In Persian).
- Barros, J.F., G. Basch, and M. de Carvalho. 2008. Effect of reduced doses of a post-emergence graminicide mixture to control *Lolium rigidum* G. in winter wheat under direct drilling in Mediterranean environment. *Crop Prot*. 27(6): 1031-1037
- Bayat, M., M. Nasiri Mahalati, P. Rezvani Moghadam, and M. Rashed Mohasel. 2009. Effect of crop density and reduced doses of 2, 4–D + MCPA on control of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) in corn (*Zea mays* L.). *Iranian Journal of Field Crops Research*. 7(1): 11-22. (In Persian).
- Blackshaw, R.E., R.N. Brandt, H.H. Janzen, T. Entz, C.A. Grant, and D.A. Derksen. 2003. Differential response of weed species to added nitrogen. *Weed Sci*. 51(4): 532-539.
- Blackshaw, R.E., J.R. Moyer, K.N. Harker, and G.W. Clayton. 2005. Integration of agronomic practices and herbicides for sustainable weed management in a zero-till barley field pea rotation. *Weed Technol*. 19(1): 190-196.
- Blackshaw, R.E., J.T. O'donovan, K. Harker, G.W. Clayton, and R.N. Stougaard. 2006. Reduced herbicide doses in field crops: a review. *Weed Biol. Manag*. 6(1): 10-17.
- Faraji, F., M. Esfahani, M. Kavoosi, M. Nahvi, and B. Rabiei. 2011. Effect of nitrogen fertilizer application on grain yield and milling recovery of rice (*Oryza sativa* cv. Khazar. *Iranian Journal of Crop Sciences*. 13(1): 61-77. (In Persian).
- Feizabady, A.Z., H. Sarban, M. Rajabzadeh, and M. Khazaei. 2009. Competitive relationship between wheat cultivars at different densities of wild oat. *Journal of Agricultural Research*. 7(2): 465-472. (In Persian).
- Fernandez-Quintanilla, C., E. Leguizamon, L. Navarrete, M. Sánchez del Arco, C. Torner, and C. De Lucas. 2006. Integrating herbicide rate, barley variety and seeding rate for the

Archive of SID

www.SID.ir

control of sterile oat (*Avena sterilis* spp. *ludoviciana*) in central Spain. *Eur. J. Agr*. 25(3): 223-233.

- Golik, S.I., H.O. Chidichimo, and S.J. Sarandón. 2005. Biomass production, nitrogen accumulation and yield in wheat under two tillage systems and nitrogen supply in the argentine rolling pampa. *World Journal of Agricultural Sciences*. 1(1): 36-41.

- Jafarizadeh, S., and A. Modhej. 2012. Effect of common mallow (*Mava* spp) competitiveness on grain yield and yield components in wheat under different levels of nitrogen. *Iranian Journal of Field Crop Science*. 42(4): 767-777. (In Persian).

- Kelley, J.P., and T.F. Peeper. 2003. Wheat (*Triticum aestivum*) and rotational crop response to MON 37500. *Weed Technol*. 17(1): 55-59.

- Kirkland, K.J., F. Holm, and F.C. Stevenson. 2009. Appropriate crop seeding rate when herbicide rate is reduced. *Weed Technol*. 14(3): 692-698.

- Koocheki, A., and M. Banaeyan-Aval. 1995.Improvement of crop production. Mashad University Jahad.

- Mansourian, S., H.M. Alizadeh, and E. Zand. 2008. Effect of dose and application time of metribuzin on grain yield of different wheat varieties. *Iranian Journal of Weed Science* 4. 65-74. (In Persian).

- Moonen, A., and P. Barberi. 2006. An ecological approach to study the physical and chemical effects of rye cover crop residues on *Amaranthus retroflexus, Echinochloa crus-galli and maize. An Appl. Biol.* 148(1): 73-89.

- Moradi Talavat, M., S. Siadat, E. Zand, and K. Alemi Saeid. 2009. Effect of nitrogen and herbicide levels on wheat (*Triticum aestivum*) competition ability against wild mustard (*Sinapis arvensis*). *Electronic Journal of Crop Production*. 2(3): 135-150. (In Persian).

- O'Donovan, J.T., R.E. Blackshaw, K.N. Harker, and G.W. Clayton. 2006. Wheat seeding rate influences herbicide performance in wild oat. *Agron. J*. 98(3):818-882.

- Radosevich, S.R., J.S. Holt, and C.M. Ghersa. 2007. Ecology of weeds and invasive plants: relationship to agriculture and natural resource management. Wiley Publisher.

- Rashed Mohassel, M.H., M. Hosseini, M. Abdi, and A. Molafylaby. 2005. Cereal cropping. Jihad, Mashhad University Press.(In Persian).

- Rastegar, M.A. 1996. Weeds and their control methods. Tehran University Press. (In Persian).

- Rastgou, M., A. Ghanbari, M.B. Awal, and H. Rahimian 2004. Effect of amount and timing of nitrogen application on economic threshold of wild mustard (*Sinapis arvensis*) in winter wheat. *Agricultural Sciences and Technology*. 18(2): 11-22. (In Persian).

Archive of SID

www.SID.ir

- Salonen, J. 1992. Efficacy of reduced herbicide doses in spring cereals of different competitive ability. *Weed Res*. 32(6): 483-491.

- Swanton, C.J., and B.D .Booth. 2004. Management of weed seedbanks in the context of populations and communities. *Weed Technol*. 18(1): 1496-1502.

- Upadhyaya, M.K., and R.E. Blackshaw. 2007. Non-Chemical Weed Managament: Principles, Concepts and Technology. Cabi.

- Yazdani, A., H .Ghadiri and S. Kazemeini. 2012. Interaction effects between weed, sowing rate, and n splitting on yield of dryland wheat. *Journal of plant protection*. 26(2): 152-191.

Archive of SID

www.SID.ir