



## کنترل نوری علف‌های هرز و مقادیر کاهش یافته علف‌کش‌های ایمازتاپیر و تریفلورالین در مدیریت علف‌های هرز نخود

عباس عباسیان<sup>1\*</sup> - محمد حسن راشد محصل<sup>2</sup> - احمد نظامی<sup>3</sup> - ابراهیم ایزدی دربندی<sup>4</sup>

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<sup>5</sup> 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 محافظ 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 در تیمار 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

حذف مکانیکی علف‌های هرز از طریق انجام عملیات خاک‌ورزی در مراحل قبل از کاشت از جمله قدیمی‌ترین راهکارهای مدیریت علف‌های هرز محسوب می‌شوند. از جمله روش‌های کنترل مکانیکی علف‌های هرز، کنترل نوری علف‌های هرز<sup>6</sup> می‌باشد، بدین صورت یک برخه کوتاه مدت نوری<sup>7</sup> در زمان انجام عملیات خاک‌ورزی می‌تواند 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 علف‌های هرز (انجام عملیات خاک‌ورزی در تاریکی) روشی برای جلوگیری از جوانه زنی علف‌های هرزی است که بذر آنها حساس به نور<sup>8</sup> 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-

باشد. علف‌های هرز یکی از مهمترین عوامل خسارت‌زا به نخود می‌باشد. 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).

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

6- Photocontrol of Weed

7- Light-flash

8- Photoblastic

5- Strip

تسطیح شد. در نهایت با شیارساز جوی‌های لازم جهت آبیاری ایجاد شد. جهت اجرای آزمایش زمین به سه بلوک مساوی تقسیم شد بطوری که عملیات خاک‌ورزی در بلوک اول در روز و در بلوک دوم در شب انجام شد. همچنین در بلوک سوم تمام ادوات خاک‌ورزی (گاواهن، دیسک، لولر و فارور) با محافظ نوری (موکت و برزنت) پوشانده شد و عملیات خاک‌ورزی انجام گردید. پس از اتمام عملیات خاک‌ورزی کرت‌های آزمایشی به ابعاد  $2/8 \times 6$  متر (با فواصل ردیف 70 سانتی‌متر) آماده شد. مقادیر کاربرد مختلف علف‌کش‌های پیش از کاشت تریفلورالین و ایماز تاپیر در شرایط مزرعه کالیبره و تیمارهای مربوطه اعمال شدند. برای سمپاشی از سمپاش شارژی مدل MATABI با نازل بادبزی 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 ردیف 35 سانتی‌متر و روی ردیف 14 سانتی‌متر و عمق 5 سانتی‌متر توسط دست کشت شد. بذور قبل از کاشت توسط قارچ‌کش بنومیل (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 محاسبه درجه - روزهای رشد (GDD) از معادله 1 استفاده شد.

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

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

در طول فصل رشد شش مرحله نمونه‌برداری (28 روز پس از کاشت (410 درجه روز - رشد)، 45 روز پس از کاشت (715 درجه روز - رشد)، 57 روز پس از کاشت (975 درجه روز - رشد)، 70 روز پس از کاشت (1280 درجه 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 اجزای آن انجام شود. برای نمونه‌گیری گیاه زراعی و علف‌های هرز در طول فصل رشد در هر نمونه‌برداری بوسیله کادری به ابعاد  $0/35 \times 0/7$  متر (که بطور تصادفی داخل هر کرت گذاشته می‌شد) گیاهان برداشت و سپس به آون با دمای 70 درجه سانتی‌گراد منتقل و پس از 48 ساعت، توزین و وزن خشک آنها ثبت می‌شد. در انتهای فصل رشد جهت تعیین عملکرد دانه و تراکم علف‌های هرز از گیاهان نیمه دست 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.

شود (20). در همین راستا محققان مختلف نتایج متفاوتی گزارش 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 آلودگی‌های زیست محیطی، استفاده از مقادیر کاربرد کاهش یافته علف‌کش‌ها بسیار مورد توجه قرار گرفته است. در شرایط رشدی بهینه، مقادیر 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 علف‌های هرز 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 اقتصادی نمی‌شود (19 و 23). در همین ارتباط باروس و همکاران (14) در آزمایشی از دزهای کاهش یافته مخلوط دو علف‌کش پس رویشی مزوسولفورون و مفن پیریدیتیل (از خانواده سولفونیل اوره‌ها) به منظور کنترل علف‌های هرز باریک و پهن برگ گندم استفاده کردند، در آزمایش این محققان مشاهده شد که عملکرد دانه با وجود کارایی کم کنترل علف‌های هرز در بین دزهای کاهش یافته، تفاوت معنی‌داری نداشت.

