نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد 31، شماره 4، زمستان 1396، ص. 557-548

Journal of Plant Protection
Vol. 31, No. 4, Winter 2018, P. 548-557

کنترل نوری علف‌های‌هرز و مقادیر کاهش یافته علف‌کش‌های ایمازتاپیر و تریفلورالین در مدیریت علف‌های‌هرز نخود

عباس عباسیان[1*] - محمد حسن راشد محصل[2] - احمد نظامی[3] - ابراهیم ایزدی دربندی[4]

تاریخ دریافت: 1392/05/27
تاریخ پذیرش: 1392/11/08

چکیده

علف‌های هرز از عوامل عمده کاهش ارزش کمی و کیفی نخود می‌باشند. به همین منظور آزمایشی جهت کنترل علف‌های هرز نخود به صورت بلوک‌های نواری[5] بر مبنای طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. فاکتورهای مورد بررسی در آزمایش شامل سیستم خاک‌ورزی در سه سطح (خاک‌ورزی در شب، روز و شخم در روز با محافظِ نوری) به عنوان عامل اصلی و مقادیر علف‌کش تریفلورالین (480، 960 و 1440 گرم ماده مؤثره در هکتار) و ایمازتاپیر (50، 100 و 150 گرم ماده مؤثره در هکتار) و شاهد عاری از علف‌های هرز در تمام فصل رشد و شاهد بدون وجین و کاربرد علف‌کش عامل فرعی بود. تراکم علف‌های هرز در تیمار عملیات خاک‌ورزی در روز با محافظ نوری نسبت به عملیات خاک‌ورزی در روز و شب بیشتر بوده و بین عملیات خاک‌ورزی در روز و عملیات خاک‌ورزی در شب نیز اختلاف معنی‌داری ($P\leq 0.05$) وجود نداشت. زیست توده علف‌های هرز درتیمار مقادیر کاهش یافته علف‌کش‌ها در انتهای فصل رشد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. کمترین عملکرد دانه مربوط به تیمار شاهد بدون کنترل (1151 کیلوگرم در هکتار) و بیشترین آن مربوط به تیمار شاهد کنترل (1977 کیلوگرم در هکتار) بود و همچنین در بین مقادیر کاربرد این علف‌کش‌ها از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری از این لحاظ وجود نداشت. نتایج نشان داد مقادیر کاهش یافته علف‌کش‌ها می‌تواند موجب کنترل کافی علف‌های هرز شوند بدون اینکه تأثیر منفی بر عملکرد نخود داشته باشند.

واژه‌های کلیدی: پرسویت، ترفلان، شخم شب

مقدمه

علف‌های هرز یکی از مهمترین عوامل خسارت‌زا به نخود می باشد. نخود به دلیل نداشتن صفات رقابتی مناسب از جمله سرعت رشد اولیه، ارتفاع و سطح برگ بالاتر، در اوایل دوره رشد در رقابت با علف‌های هرز بسیار ضعیف و حساس است و چنانچه علف‌های هرز آن کنترل نشوند، عملکرد آن به نحو قابل توجهی کاهش می‌یابد (2 و 11). مشکلات مربوط به علف‌های هرز در نخود تنها به کاهش عملکرد ناشی از رقابت آنها با گیاه زراعی محدود نمی‌شود، بلکه آنها با میزبانی آفات و بیماری‌ها، خاصیت دگرآسیبی، مزاحمت در برداشت برای نخود، مشکل ساز هستند و کیفیت محصول برداشت شده نیز بر اثر اختلاط با بقایای علف‌هرز تحت تأثیر قرار می‌گیرد (2). بر اساس گزارش‌های موجود، تلفات عملکرد ناشی از تداخل علف‌های هرز در مزارع نخود بین 40 تا 90 درصد گزارش شده است (2).

حذف مکانیکی علف‌های هرز از طریق انجام عملیات خاک‌ورزی در مراحل قبل از کاشت از جمله قدیمی‌ترین راهکارهای مدیریت علف‌های‌هرز محسوب می‌شوند. از جمله روش‌های کنترل مکانیکی علف‌های هرز، کنترل نوری علف‌های‌هرز[6] می باشد، بدین صورت یک برخه کوتاه مدت نوری[7] در زمان انجام عملیات خاک‌ورزی می تواند سبب تحریک جوانه زنی برخی از بذور علف‌های هرز شود (22) و ممکن است بذر علف‌های هرز در طی انجام عملیات شخم با خاک‌ورزی در معرض تابش نور قرار گرفته و سپس مدفون شود. به این ترتیب چنانچه این عملیات طی شب انجام شود و یا عملیات فوق توسط ادواتی صورت گیرد که پوششی در مقابل نور داشته باشد تراکم علف‌های هرز کمتر خواهد شد (22). کنترل نوری علف‌های‌هرز (انجام عملیات خاک‌ورزی در تاریکی) روشی برای جلوگیری از جوانه زنی علف‌های‌هرزی است که بذر آنها حساس به نور[8] بوده و جوانه زنی آنها در صورت عدم وجود نور به هنگام شخم، کاهش می‌یابد (21). کنترل نوری علف‌های هرز قادر است ظهور علف‌های هرز را به تأخیر بیندازد و این تأخیر موجب مزیت رقابتی برای گیاه زراعی می-

1، 2، 3 و 4- به ترتیب دانش آموخته دکتری، استادان و دانشیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: Email: Abbasian_abbas@yahoo.com)
DOI: 10.22067/jpp.v31i4.23450

5- Strip
6- Photocontrol of Weed
7- Light-flash
8- Photoblastic

شود (20). در همین راستا محققان مختلف نتـایج متفـاوتی گـزارش کرده‌اند. بر اساس مطالعات انجام شده کارایی شخم شب در مقایسه با شخم روز از کاهش 97/5 تا افزایش 80 درصدی در پوشش علف هرز در آزمایشات مختلف متفاوت بوده است (21).

