نشریه تولید گیاهان زراعی
جلد دوازدهم، شماره چهارم، زمستان ۹۸
۱۸۷-۱۹۸
http://ejcp.gau.ac.ir
DOI:

اثر رقم و علف‌کش‌های پیش‌کاشت و پس‌رویشی بر عملکرد و اجزای عملکرد نخود فرنگی

علی اصغر میری[۱]، زینب اورسجی[۲*]، ابراهیم غلامعلی پور علمداری[۲]، علی نخزری مقدم[۲]

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد علوم علف های هرز، گروه تولیدات گیاهی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران

[۲] استادیار گروه تولیدات گیاهی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران

تاریخ دریافت: ۹۸/۲/۳۰ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۱/۱۹

چکیده

سابقه و هدف: علف‌های هرز، خطر جدی در مزارع نخودفرنگی هستند و تولید این محصول را کاهش می‌دهند. گیاه نخودفرنگی به سبب رشد آهسته اولیه و اندازه کوچک، قدرت رقابت کمی دارد و علف‌های هرز سبب کاهش زیاد عملکرد آن می‌شوند. به دلیل هزینه‌های زیاد کارگری حاصل از وجین دستی، کشاورزان به‌سوی استفاده از گزینه‌های جایگزین ارزان‌تر و آسان‌تر مانند کنترل شیمیایی سوق پیدا می‌کنند. هدف از اجرای این آزمایش بررسی میزان تحمل رقم‌های نخودفرنگی شامل شمشیری، پفکی و دو منظوره به علف‌کش‌های بکار برده شده و همین‌طور ارزیابی مقدار عملکرد آن‌ها تحت تأثیر تیمارهای مدیریتی متفاوت بود.

مواد و روش‌ها: آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. عامل اول روش مدیریت علف‌های هرز شامل مقدار توصیه شده علف‌کش‌های تریفلورالین (EC ٤٥٪) به‌میزان دو لیتر در هکتار به‌صورت پیش‌کاشت، ایمازتاپیر (SL ۱۰٪) به‌مقدار ۰/۷ لیتر در هکتار به روش پس‌رویشی، مخلوط دو علف‌کش بنتازون (SL ٤۸٪) با دز دو لیتر در هکتار و هالوکسی فوپ آر متیل (EC ۱۰/۸٪) با دز یک لیتر در هکتار و کاربرد دو علف‌کش هالوکسی فوپ آر متیل و بنتازون به‌صورت مجزا به فاصله‌ی یک هفته از یکدیگر با دزهای ذکر شده در بالا، وجین دستی و عدم وجین و عامل دوم ارقام نخودفرنگی شامل پفکی، دومنظوره و شمشیری بود. در انتهای فصل رشد، ۱۰ بوته نخودفرنگی از هر کرت انتخاب و تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد دانه در بوته، وزن غلاف سبز در بوته، وزن ۱۰۰ دانه و عملکرد غلاف تر اندازه‌گیری شد. برای تعیین عملکرد دانه، مابقی کرت برداشت و به هکتار تعمیم داده شد. قبل از تجزیه آماری، داده‌های غیر نرمال در نرم‌افزار Minitab به روش Box-Cox نرمال شدند و سپس توسط نرم‌افزار SAS مورد تجزیه آماری قرار گرفتند. مقایسه میانگین داده‌ها توسط آزمون LSD انجام و شکل‌ها در نرم‌افزار اکسل رسم شدند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که در رقم دومنظوره، بیشترین تعداد غلاف در بوته از تیمارهای وجین و تریفلورالین بدست آمد و کمترین آن‌ها از تیمارهای مصرف جداگانه بنتازون و هالوکسی‌فوپ آر متیل گزارش شد. در همین رقم، بیشترین مقادیر صفت‌های مورد بررسی شامل تعداد دانه در غلاف، تعداد دانه در بوته، وزن غلاف سبز و وزن ۱۰۰ دانه نیز از تیمارهای وجین و تریفلورالین و کمترین مقادیر این صفات از تیمارهای مصرف جداگانه بنتازون و هالوکسی‌فوپ آر متیل حاصل شد. بیشترین مقادیر مربوط به صفات تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در بوته در رقم پفکی از تیمار وجین حاصل شد. و بیشترین مقدار وزن سبز غلاف در رقم پفکی، از تیمارهای وجین و مصرف جداگانه بنتازون و هالوکسی‌فوپ آر متیل حاصل شد. در حالی‌که وزن