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

## مواد و روش‌ها

آزمایش به صورت بلوک‌های نواری<sup>1</sup> 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، خاک‌ورزی در روز و خاک‌ورزی در روز با محافظ نوری) به عنوان عامل اصلی و مقادیر علف‌کش تریفلورالین (48٪ EC) (480 مقدار کاهش یافته)، 960 (مقدار توصیه شده) و 1440 (مقدار افزایش یافته) گرم ماده مؤثره در هکتار) و ایماز تاپیر (10٪ SL) (50 مقدار کاهش 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 گاواهن برگردان‌دار شخم زده شد. سپس با استفاده از دیسک به صورت دو بار عمود بر هم خاک نرم شده و کلوخه‌ها خرد شدند و با استفاده از لولر زمین

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 نرم‌افزار Mstat انجام گردید. میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه و شکل‌ها نیز با استفاده از نرم‌افزارهای Excel و Sigma plot ترسیم شدند.

## نتایج و بحث

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

جدول 1- برخی از ویژگی‌های علف‌های هرز 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
<i>Solanum nigrum</i> L.	تاج‌ریزی سیاه black nightshade	Solanaceae	یک‌ساله Annual	C <sub>3</sub>
<i>Chenopodium album</i> L.	سلمه‌تره lamb's quarters	Chenopodiaceae	یک‌ساله Annual	C <sub>3</sub>
<i>Portulaca oleracea</i> L.	خرغه common purslane	Portulacaceae	یک‌ساله Annual	CAM
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	تاج خروس ریشه قرمز redroot pigweed	Amaranthaceae	یک‌ساله Annual	C <sub>4</sub>
<i>Amaranthus blitoides</i> L.	تاج خروس خوابیده prostrate amaranth	Amaranthaceae	یک‌ساله Annual	C <sub>4</sub>
<i>Datura stramonium</i> L.	تاتور jimsonweed	Solanaceae	یک‌ساله Annual	C <sub>3</sub>
<i>Sonchus asper</i> L.	گاوجاق کن spiny sowthistle	Asteraceae	یک‌ساله Annual	C <sub>3</sub>
<i>Polygonum aviculare</i> L.	هفت بند common knotgrass	Polygonaceae	یک‌ساله Annual	C <sub>3</sub>
<i>Chrozophora tinctoria</i> L.	گل عقربی giradol	Euphorbiaceae	یک‌ساله Annual	C <sub>3</sub>
<i>Echinochloa crus-galli</i> L.	سوروف common barnyard grass	Poaceae	یک‌ساله Annual	C <sub>4</sub>
<i>Descurainia Sophia</i> L.	خاکشیر flixweed	Brassicaceae	یک‌ساله Annual	C <sub>3</sub>
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	پیچک field bindweed	Convolvulaceae	چند ساله perennial	C <sub>3</sub>
<i>Hibiscus trionum</i> L.	کنف وحشی flower-of-an-hour	Malvaceae	یک‌ساله Annual	C <sub>3</sub>

## تراکم علف‌های هرز

1). محققان معتقدند که یک برخه کوتاه مدت نوری می‌تواند سبب تحریک جوانه‌زنی برخی از علف‌های هرز شود و لذا در زمان عملیات خاک‌ورزی به دلیل جابجایی خاک ممکن است برخورد نور با بذور علف‌های هرزی که به این دلیل جابجا شده‌اند افزایش یابد و به دنبال آن این علف‌های هرز سبز شوند (21). با وجود این محققان با اجرای آزمایش‌های مختلف، نتایج متفاوتی گزارش کرده‌اند. بوهرلر (16) اعتقاد دارد که با توجه به داده‌های بدست آمده از آزمایش‌های مختلف، به سختی می‌توان نتایج قاطعی در زمینه‌ی کنترل نوری علف‌های هرز بیان داشت. محققان (21) اظهار داشتند که برای حداکثر اثربخشی شخم در شب می‌بایست شناخت دقیقی از عوامل تأثیرگذار

تراکم علف‌های هرز 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 علف‌های هرز در تیمار عملیات خاک‌ورزی در روز با محافظ نوری نسبت به عملیات خاک‌ورزی 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 علف‌های هرز نسبت به تیمار عملیات خاک‌ورزی در روز نشدند (شکل

آزمایش انجام گرفته توسط نیمین (21) تراکم علف‌های هرز 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 علف‌های هرز 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 علف‌های هرز شده است.