امروزه با توجه به مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها و آلودگی های زیست محیطی، استفاده از مقادیر کاربرد کاهش یافته علف‌کش ها بسیار مورد توجه قرار گرفته است. در شرایط رشدی بهینه، مقـادیر کمتر از توصیه کلی نیز برای کنترل بوته‌های علف هرز بسیار کوچک و به ویژه گونه‌های حساس کافی است، در چنین مواقعی کاربرد نصف و یا حتی یک چهارم مقادیر توصیه شده نیز برای دست‌یابی به کنترل موفقیت آمیز کفایت می‌نماید (6). اغلب اوقات بیشینه کنترل علـف-های‌هرز برای تولید بهینه محصول، مورد نیاز نیست (17، 18 و 23). هر محصول آستانه تراکم علف‌هرزی مشخصی دارد که پایین‌تر از آن تداخل علف هرز معمولاً موجب کاهش عملکرد اقتصـادی نمـی‌شـود (19 و 23). در همین ارتباط باروس و همکـاران (14) در آزمایشـی از دزهای کاهش یافته مخلوط دو علف‌کش پس رویشی مزوسولفورون و مفن پیریدیتیل (از خانواده سولفونیل اوره‌ها) به منظور کنترل علـف-های هرز باریک و پهن برگ گندم استفاده کردنـد، در آزمـایش ایـن محققان مشاهده شد که عملکرد دانه با وجود کارایی کم کنترل علف های هرز در بین دزهای کاهش یافته، تفاوت معنی‌داری نداشت.

این تحقیق با هدف ارزیابی کنترل نوری علف‌های هرز و کاربرد مقادیر کاهش یافته علف‌کش‌های ایمازتاپیر و تریفلورالین بر کنتـرل علف‌های‌هرز و عملکرد نخود اجرا شد.

مواد و روش‌ها

آزمایش به صورت بلوک‌های نواری[1] بر مبنای طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. فاکتورهای مورد بررسـی در آزمـایش شامل سیستم خاک‌ورزی در سه سطح (خـاک‌ورزی در شـب، خـاک ورزی در روز و خاک‌ورزی در روز با محافظِ نوری) به عنـوان عامـل اصلی و مقادیر علف‌کش تریفلورالین (48٪ EC) (480 (مقدار کاهش یافته)، 960 (مقدار توصیه شده) و 1440 (مقدار افزایش یافتـه) گـرم ماده مـؤثره در هکتـار) و ایمازتـاپیر (10٪ SL) (50 (مقـدار کـاهش یافته)، 100 (مقدار توصیه شده) و 150 (مقدار افزایش یافته) گرم ماده مؤثره در هکتار) و شاهد عاری از علف‌های هرز در تمام فصل رشد و شاهد بدون وجین و کاربرد علف‌کش عامل فرعی بود.

برای آماده‌سازی زمین ابتدا زمین مورد نظر با گاوآهن برگردان‌دار شخم زده شد. سپس با استفاده از دیسک به صورت دو بار عمـود بـر هم خاک نرم شده و کلوخه‌ها خرد شدند و با اسـتفاده از لـولر زمـین تسطیح شد. در نهایت با شیارساز جوی‌های لازم جهت آبیاری ایجاد شد. جهت اجرای آزمایش زمین به سـه بلـوک مسـاوی تقسـیم شـد بطوری‌که عملیات خاک‌ورزی در بلوک اول در روز و در بلوک دوم در شب انجام شـد. همچنـین در بلـوک سـوم تمـام ادوات خـاک‌ورزی (گاوآهن، دیسک، لولر و فارور) با محـافظ نـوری (موکـت و برزنـت) پوشانده شد و عملیات خاک‌ورزی انجام گردید. پس از اتمام عملیـات خاک‌ورزی کرت‌های آزمایشی به ابعاد 2/8×6 متر (با فواصل ردیـف 70 سانتی‌متر) آماده شد. مقادیر کاربرد مختلف علف‌کش‌های پیش از کاشت تریفلورالین و ایمازتاپیر در شرایط مزرعه کـالیبره و تیمارهـای مربوطـه اعمـال شـدند. بـرای سمپاشـی از سـمپاش شـارژی مـدل MATABI با نازل بادبزنی 8001 با فشار پاشش 2/5 کیلو پاسکال و حجم پاشش 250 لیتر در هکتار استفاده شد.

بذرهای نخود ILC482 در دو طرف ردیف با فاصله بین ردیـف 35 سانتی‌متر و روی ردیف 14 سانتی‌متر و عمق 5 سانتی‌متر توسـط دست کشت شد. بذور قبل از کاشت توسط قارچ‌کـش بنومیـل (2 در هزار) ضدعفونی شدند. فاصله‌ی بین بلوک‌ها 3 متر در نظر گرفته شد. برای آبیاری زمین مورد آزمایش از لوله استفاده شد که برای هر کرت دو شیر تعبیه شد. برای محاسـبه درجـه- روزهـای رشـد (GDD) از معادله 1 استفاده شد.

معادله 1: $GDD = ((T_{max} + T_{min})/ 2) - T_{base}$

در این معادله T_{max} دمای حداکثر روزانه هوا، T_{min} دمای حـداقل روزانه هوا و T_{base} درجه حرارت پایه برای جوانه‌زنی (برای نخود 4/5 درجه سانتی‌گراد فرض شد) می‌باشند.

در طول فصل رشد شش مرحلـه نمونـه‌بـرداری (28 روز پـس از کاشت (410 درجه روز- رشـد)، 45 روز پـس از کاشـت (715 درجـه روز-رشد)، 57 روز پس از کاشت (975 درجه روز-رشد)، 70 روز پس از کاشت (1280درجه روز-رشد)، 75 روز پس از کاشت (1620 درجه روز-رشد) و 90 روز پس از کاشت (2025 درجه روز-رشد) انجام شد. جهت نمونه‌برداری هر کرت به دو نیمه تقسیم شد و نمونه‌گیری‌های تخریبی از یک نیمه کرت انجام شده و نیمه دیگر کرت دست نخورده باقی ماند تا در انتهای فصل اندازه‌گیری عملکرد و اجـزای آن انجـام شود. برای نمونه‌گیری گیاه زراعی و علف‌های هـرز در طـول فصـل رشد در هر نمونه‌برداری بوسیله کادری به ابعاد 0/7 × 0/35 متر (که بطور تصادفی داخل هر کرت گذاشته می‌شد) گیاهان برداشت و سپس به آون با دمای 70 درجه سانتی‌گـراد منتقـل و پـس از 48 سـاعت، توزین و وزن خشک آنها ثبت می‌شد. در انتهای فصـل رشـد جهـت تعیین عملکرد دانه و تراکم علف‌هـای هـرز از گیاهـان نیمـه دسـت نخورده کرت با حذف اثرات حاشیه (حذف 50 سانتی‌متر از بالای هر کرت و دو ردیف از طرف راست و چپ آن) سطحی معادل 5/25 متر مربع برداشت شده و عملکرد دانه پس از کوبیدن و جدا کردن دانه از کاه اندازه‌گیری و ثبت شد.