* مسئول مکاتبه: avarseji@gonbad.ac.ir

١٠٠ دانه در این رقم، تحت تاثیر هیچ‌کدام از روش‌های مدیریتی قرار نگرفت. در رقم شمشیری بیشترین مقدار تعداد غلاف در بوته، وزن سبز غلاف و وزن ١٠٠ دانه از تیمار پرسوئیت حاصل شد و تعداد دانه در بوته در تیمار وجین بیشترین میزان را نشان داد.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش به‌نظر می‌رسد که تیمار مدیریتی تریفلورالین در رقم دو منظوره بهتر از بقیه رقم‌ها در کنترل علف‌های هرز اثر داشته و اثر نامطلوب کمتری هم روی این رقم نسبت به بقیه بجا گذاشته است. در رقم پفکی، کاربرد علف‌کش تریفلورالین، باعث بد سبزی شد و دوباره زمین در کرت‌های مربوط به این تیمار واکاری شد. در مجموع رقم پفکی، نسبت به دو رقم دیگر حساسیت بیشتری به علف‌کش‌ها نشان داد و در بیشتر موارد، تیمار وجین نسبت به تیمارهای شیمیایی مورد استفاده نتیجه بهتری نشان داد. در رقم شمشیری، کارایی علف‌کش پرسوئیت از تریفلورالین بیشتر بود، به نحوی که همواره در این تیمار، صفت‌های مورد اندازه‌گیری بیشتر از بقیه تیمارهای شیمیایی بودند.

واژه‌های کلیدی: ایمازتاپیر، بنتازون، عملکرد، غلاف

مقدمه

حبوبات جایگاهی ویژه در نظام‌های کشاورزی کشورهای درحال‌توسعه به‌دلیل داشتن ویژگی‌های غذایی و زراعی خاص دارند. این گیاهان رقابت‌کنندگان ضعیفی در مقابل علف‌های هرز می‌باشند. رشد زودهنگام علف‌های هرز، عملکرد حبوبات را در اثر رقابت برای نور، رطوبت و مواد غذایی کاهش می‌دهد. علف‌های هرز همچنین ممکن است با انتقال بیماری و آفت نیز بر رشد حبوبات تأثیر منفی گذاشته و میزان از دست دادن محصول را در این گیاهان افزایش و کیفیت آن‌ها را کاهش دهند (٢١، ٩). نخودفرنگی (*Pisum sativum* L.) گیاهی روزبلند و سرمادوست از خانواده نخود می‌باشد که برای رشد به درجه حرارت متوسط نیازمند است (١٩). سطح زیر کشت جهانی نخودفرنگی یک میلیون هکتار و میانگین عملکرد آن ٨/٥ تن در هکتار می‌باشد. سطح زیر کشت این محصول در استان گلستان حدود ١٢٠٠ هکتار و میانگین عملکرد آن ٦/٧ تن در هکتار است. نخودفرنگی گیاه مناسبی برای تناوب زراعی با محصولات اصلی مانند گندم می‌باشد که صرفه اقتصادی خوبی نیز برای کشاورزان گلستانی به همراه دارد (١٤). این گیاه ازجمله بقولاتی است که به‌دلیل دوره رشد کوتاه، نیاز غذایی کم و توان تثبیت زیستی نیتروژن به عنوان کود سبز اهمیت خاصی دارد. همچنین، رشد این گیاه در فصل پاییز، اواخر زمستان و اوایل بهار، امکان استفاده از بارش‌های این فصول و بهره‌برداری از عناصر غذایی باقیمانده در خاک را فراهم می‌سازد (٦).

ارقام نخود فرنگی پفکی، شمشیری و دو منظوره جزو رقم‌هایی هستند که هر کدام به منظور خاصی کشت می‌شوند. رقم پفکی با رشدی خوابیده و بیوماس بیشتر نسبت به دو رقم دیگر دیررس‌تر می‌باشد و مصرف تازه‌خوری دارد. رقم شمشیری که واجد برگ‌های نازک‌تر و رشد کمتر خوابیده و بیشتر عمودی می‌باشد؛ بیوماس کمتری نسبت به رقم پفکی دارد و زودرس‌تر نیز می‌باشد و بیشتر برای تولید کنسرو از آن استفاده می‌گردد. رقم دومنظوره حد وسط می‌باشد و هم به‌صورت تازه‌خوری و هم کنسروی قابل استفاده است.