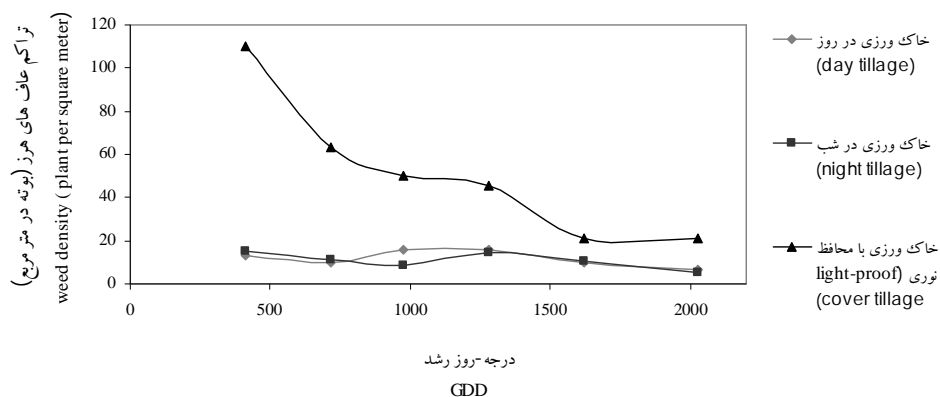
در این رابطه پیدا کرد. از جمله این عوامل می‌توان به تفاوت حساسیت گونه‌های مختلف علف‌هرز نسبت به نور یا شرایط خواب در بذر مختلف، میزان بذر موجود در بانک بذر، میزان جوانه‌زنی در فصول مختلف، مقادیر مختلف آب موجود در خاک و نوع ادوات استفاده شده در شخم اشاره کرد. در همین راستا در آزمایشی در عملیات خاک‌ورزی در شب افزایش 80 درصدی جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز 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 14

جدول 2- میانگین مربعات تراکم علف‌های هرز 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					انتهای فصل The end of season
		اول The first	دوم The second	سوم The third	چهارم The fourth	پنجم The fifth	
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 <sup>ns</sup>	0.66 <sup>ns</sup>	2.8 <sup>ns</sup>	0.55 <sup>ns</sup>	11.2 <sup>ns</sup>	0.53 <sup>ns</sup>
خطای 2 Error 2	2	32.9	0.24	1.5	3.9	0.6	0.06
نوع عملیات خاک‌ورزی × نوع علف‌کش Herbicide × Tillage	2	1.4 <sup>ns</sup>	0.14 <sup>ns</sup>	2.9 <sup>ns</sup>	1.7 <sup>ns</sup>	0.9 <sup>ns</sup>	0.06 <sup>ns</sup>
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 × مقدار کاربرد علف‌کش The amount of ×Tillage Herbicide application	6	8.6*	0.08 <sup>ns</sup>	5.2*	3 <sup>ns</sup>	0.39 <sup>ns</sup>	0.08*
نوع علف‌کش × مقدار کاربرد علف‌کش The amount of ×Herbicide Herbicide application	3	4.7 <sup>ns</sup>	0.06 <sup>ns</sup>	4.1 <sup>ns</sup>	3.3 <sup>ns</sup>	1.3 <sup>ns</sup>	0.09*
نوع عملیات خاک‌ورزی × نوع علف‌کش × مقدار کاربرد علف‌کش The amount of ×Tillage ×Herbicide application	6	11*	0.18 <sup>ns</sup>	3.6 <sup>ns</sup>	1.3 <sup>ns</sup>	2.5*	0.01 <sup>ns</sup>
خطای 4 Error 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 علف‌های هرز در طی فصل رشد نخود  
Figure 1- The effect of tillage on weed density during the growing season Chickpea

شده و به تبع آن تراکم علف‌های هرز 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.