1- Strip

برای تجزیه آماری ابتدا قبل از تجزیه و تحلیل داده‌ها وضعیت نرمال بودن توزیع داده‌های آزمایش با نرم‌افزار Sigma plot بررسی شده و در صورت نیاز تبدیل مناسب بر روی آنها انجام و سپس آنالیز واریانس با نرم افزار Mstatc انجام گردید. میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه و شکل‌ها نیز با استفاده از نرم افزارهای Excel و Sigma plot ترسیم شدند.

نتایج و بحث

در طول فصل رشد 13 گونه علف‌هرز مشاهده شد که نام و خصوصیات آنها در در جدول 1 آمده است.

جدول 1- برخی از ویژگی‌های علف‌های‌هرز مشاهده شده در مزرعه

Table 1- Some of the weed characteristics in experiment

نام علمی Scientific Name	نام فارسی Name in Persian	خانواده Family	عادت رشدی Cycle of Life	مسیر فتوسنتزی Photosynthetic pathway
Solanum nigrum L.	تاج‌ریزی سیاه black nightshade	Solanaceae	یک‌ساله Annual	C_3
Chenopodium album L.	سلمه‌تره lamb's quarters	Chenopodiaceae	یک‌ساله Annual	C_3
Portulaca oleracea L.	خرفه common purslane	Portulaceae	یک‌ساله Annual	CAM
Amaranthus retroflexus L.	تاج خروس ریشه قرمز redroot pigweed	Amaranthaceae	یک‌ساله Annual	C_4
Amaranthus blitoides L.	تاج خروس خوابیده prostrate amaranth	Amaranthaceae	یک‌ساله Annual	C_4
Datura stramonium L.	تاتوره jimsonweed	Solanaceae	یک‌ساله Annual	C_3
Sonchus asper L.	گاوچاق‌کن spiny sowthistle	Asteraceae	یک‌ساله Annual	C_3
Polygonum aviculare L.	هفت بند common knotgrass	Polygonaceae	یک‌ساله Annual	C_3
Chrozophora tinctoria L.	گل عقربی giradol	Euphorbiaceae	یک‌ساله Annual	C_3
Echinocloa crus-galli L.	سوروف common barnyard grass	Poaceae	یک‌ساله Annual	C_4
Descurainia Sophia L.	خاکشیر flixweed	Brassicacea	یک‌ساله Annual	C_3
Convolvulus arvensis L.	پیچک field bindweed	Convulvulaceae	چند ساله perennial	C_3
Hibiscus trionum L.	کنف وحشی flower-of-an-hour	Malvaceae	یک‌ساله Annual	C_3

تراکم علف‌های‌هرز

تراکم علف‌های‌هرز در کلیه مراحل نمونه‌برداری بطور معنی‌داری ($P\leq 0.05$) تحت تأثیر نوع عملیات خاک‌ورزی قرار گرفت (جدول 2)، بطوری‌که در تمام مراحل نمونه‌برداری تراکم علف‌های‌هرز در تیمار عملیات خاک‌ورزی در روز با محافظ نوری نسبت به عملیات خاک ورزی در روز و شب بیشتر بود (شکل 1). با توجه به نتایج مشاهده شده بر اساس نوع عملیات خاک‌ورزی، تیمار عملیات خاک‌ورزی شب و عملیات خاک‌ورزی در روز با محافظ نوری باعث کاهش تراکم علف‌های‌هرز نسبت به تیمار عملیات خاک‌ورزی در روز نشدند (شکل 1). محققان معتقدند که یک برخه کوتاه مدت نوری می‌تواند سبب تحریک جوانه‌زنی برخی از علف‌های‌هرز شود و لذا در زمان عملیات خاک‌ورزی به دلیل جابجایی خاک ممکن است برخورد نور با بذور علف‌های‌هرزی که به این دلیل جابجا شده‌اند افزایش یابد و به دنبال آن این علف‌های‌هرز سبز شوند (21). با وجود این محققان با اجرای آزمایش‌های مختلف، نتایج متفاوتی گزارش کرده‌اند. بوهلر (16) اعتقاد دارد که با توجه به داده‌های بدست آمده از آزمایش‌های مختلف، به سختی می‌توان نتایج قاطعی در زمینه‌ی کنترل نوری علف‌های‌هرز بیان داشت. محققان (21) اظهار داشتند که برای حداکثر اثربخشی شخم در شب می‌بایست شناخت دقیقی از عوامل تأثیرگذار