یکی از راهکارهای مبارزه با علف‌های هرز در سیستم مدیریت تلفیقی علف‌های هرز استفاده از ارقام با قدرت رقابتی بالا می‌باشد (١٨). افزایش قدرت

رقابت گیاهان زراعی می‌تواند با برنامه‌های خاص اصلاحی یا به‌واسطه تغییر در محیط زندگی گیاه مانند تغییر زمان کاشت، تغییر در تراکم گیاه زراعی، توزیع فضایی آن و کشت واریته‌های مقاوم انجام گیرد (۲۵).

براساس مطالعات انجام شده ویژگی‌های مورفولوژیکی از قبیل ارتفاع و سطح برگ در توانایی ارقام پابلند نخود یا ارقامی با شاخ و برگ بیشتر بهتر بوده و عملکرد آن‌ها در شرایط تداخل با علف هرز بیشتر است (۲۲). توانایی رقابت ارقام مختلف گیاه لوبیا در کاهش زیست‌توده علف‌هرز به میزان ۷۰-۱۰ درصد گزارش شده است (۱۲). بررسی‌ها نشان می‌دهد که گیاهان‌هرز به صورت هم‌زمان برای تحصیل بیش از یک منبع رقابت می کنند و ممکن است این عمل را در زیرزمین یا بالای سطح خاک انجام دهند (۱۲).

تفاوت خصوصیات رشدی رقم‌های مختلف یک گیاه زراعی سبب می‌شود که توان رقابتی هر کدام از این ارقام با علف‌های هرز، نیز متفاوت باشد (۱۷). به گزارش باغستانی و زند (۲۰۰٤) پتانسیل رقابتی ژنوتیپ‌های مختلف گندم با علف‌هرز ناخنک (*Goldbachia laevigata* L.) متفاوت است؛ ایشان دلیل این اختلاف را ناشی از تفارت ویژگی‌های مرفولوژیک و فیزیولوژیک آن‌ها نظیر ارتفاع بوته، تعداد ساقه بارور، ماده خشک تجمعی، شاخص سطح برگ، سرعت رشد محصول و سرعت رشد نسبی نسبت داده‌اند (۲). بر اساس نتایج باغستانی و همکاران (۲۰۰۵) ژنوتیپ‌های مختلف گیاهان زراعی توانایی رقابت متفاوتی با علف‌های هرز دارند و در این میان ویژگی‌های مرفولوژیکی از قبیل ارتفاع بوته و سطح برگ در افزایش توان رقابتی بسیار مهم هستند (۳).

مرادی و همکاران (۲۰۱۰) مصرف پیش‌رویشی تریفلورالین و پس‌رویشی اکسی‌فلورفن را در کاهش فراوانی علف‌های هرز مزارع نخودفرنگی مثبت ارزیابی کردند. آنان به کاهش ۸۳/۲۷ درصدی زیست-توده علف‌های هرز با مصرف اکسی‌فلورفن اشاره داشتند. همچنین، مصرف تریفلورالین ۷۸/۰۳ درصد از زیست‌توده علف‌های هرز مزارع نخودفرنگی را کاهش داد (۱۵). به گزارش رانا (۲۰۰۲) پندی‌متالین و فلوکلورالین علف‌کش‌های موثری در کنترل علف‌های هرز در نخودفرنگی بودند. به طوری‌که مصرف ۱/۵ کیلوگرم پندی‌متالین و یک کیلوگرم فلوکلورالین، تعداد غلاف در بوته، دانه در غلاف و عملکرد را به طور معنی‌داری افزایش داد (۲۰). وجین دستی معمولا برای کنترل علف‌های هرز مزارع نخودفرنگی استفاده می‌شود که اقتصادی نیست و به کارگر زیادی نیازمند است. گزارش شده است که استفاده از علف‌کش‌های انتخابی مانند آلاکلر، پندی‌متالین و فلورکلورالین به صورت موثری علف‌های هرز نخودفرنگی را کنترل می‌کنند (۲۰). نتایج (داس، ۲۰۱٦) نشان داد که استفاده از علف‌کش‌ها عملکرد نخود فرنگی را به‌طور معنی‌داری بهبود بخشید؛ به‌گونه‌ای که کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر به میزان ۲۵ میلی‌لیتر در هکتار به صورت پس‌رویشی کمترین میزان وزن خشک و تر علف‌های هرز را به همراه داشت. نتایج ایشان نشان داد که مصرف علف‌کش میزان گره‌زایی را تحت تاثیر قرار نداد (۵).