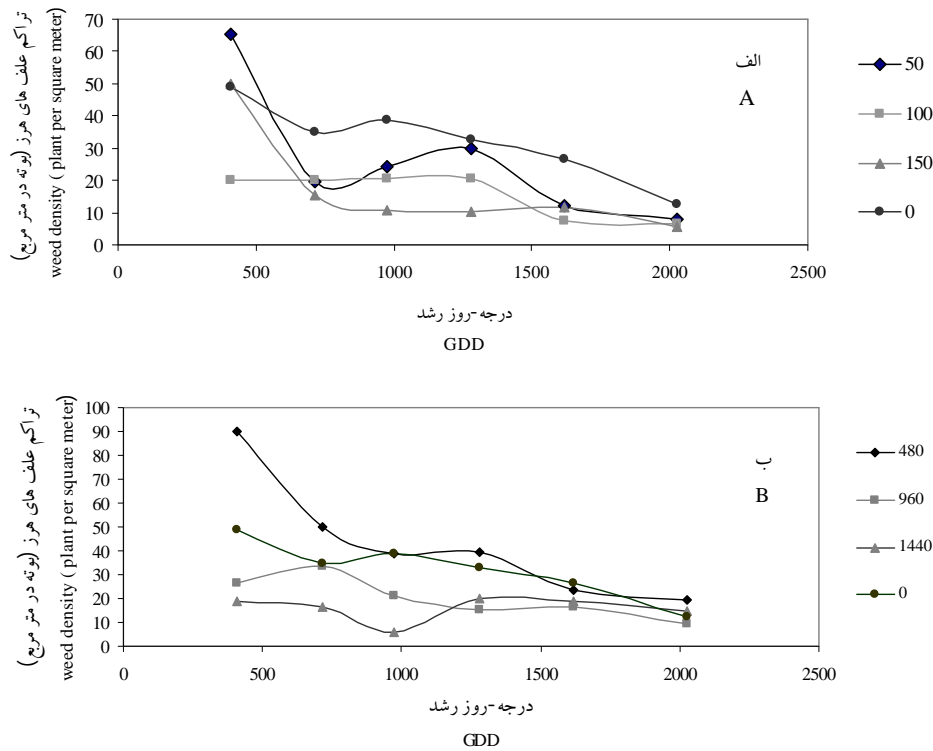
#### زیست توده نخود در طول فصل رشد

زیست توده تجمعی نخود ضمن 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 خاک‌ورزی در روز با محافظ نوری بیشتر بود. احتمالاً تراکم بیشتر علف‌های هرز 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، بطوری که در آخر فصل رشد نخود تیمار شاهد کنترل علف‌های هرز بیشترین و شاهد بدون کنترل دارای کمترین زیست‌توده نخود بودند (شکل 4 و 5). آرتز و چاپین (12) اظهار داشتند تداخل علف‌های هرز باعث کاهش زیست توده نخود شد. تی واری و همکاران (24) نیز با مطالعه اثر علف‌های هرز بر زیست توده نخود مشاهده کردند که با افزایش تراکم علف‌های هرز 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.

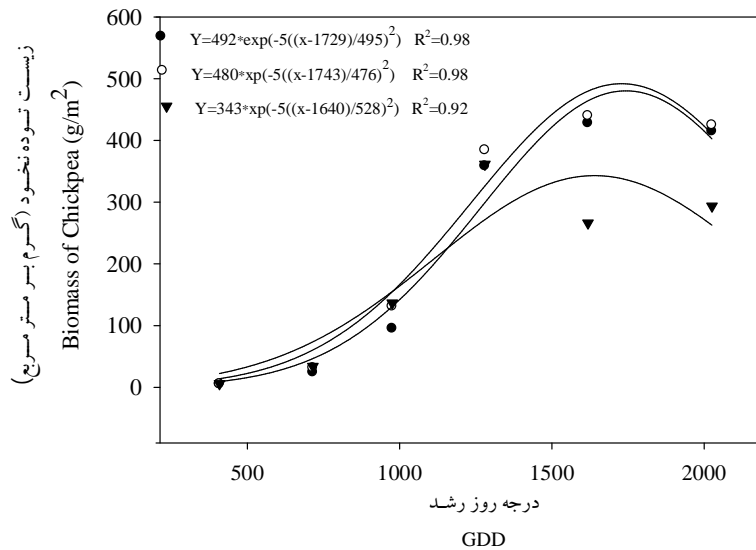
در تمامی فصل رشد مقادیر کاربرد علف‌کش اثر معنی‌داری ( $P \leq 0.05$ ) بر تراکم علف‌های هرز نخود داشت (جدول 2). تا 1620 درجه روز رشد مقدار کاربرد کاهش یافته ایمازتاپیر تفاوت معنی‌داری با دیگر مقادیر کاربرد داشت بطوری که این مقدار کاربرد نتوانست کنترل مؤثری در کنترل علف‌های هرز داشته باشد. اما از این مرحله تا آخر فصل رشد احتمالاً به علت تجزیه و شستشو علف‌کش در خاک، تراکم علف‌های هرز 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 معنی‌داری 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 علف‌های هرز آفتاب‌گردان گزارش کردند که با افزایش مقدار کاربرد این علف‌کش کنترل علف‌های هرز افزایش یافت. در آزمایش حاضر به نظر می‌رسد مقدار کاربرد کاهش یافته علف‌کش‌های بکار رفته تا اواسط فصل رشد کارایی کمی در کنترل علف‌های هرز داشت و در آخر فصل رشد نیز احتمالاً به دلیل تجزیه علف‌کش‌ها و شستشوی آن‌ها در خاک، غلظت علف‌کش‌ها در خاک کم