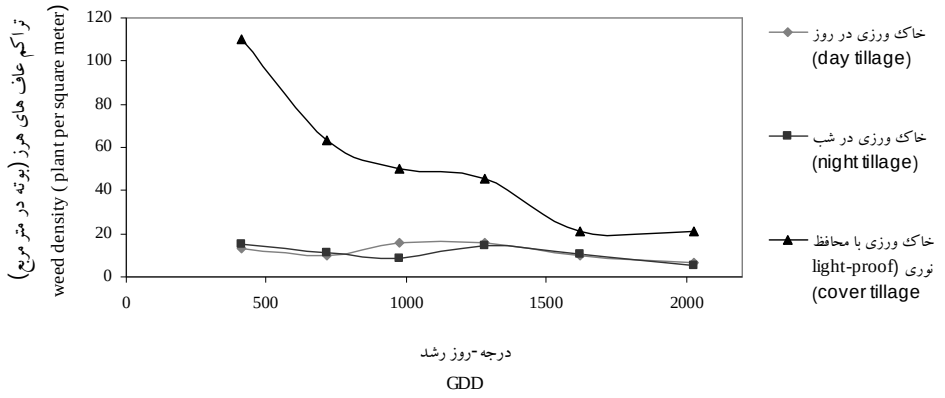
در این رابطه پیدا کرد. از جمله این عوامل می‌توان به تفاوت حساسیت گونه‌های مختلف علف‌هرز نسبت به نور یا شرایط خواب در بذور مختلف، میزان بذر موجود در بانک بذر، میزان جوانه‌زنی در فصول مختلف، مقادیر مختلف آب موجود در خاک و نوع ادوات استفاده شده در شخم اشاره کرد. در همین راستا در آزمایشی در عملیات خاک‌ورزی در شب افزایش 80 درصدی جوانه‌زنی بذور علف‌های‌هرز در مقایسه با عملیات خاک‌ورزی در روز گزارش شد و لذا به نظر می‌رسد در این آزمایش عوامل دیگری وجود داشته که تأثیر سیگنال‌های نوری را کمرنگ کرده است (21). همچنین در آزمایش انجام گرفته توسط نِیمَن (21) تراکم علف‌های‌هرز در شخم در شب در مقایسه با شخم در روز در 9 آزمایش آنها تفاوتی با یکدیگر نداشت. حیدری و همکاران (3) نیز در آزمایش خود نتایج مشابهی با این تحقیق را در تراکم علف‌های‌هرز عدس گزارش کردند. در آزمایش حاضر نیز به نظر می‌رسد عواملی مانند میزان بذر موجود در بانک بذر تیمارهای خاک‌ورزی و نیز تفاوت در حساسیت گونه‌های مختلف علف‌هرز نسبت به نور باعث عدم کارایی عملیات خاک‌ورزی شب و عملیات خاک‌ورزی در روز با محافظ نوری در کاهش تراکم علف‌های‌هرز شده است.

جدول 2- میانگین مربعات تراکم علف‌های‌هرز در طول فصل رشد نخود

Table 2- Mean Square of weed density during the growing season Chickpea

منابع تغییرات Sources of changes	درجه آزادی Df	مرحله نمونه‌برداری Sampling stage: اول The first	دوم The second	سوم The third	چهارم The fourth	پنجم The fifth	انتهای فصل The end of season
بلوک Block	2	0.5	0.21	3.2	2.6	3.8	0.03
نوع عملیات خاک‌ورزی Tillage	2	0.385**	4.1**	115.8*	77.8**	46.5**	1.9**
خطای 1 Error 1	4	5.1	0.55	9.6	2	2.3	0.04
نوع علف‌کش Herbicide	1	0.2^{ns}	0.66^{ns}	2.8^{ns}	0.55^{ns}	11.2^{ns}	0.53^{ns}
خطای 2 Error 2	2	32.9	0.24	1.5	3.9	0.6	0.06
نوع عملیات خاک‌ورزی x نوع علف‌کش Herbicide×Tillage	2	1.4^{ns}	0.14^{ns}	2.9^{ns}	1.7^{ns}	0.9^{ns}	0.06^{ns}
خطای 3 Error 3	4	3	0.12	4.4	4.5	1.3	0.05
مقدار کاربرد علف‌کش The amount of Herbicide application	3	40.9**	0.86**	35.9**	18.4**	12.3**	0.26**
نوع عملیات خاک‌ورزی x مقدار کاربرد علف‌کش The amount of ×Tillage Herbicide application	6	8.6*	0.08^{ns}	5.2*	3^{ns}	0.39^{ns}	0.08*
نوع علف‌کش x مقدار کاربرد علف‌کش The amount of ×Herbicide Herbicide application	3	4.7^{ns}	0.06^{ns}	4.1^{ns}	3.3^{ns}	1.3^{ns}	0.09*
نوع عملیات خاک‌ورزی× نوع علف‌کش x مقدار کاربرد علف‌کش The amount of ×Tillage ×Herbicide application Herbicide	6	11*	0.18^{ns}	3.6^{ns}	1.3^{ns}	2.5*	0.01^{ns}
خطای 4	35	3.5	0.1	1.7	2.7	0.9	0.03

ns، * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطوح 0/05 ، 0/01



شکل 1- اثر نوع عملیات خاک‌ورزی بر تراکم علف‌های‌هرز در طی فصل رشد نخود
Figure 1- The effect of tillage on weed density during the growing season Chickpea