هدف از اجرای این آزمایش بررسی میزان تحمل رقم‌های نخودفرنگی شامل شمشیری، پفکی و دو منظوره به علف‌کش‌ها و همین‌طور ارزیابی مقدار عملکرد آن‌ها تحت تأثیر تیمارهای مدیریتی متفاوت بود.

مواد و روش‌ها

آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در منطقه کلاله استان گلستان

با طول جغرافیایی ۵۵ درجه و ۲۹ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۲۲ دقیقه در سال زراعی ۱۳۹۵ انجام شد. عامل اول روش مدیریت علف‌های هرز شامل علف‌کش تریفلورالین (EC ٤٥٪) (۲ لیتر در هکتار به‌صورت پیش‌کاشت)، علف‌کش ایمازتاپیر (SL ۱۰٪) (۰/۷ لیتر در هکتار به صورت پس رویشی)، مخلوط دو علف کش بنتازون (SL ٤٨٪) (۲ لیتر در هکتار) و هالوکسی فوپ آر متیل (EC ۱۰/۸٪) (یک لیتر در هکتار) به‌صورت پس‌رویشی، کاربرد دو علف‌کش هالوکسی فوپ آر متیل و بنتازون به‌صورت مجزا به فاصله‌ی یک هفته از یکدیگر با دزهای ذکر شده در بالا، کنترل کامل مکانیکی علف‌های هرز به وسیله وجین‌دستی و عدم کنترل علف های هرز و عامل دوم ارقام نخود فرنگی شامل پفکی، دومنظوره و شمشیری بودند. ابعاد هر کرت ۵×۱/۸ متر، فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر و فاصله بوته روی ردیف ۱۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. فاصله بین کرت‌ها یک متر و فاصله بین بلوک‌ها ۲ متر بود. برای آماده کردن زمین، عملیات شخم و دیسک انجام و کود شیمیایی اوره به‌میزان یک‌سوم به‌عنوان آغازگر و همه کودهای فسفاته و پتاسه بر اساس آنالیز خاک و توصیه کودی به زمین اضافه شده و برای مخلوط شدن کودها و اطمینان از نرم شدن خاک از کولتیواتور استفاده گردید.

علف‌کش‌های مورد استفاده در آزمایش بسته به زمان کاربردشان به‌صورت پیش‌کاشت یا پس‌رویشی با استفاده از یک سم‌پاش پشتی شارژی با نازل تی‌جت ۸۰۰۲ و براساس ۲۵۰ لیتر آب در هکتار مصرف شدند. عملیات واکاری یک ماه پس از کاشت در کرت‌هایی که بذر رقم پفکی کشت شده بود، انجام شد. در انتهای فصل رشد با حذف اثرات حاشیه‌ای، ۱۰ بوته نخودفرنگی از هر کرت انتخاب و صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد دانه در بوته، وزن غلاف سبز در بوته، وزن ۱۰۰ دانه و عملکرد غلاف تر اندازه‌گیری شد. برای تعیین عملکرد دانه، مابقی کرت برداشت و به هکتار تعمیم داده شد. قبل از تجزیه آماری، داده‌های غیر نرمال در نرم‌افزار مینی‌تب توسط روش Box-Cox نرمال شدند و سپس توسط نرم‌افزار SAS مورد تجزیه قرار گرفتند. مقایسه میانگین داده‌ها توسط آزمون LSD انجام شد و هر جا که اثرات متقابل معنی‌دار شد از برش‌دهی فیزیکی استفاده گردید. شکل‌ها در نرم‌افزار اکسل رسم شدند.

نتایج و بحث

عملکرد و اجزای عملکرد: همان‌طور که در جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) آورده شده است اثر رقم و روش مدیریت بر عملکرد و اجزای عملکرد نخودفرنگی معنی‌دار بود. اثر متقابل رقم × روش مدیریت بر همه صفات به‌جز تعداد دانه در غلاف معنی‌دار بود.

تعداد غلاف در بوته: در رقم دو منظوره، تیمار وجین با ۵/۷۷ غلاف، بیشترین تعداد غلاف در بوته را دارا بود که اختلاف معنی‌داری با تیمار تریفلورالین با ۵/۳۵ غلاف در بوته نداشت. کمترین تعداد غلاف در بوته مربوط به تیمار مصرف جداگانه بنتازون و هالوکسی‌فوپ آر متیل با تعداد ۲/٦۲ غلاف در بوته بود که با تیمار پرسوئیت با ۲/۸۱ غلاف در بوته اختلاف معنی‌داری نداشت (جدول ۲).