شکل 2- اثر مقدار کاربرد علف‌کش ایماز تاپیر (الف) و تریفلورالین (ب) بر تراکم علف‌های هرز در طول فصل رشد نخود (دزهای علف‌کش بر اساس میلی لیتر 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)

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 علف‌های هرز در تیمار شاهد بدون کنترل طول دوره تداخل علف‌های هرز 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 علف‌های هرز 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 علف‌های هرز 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 علف‌کش‌ها، تفاوت معنی‌داری با تیمار دز افزایش یافته آن نداشت (شکل 7).

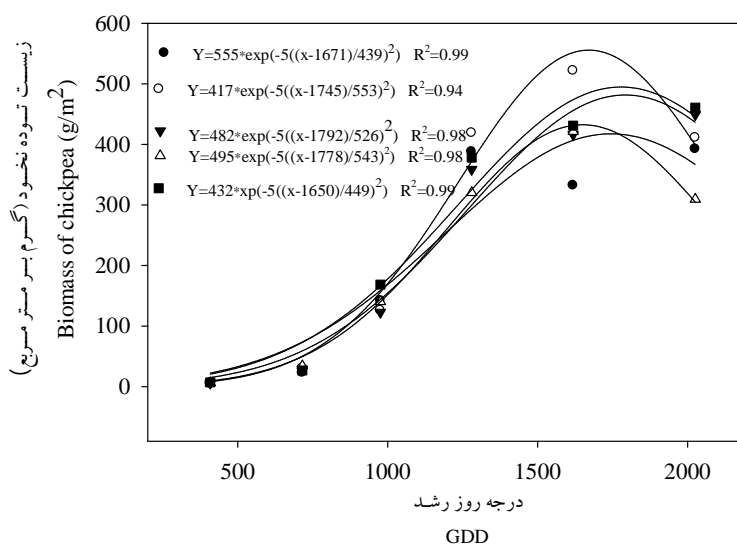
در آزمایش حاضر نیز به نظر می‌رسد به دلیل تداخل بیشتر علف‌های هرز در تیمار شاهد بدون کنترل نسبت به شاهد کنترل زیست توده نخود در این تیمار کاهش یافته است. همچنین به دلیل تراکم کمتر علف‌هرز در طول فصل رشد در تیمار مقدار کاربرد افزایش یافته، زیست‌توده نخود در انتهای فصل رشد در این تیمار دارای مقدار بیشتری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