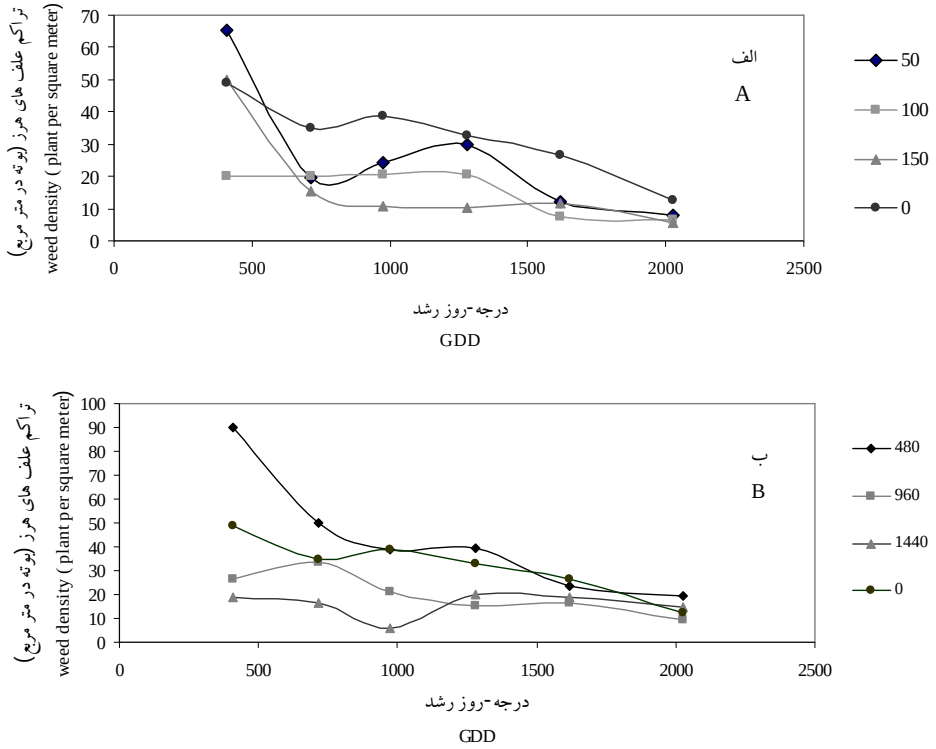
در تمامی فصل رشد مقادیر کاربرد علف‌کش اثر معنی‌داری ($P\leq 0.05$) بر تراکم علف‌های‌هرز نخود داشت (جدول 2). تا 1620 درجه روز رشد مقدار کاربرد کاهش یافته ایمازتاپیر تفاوت معنی‌داری با دیگر مقادیر کاربرد داشت بطوری‌که این مقدار کاربرد نتوانست کنترل مؤثری در کنترل علف‌های هرز داشته باشد. اما از این مرحله تا آخر فصل رشد احتمالاً به علت تجزیه و شستشو علف‌کش در خاک، تراکم علف‌های‌هرز در تیمارهای مقادیر کاربرد توصیه شده و افزایش یافته زیاد شده و در نتیجه در انتهای فصل رشد بین مقدار کاربرد کاهش یافته با مقادیر کاربرد توصیه شده و افزایش یافته ایمازتاپیر تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (شکل 2). در همین رابطه ویلکات و همکاران (25) علف‌کش ایمازتاپیر را در سه مقدار کاربرد 36، 71 و 105 گرم بر هکتار بصورت پیش از کاشت در بادام زمینی برای کنترل چهار علف‌هرز یکساله پهن برگ بکار بردند، آنها گزارش کردند که در کنترل علف‌های هرز، بین مقادیر کاربرد این علف‌کش تفاوت معنی داری وجود نداشت.

تا 1280 درجه روز رشد مقدار کاربرد کاهش یافته تریفلورالین تفاوت معنی‌داری با دیگر مقادیر کاربرد داشت و نتوانست کنترل مؤثری در کنترل علف‌های هرز داشته باشد ولی از این مرحله تا آخر فصل رشد بین مقادیر کاربرد تریفلورالین تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (شکل 2). در همین ارتباط مجاب و همکاران (8) با بررسی مقادیر کاربرد علف‌کش تریفلورالین (0، 720، 1200 و 1680 گرم در هکتار) بر کنترل علف‌های‌هرز آفتاب‌گردان گزارش کردند که با افزایش مقدار کاربرد این علف‌کش کنترل علف‌های‌هرز افزایش یافت. در آزمایش حاضر به نظر می‌رسد مقدار کاربرد کاهش یافته علف کش‌های بکار رفته تا اواسط فصل رشد کارایی کمی در کنترل علف های‌هرز داشت و در آخر فصل رشد نیز احتمالا به دلیل تجزیه علف-کش‌ها و شستشوی آن‌ها در خاک، غلظت علف‌کش‌ها در خاک کم شده و به تبع آن تراکم علف‌های‌هرز در تیمارهای مقادیر کاربرد توصیه شده و افزایش یافته زیاد شده و در نتیجه در انتهای فصل رشد بین مقدار کاربرد کاهش یافته با مقادیر کاربرد توصیه شده و افزایش یافته علف‌کش‌ها، تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

زیست توده نخود در طول فصل رشد

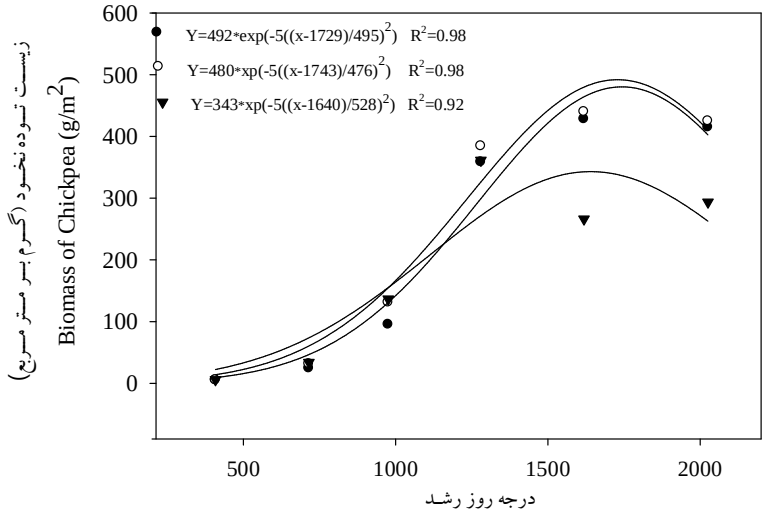
زیست توده تجمعی نخود ضمن داشتن روند افزایشی در طول فصل رشد، در دو تیمار عملیات خاک‌ورزی در شب و روز در حدود 1600 درجه-روز رشد به حداکثر رسید و پس از آن کاهش یافت (شکل 3). با وجود این در دو تیمار عملیات خاک‌ورزی در شب و روز حداکثر زیست توده نخود 50 درصد نسبت به تیمار عملیات خاک ورزی در روز با محافظ نوری بیشتر بود. احتمالاً تراکم بیشتر علف-های‌هرز در تیمار عملیات خاک‌ورزی در روز با محافظ نوری نسبت به دو تیمار خاک‌ورزی شب و روز باعث این اختلاف شده است (شکل 1).