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) عملکرد و اجزای عملکرد و گره ریشه نخودفرنگی تحت‌تاثیر رقم‌های متفاوت آن و روش‌های مختلف مدیریت علف‌های هرز.

Table 1- Analysis of variance (mean squares) of yield, yield components and root nod of *Pisum sativum* affected by different cultivar and weed management.

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	غلاف تعداد/ بوته Pod no./plant	دانه تعداد / غلاف Seed no./pod	دانه تعداد/بوته Seed no./plant	وزن غلاف در بوته Pod weight/plant	وزن ۱۰۰ دانه 100 seed weight	عملکرد غلاف Pod yield
بلوک Block	2	**1.09	^{ns}0.23	**53.89	^{ns}55.19	^{ns}5.21	^{ns}1.47
رقم Cultivar	2	**6.29	**1.47	**283.15	**888.15	**249.86	**1465
نوع مدیریت Management methods	5	**7.04	**1.05	**319.13	**450.58	**9.16	**1603
رقم× نوع مدیریت Management methods ×Cultivar	10	**3.04	^{ns}0.36	**94.90	**371.35	*5.05	**1044
خطا Error	34	0.20	0.21	6.12	19.39	2.34	16.95
ضریب تغییرات (٪) Cv (%)	-	12	9.57	14.22	20.61	6.34	5.82

^{ns}، * و **: به‌ترتیب عدم وجود تفاوت معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

* and ** are significant at p≤0.05 and p≤0.01, respectively, and ^{ns} is non-significant.

رقم پفکی نسبت به دو رقم دیگر حساسیت بیشتری به علف‌کش‌ها نشان داد. در این رقم، تیمار وجین با ۵/۰٤ غلاف در بوته بیشترین تعداد غلاف در بوته را داشت، درحالی‌که کمترین تعداد غلاف در بوته متعلق به تیمار تریفلورالین با ۱/۹۰ غلاف بود که با تیمارهای عدم وجین با ۲/۱۹ غلاف و استفاده همزمان بنتازون و هالوکسی‌فوپ آر متیل با ۲/۸۱ غلاف در بوته اختلاف معنی‌داری نداشت. بنابراین، همه تیمارهای علف‌کش شرایط نامساعدی را برای این رقم فراهم کردند اما علف‌کش تریفلورالین شرایط نامساعدی برای تولید غلاف ایجاد کرد و باعث شد تعداد غلاف کمی، در گیاه تولید شود به‌طوری‌که از تیمار عدم وجین هم غلاف کمتری در این تیمار تولید شد.

در رقم شمشیری تیمار پرسوئیت با ۵/٤۳ غلاف بیشترین تعداد غلاف در بوته را به خود اختصاص داد که تفاوت معنی‌داری با تیمار وجین با ٤/۹۳ غلاف نداشت. در این رقم، کمترین تعداد غلاف در بوته مربوط به تیمار عدم وجین با ۲/۵۸ بود که با تیمار مصرف جداگانه بنتازون و گالانت‌سوپر (۲/۹٦ غلاف در بوته) بسیار نزدیک بود و تفاوت معنی‌داری باهم نداشتند. مصرف علف‌کش پرسوئیت بر رقم شمشیری تأثیر منفی نداشت، درحالی‌که مصرف جداگانه بنتازون و گالانت سوپر تشکیل غلاف در نخودفرنگی را تحت تأثیر قرار داد.

نتایج کومار (۲۰۱۳) در رابطه با مدیریت تلفیقی علف‌های هرز در گیاه نخودفرنگی نشان داد که تمامی تیمارهای علف‌کش به‌طور معنی‌داری تعداد غلاف در بوته بالاتری نسبت به تیمار عدم وجین داشتند. کاربرد پندی‌متالین (یک کیلوگرم در هکتار) به‌صورت پیش رویشی به‌علاوه ایمازتاپیر با دز ۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار به‌صورت پس رویشی، به‌طور معنی‌داری تعداد غلاف در بوته بالاتری را نسبت به تیمارهای ایمازتاپیر (۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار)، کلریمورون‌اتیل (چهار گرم ماده مؤثره در هکتار) و پندی‌متالین (یک کیلوگرم در هکتار) ایجاد کرد (۱۱).

جدول ٢- اثر روش‌های مختلف مدیریت علف‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد به تفکیک رقم‌های مختلف نخودفرنگی.