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

#### عملکرد دانه نخود

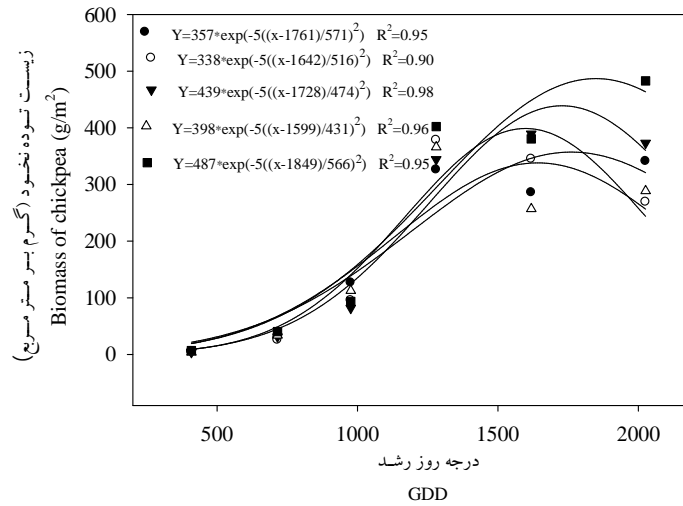
بیشترین عملکرد دانه نخود در خاک‌ورزی در شب و روز مشاهده شد و خاک‌ورزی با محافظ نوری با 45 درصد کاهش نسبت به خاک‌ورزی در روز کمترین عملکرد را داشت (شکل 6). به نظر می‌رسد میزان تداخل علف‌های هرز در این تیمارها باعث تفاوت در آنها شده باشد.

کمترین عملکرد دانه مربوط به تیمار شاهد بدون کنترل (1151



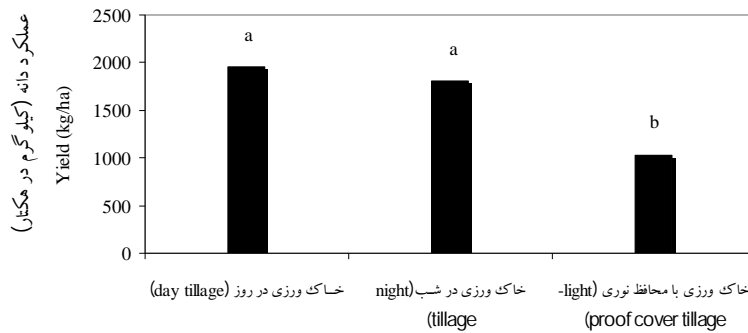
شکل 4- اثر مقدار کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر بر زیست‌توده نخود (● 50 گرم ماده مؤثره در هکتار، ○ 100 گرم ماده مؤثره در هکتار، ▼ 150 گرم ماده مؤثره در هکتار، △ شاهد بدون کنترل ■ شاهد کنترل)

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



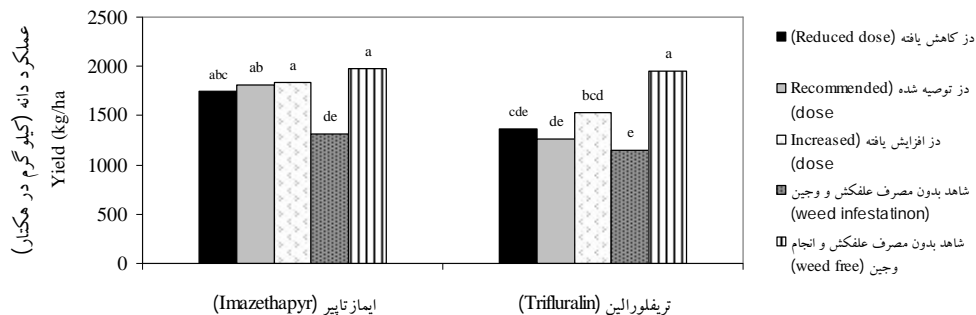
شکل 5- اثر مقدار کاربرد علف‌کش تریفلورالین بر زیست‌توده نخود در طول فصل رشد (● 480 گرم ماده مؤثره در هکتار، ○ 960 گرم ماده مؤثره در هکتار، ▼ 1440 گرم ماده مؤثره در هکتار، ▲ شاهد کنترل) در هکتار،

Figure 5- Effect of The amount of Trifluralin application on Chickpea biomass (● 50 g ai / ha, ○ 100 g ai / ha ▼ 150 g /ha, ▲ 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 ایماز تاپیر و تریفلورالین بر عملکرد دانه نخود در آخر فصل رشد (دز کاهش یافته، توصیه شده و افزایش یافته برای علف‌کش ایماز تاپیر 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 of 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)



## نتیجه گیری

توجه به پاسخ متفاوت بذور گونه‌های مختلف به روش کنترل نوری علف‌های هرز، 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 علف‌های هرز داشته است.

بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق مشخص شد که در تمام مراحل نمونه‌برداری 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 وجود نداشت. به نظر می‌رسد در آزمایش حاضر 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 علف‌های هرز شده است. با

## 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. 1<sup>st</sup> 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 tenuifolius* dominated 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.