با بررسی زیست‌توده گیاه زراعی نخود در طی فصل رشد در مقادیر بکار رفته علف‌کش‌های بکار رفته، مشخص شد تا 1200 درجه-روز رشد تمام تیمارها از روند یکسانی برخوردار بودند، از این مرحله به بعد واگرایی بین تیمارها تا انتهای فصل رشد زیاد شد، بطوری‌که در آخر فصل رشد نخود تیمار شاهد کنترل علف‌های‌هرز بیشترین و شاهد بدون کنترل دارای کمترین زیست‌توده نخود بودند (شکل 4 و 5). آئرتز و چاپین (12) اظهار داشتند تداخل علف‌های‌هرز باعث کاهش زیست توده نخود شد. تی واری و همکاران (24) نیز با مطالعه اثر علف‌های‌هرز بر زیست توده نخود مشاهده کردند که با افزایش تراکم علف‌های‌هرز زیست توده نخود کاهش یافته است. در همین راستا حیدری و همکاران (3) نتایج مشابه تحقیق حاضر را در مورد تأثیر علف‌کش‌های ایمازتاپیر و تریفلورالین در عدس مشاهده کردند.



شکل 2- اثر مقدار کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر (الف) و تریفلورالین (ب) بر تراکم علف‌های‌هرز در طول فصل رشد نخود (دزهای علف‌کش بر اساس میلی‌لیتر در هکتار)

Figure 2- The effect of Imazethapyr (a) and Trifluralin (b) on the weeds density during the growing season Chickpea (doses of herbicide based on mL /ha)



شکل 3- اثر نوع عملیات خاک‌ورزی بر زیست توده نخود در طول فصل رشد (● عملیات خاک‌ورزی در روز، ○ عملیات خاک‌ورزی در شب، ▼ عملیات خاک‌ورزی در روز با محافظ نوری)

Figure 3- The effect of tillage on Chickpea biomass during the growing season (•day tillage, ○ night tillage, ▼ light-proof cover tillage)

در آزمایش حاضر نیز به نظر می‌رسد به دلیل تداخل بیشتر علف های‌هرز در تیمار شاهد بدون کنترل نسبت به شاهد کنترل زیست توده نخود در این تیمار کاهش یافته است. همچنین به دلیل تراکم کمتر علف‌هرز در طول فصل رشد در تیمار مقدار کاربرد افزایش یافته، زیست‌توده نخود در انتهای فصل رشد در این تیمار دارای مقدار بیشتری نسبت به تیمارهای مقدار کاربرد توصیه شده و کاهش یافته علف‌کش‌های بکار رفته بود.

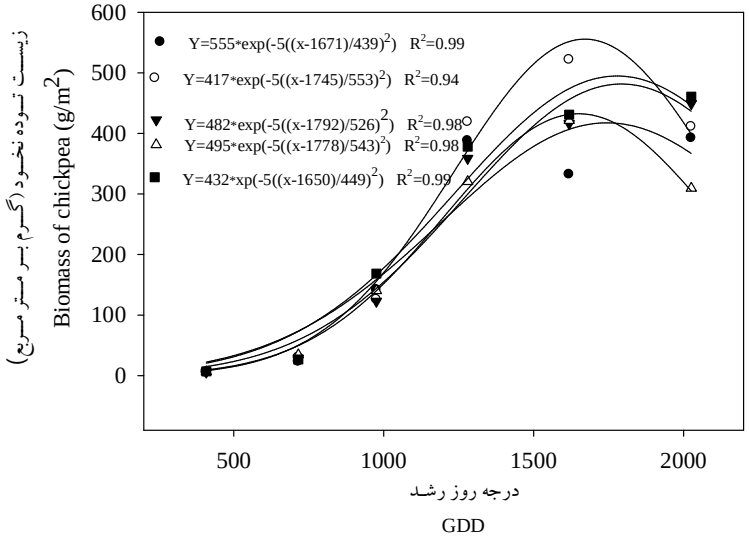
بان و همکاران (15) اظهار داشتند که الگوی تجمع زیست‌توده علف‌های‌هرز شبیه الگوی تجمع زیست توده نخود است و این مسأله از دلایل اصلی آسیب‌پذیری شدید نخود در شرایط کاربرد علف‌کش‌ها نسبت به تداخل علف‌های‌هرز می‌باشد. با وجود این در آزمایش حاضر مشخص شد که نخود تداخل علف‌های‌هرز را تا 1200 درجه روز رشد تحمل کرده و بعد از آن تحت تأثیر تداخل علف‌های‌هرز قرار گرفت (شکل 4 و 5).

عملکرد دانه نخود

بیشترین عملکرد دانه نخود در خاک‌ورزی در شب و روز مشاهده شد و خاک‌ورزی با محافظ نوری با 45 درصد کاهش نسبت به خاک ورزی در روز کمترین عملکرد را داشت (شکل 6). به نظر می‌رسد میزان تداخل علف‌های‌هرز در این تیمارها باعث تفاوت در آنها شده باشد.

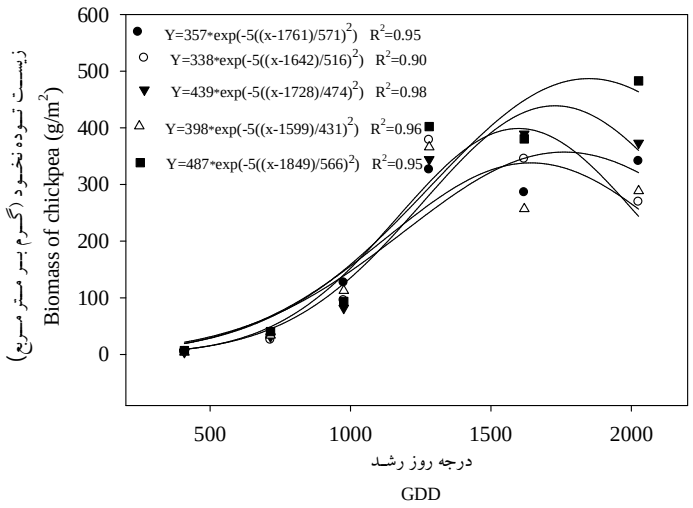
کمترین عملکرد دانه مربوط به تیمار شاهد بدون کنترل (1151 کیلوگرم در هکتار) تریفلورالین و بیشترین عملکرد دانه مربوط به تیمار شاهد کنترل (1977 کیلوگرم در هکتار) ایمازتاپیر بود (شکل 7). به نظر می‌رسد با توجه به عدم کنترل علف‌های‌هرز در تیمار شاهد بدون کنترل طول دوره تداخل علف‌های‌هرز با نخود افزایش یافته که این مسأله باعث تخصیص کمتر ماده خشک به تولید دانه در نخود شده است.

از نظر میزان عملکرد در بین مقادیر بکار رفته علف‌کش‌های ایمازتاپیر و تریفلورالین تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (شکل 7). در همین ارتباط مطالعات زیادی نشان داده‌اند که مقادیر کاهش یافته علف‌کش‌ها می‌تواند موجب کنترل (توقف رشد) کافی علف‌های‌هرز شوند بدون اینکه تأثیر منفی بر عملکرد داشته باشند (1). هر محصول آستانه تراکم علف‌هرزی مشخص دارد که پایین‌تر از آن تداخل علف هرز موجب کاهش عملکرد اقتصادی نمی‌شود و علف‌کش‌ها در مقادیر کاهش یافته اغلب برای کنترل تراکم علف‌هرز در سطح پایین‌تر از آستانه اقتصادی کافی هستند (19). در همین ارتباط سادات حسینی و همکاران (5) برای رسیدن به عملکرد مطلوب سویا، با کاربرد مقادیر کاهش یافته علف‌کش تریفلورالین بر علف‌های‌هرز سویا، کاهش مصرف علف‌کش تا حد 50 درصد میزان توصیه شده را گزارش کردند. در آزمایش حاضر نیز عملکرد نخود در تیمار دز کاهش یافته علف کش‌ها، تفاوت معنی‌داری با تیمار دز افزایش یافته آن نداشت (شکل 7).



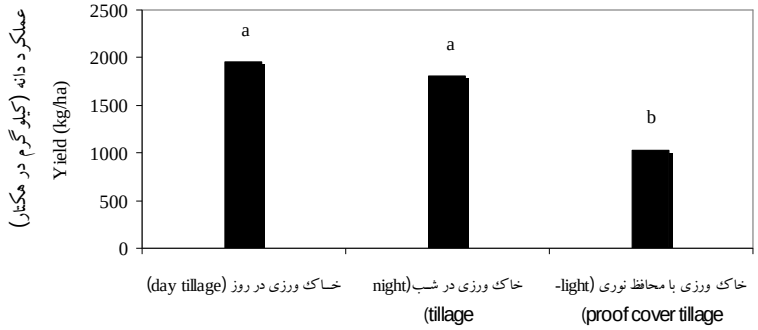
شکل 4- اثر مقدار کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر بر زیست‌توده نخود (● 50 گرم ماده مؤثره در هکتار، ○ 100 گرم ماده مؤثره در هکتار، ▼150 گرم ماده مؤثره در هکتار، Δ شاهد بدون کنترل ■ شاهد کنترل)

Figure 4- Effect of The amount of Imazethapyr application on Chickpea biomass (● 50 g / ha, ○ 100 g ai / ha▼ 150 g ai /ha, Δ weed infestation ■ weed free)



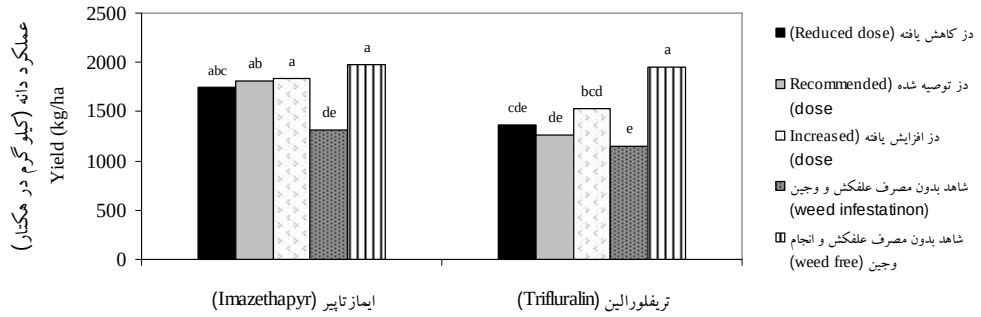
شکل 5- اثر مقدار کاربرد علف‌کش تریفلورالین بر زیست‌توده نخود در طول فصل رشد (●480 گرم ماده مؤثره در هکتار، ○ 960 گرم ماده مؤثره در هکتار، ▼1440 گرم ماده مؤثره در هکتار، Δ شاهد بدون کنترل ■ شاهد کنترل)

Figure 5- Effect of The amount of Trifuralin application on Chickpea biomass (● 50 g ai / ha, ○ 100 g ai / ha▼ 150 g /ha, Δ weed infestation ■ weed free)



شکل 6- اثر نوع عملیات خاک‌ورزی بر عملکرد دانه نخود در انتهای فصل رشد

Figure 6- The effect of tillage on Chickpea yield



شکل 7- اثر غلظت‌های متفاوت علف‌کش ایمازتاپیر و تریفلورالین بر عملکرد دانه نخود در آخر فصل رشد (دز کاهش یافته، توصیه شده و افزایش یافته برای علف‌کش ایمازتاپیر به ترتیب 50، 100 و 150 و تریفلورالین 480، 960 و 1440 گرم ماده مؤثره در هکتار می‌باشد)

Figure 7- The effect of different concentrations o f the Trifluralin and the Imazethapyr on Chickpea yield (Reduced dose, Recommended dose and Increased dose for Imazethapyr Respectively, 50, 100 and 150 g/ha and Trifluralin 50, 100 and 150 g/ha)

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق مشخص شد که در تمام مراحل نمونه‌برداری تراکم علف‌های‌هرز در تیمار عملیات خاک‌ورزی در روز با محافظ نوری نسبت به عملیات خاک‌ورزی در روز و شب بیشتر بوده و بین عملیات خاک‌ورزی در روز و عملیات خاک‌ورزی در شب نیز اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. به نظر می‌رسد در آزمایش حاضر عواملی مانند میزان بذر موجود در بانک بذر تیمارهای خاک ورزی و نیز تفاوت در حساسیت گونه‌های مختلف علف‌هرز نسبت به نور باعث عدم کارایی عملیات خاک‌ورزی شب و عملیات خاک‌ورزی در روز با محافظ نوری در کاهش تراکم علف‌های‌هرز شده است. با توجه به پاسخ متفاوت بذور گونه‌های مختلف به روش کنترل نوری علف‌های‌هرز، همچنین پاسخ متفاوت بذور یک گونه در زمان‌ها و شرایط مختلف محیطی تحقیقات بیشتر و دقیق‌تر در این زمینه ضروری پیشنهاد می‌شود.

عملکرد دانه در بین مقادیر کاربرد علف‌کش‌های ایمازتاپیر و تریفلورالین از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشت. با توجه به عدم معنی‌دار بودن عملکرد دانه نخود در بین مقادیر کاربرد این علف‌کش‌ها، مشخص شد که جهت دستیابی به عملکرد مطلوب نخود، مقادیر کاربرد کاهش یافته این علف‌کش‌ها، کارایی قابل قبولی را در کنترل علف‌های‌هرز داشته است.

منابع

1- Bayat M. L., Nassiri Mahallati M., Rezvani Moghaddam P., and Rashed Mohassel M. H. 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.
2- Parsa M., and Baghri A. R. 2000. Beans. Publications Jahad Daneshgahi Mashhad.
3- Heydari M., Rashed Mohassel M. H., Nezami A., and Izadi E. 2011. Evaluation the effects of tillage methods at dark and light and Application herbicides Imazethapyr and Trifluralin on weed control, yield and yield components of Lentil *(Lens esculinaris*). Thesis of MS, Agriculture Faculty, Ferdowsi University of Mashhad.
4- Climatological Research Institute of Khorasan Razavi. 2010
5- Sadat S., Brarpor M. T., Babaiyan N. A., and Mansogi A. M. 2001. Weed control in soybean (*Glycine max* L.) with reduce rates of herbicides. Iranian Journal of Field Crop Science. 3 (4): 29-39.
6- Rashed Mohassel M. H., Rastgo M., Mosavi S. K., Valiallahpor R., and Haghighi A. 2006. Principles of science weeds. Ferdowsi University of Mashhad Press, page 534.
7- Rashed Mohassel M. H., and Mosavi S. K. 2006. Weed management principles. Ferdowsi University of Mashhad Press, page 442.
8- Mojab M., Zamani Gh., and Eslami S. V. 2010. The Effect of Wheat Residue and Trifluralin Rates (%48 EC) on Weed Specises Composition of Sunflower (*Helianthus annuus*) in Birjand, Journal of Plant Protection. 24 (3): 294-302.
9- Ahmadi A. R., and Mosavi S. K. 2009. Response yield and yield components of chickpea (*Cicer aritinum* L.). Journal of Plant Protection. 23 (2): 1-13.
10- Nezami A., Sedaghat Khahi H., Porsa H., Parsa M., and Bagheri A. 2010. Evaluation of Fall Sowing of Cold Tolerant Chickpa (*Cicer arietinum* L.) Genotypes under Supplementary Irrigation in Mashhad. Iranian Journal of Field Crops Research. 8 (3): 415-423.
11- Vesal S. R., Bagheri A. R., and Nezami A. 2003. Dynamics of chickpea weeds influenced weeding and density of chickpea (*Cicer aritinum* L.) In irrigated and dry farming conditions in Northern Khorasan. Iranian Journal of Field Crops Research. 1 (1): 61-70.
12- Aerts R., and Chapin F.S. 1999. The mineral nutrition of wild plants revisited: re evaluation of processes and patterns. Advance. Ecology Research. 62: 26-34.
13- Ascard J. 1994. Soil cultivation in darkness reduced weed emergence. Journal of Acta Horticulture, 372: 167-177.
14- Barros J. F. C., Basch G., and de Carvalho M. 2007. Effect of reduced doses of a post-emergence herbicide to control grass and broad-leaved weeds in no-till wheat under Mediterranean conditions. Crop Protection. 26:1538–1545.
15- Bhan V. M., and Kukula S. 1987. Weeds and their control in chickpea. PP. 319-328. In: Saxena, M. C. and K. B. Singh, (Eds.), The Chickpea. C. A. B. International, Wallingford, Oxen, U.K.
16- Buhler D. D. 1997. Effects of tillage and light environment on emergence of 13 annual weeds. Journal of Weed Technology, 11: 496-501.
17- DeFelice M.S., Brown W.B., Aldrich R.J., Sims B.D., Judy D.T., and Guethle D.R. 1989. Weed control in soybeans (*Glycine max*) with reduced rates of postemergence herbicides. Weed Sci. 37: 365–374.
18- Hagood E.S., Bauman T.T., Williams J.L., Jr., and Schreiber M.M. 1980. Growth analysis of soybeans (*Glycine max*) in competition with velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). Weed Science. 28: 729 734.

19- Hamill A. S., and Zhang J. 1995. Herbicide reduction in metribuzin based weed control programs in corn. Canadian. Journal. Plant Science. 75: 927–933.
20- Jensen P. K. 1995. Effect of light environment during soil disturbance on germination and emergence pattern of weeds. Annual. Applied. Botany. 127: 561-571.
21- Juroszek P., and Gerhards R. 2004. Photocontrol of weeds. Journal of Agronomy & Crop Science, 190: 402-415.
22- Libeman M., Mohler C., and Staver C. 2001. Ecological management of agricultural weeds. 1nd ed. Cambridge university press.
23- Steckel L. E., DeFelice M. S., and Sims B. D. 1990. Integrating reduced rates of postemergence herbicides and cultivation for broadleaf weed control in soybeans (*Glycine max*). Weed Science. 38: 541–545.
24- Tewari A. N., Tiwari S. N., Rathi J. P. S., Verama R. N., and Tripathi A. K. 2001. Crop-weed competition studies in chickpea having *Asphodelus tenuifoliusdominated* weed community under rainfed condition. Indian Journal. Weed Science, 33:198-199.
25- Wilcut J. W., Walls F. R., and Horton D. N. 1990. Imazethapyr for Broad leaf weed control in peanuts (*Arachis hypogaea*). Journal Peanut Science, 18: 26-30.