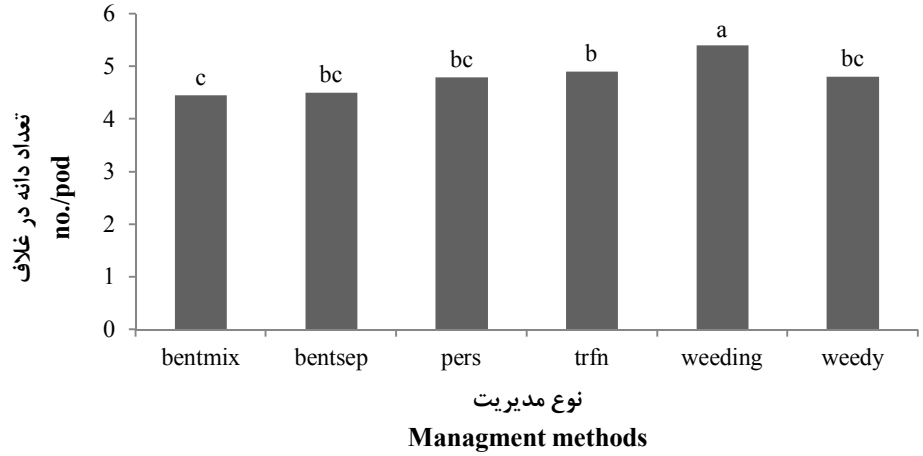
Table 2- Effect of different weed management methods on yield and yield component of different *P.sativum* cultivars.

رقم نخودفرنگی *P.sativum* cultivars	نوع مدیریت weed management methods	غلاف (تعداد/بوته) Pod no./plant	دانه (تعداد/بوته) Seed no./plant	وزن غلاف در بوته (گرم) Pod weight/plant (g)	وزن ١٠٠ دانه (گرم) 100 seed weight/plant (g)	عملکرد غلاف‌تر (کیلوگرم در هکتار) Fresh pod yield (kg/ha)
دومنظوره Domanzooreh	بنتازون+ هالوکسی‌فوپ Bentazone H+aloxyfop-r-methyl	4.82 b	20.97 b	33.59 b	26.95 ab	8370 b
	مصرف جدا بنتازون و هالوکسی‌فوپ Seprate Bentazone H+aloxyfop-r-methy	2.62 d	11.68 c	10.15 c	25.46 b	2730 c
	پرسوئیت Persuit	2.81 cd	12.18 c	16.16 c	29.69 a	3910 c
	تریفلورالین Trifluralin	5.35 ab	27.67 a	52.89 a	23.71 b	11130 a
	وجین Weeding	5.77 a	29.34 a	42.93 ab	26.69 ab	12353 a
	عدم وجین Weedy	3.65 c	16.29 bc	19.28 c	24.24 b	4157 c
LSD		0.92	5.3	11.79	3.4	2124.7
پفکی Pofaki	بنتازون+ هالوکسی‌فوپ Bentazone H+aloxyfop-r-methyl	2.81 bcd	11.39 bc	18.10 b	27.18 a	4290 c
	مصرف جدا بنتازون و هالوکسی‌فوپ Seprate Bentazone H+aloxyfop-r-methy	3.10 bc	13.30 b	27.51 a	26.51 a	6460 a
	پرسوئیت Persuit	3.28 b	15.18 b	18.44 b	25.86 a	5017 b
	تریفلورالین Trifluralin	1.90 d	7.25 c	11.30 b	26.85 a	1663 e
	وجین Weeding	5.04 a	21.14 a	28.49 a	26.48 a	7037 a
	عدم وجین Weedy	2.19 cd	8.35 c	12.34 b	25.79 a	2640 d
LSD		0.91	4.72	7.46	2.90	719.3
شمشیری Shamshiri	بنتازون+ هالوکسی‌فوپ Bentazone H+aloxyfop-r-methyl	3.27 c	10.53 c	9.30 d	20.02 ab	2790 d
	مصرف جدا بنتازون و هالوکسی‌فوپ Seprate Bentazone H+aloxyfop-r-methy	2.96 cd	12.46 c	9.06 de	20.58 ab	2720 d
	پرسوئیت Persuit	5.43 a	24.70 b	25.66 a	21.21 a	7700 a
	تریفلورالین Triflan	4.59 b	25.83 b	18.74 c	17.69 c	5430 c
	وجین Weeding	4.93 ab	32.77 a	23.26 b	19.67 b	6980 b
	عدم وجین Weedy	2.58 d	11.78 c	7.26 e	19.85 ab	1940 e
LSD		0.67	3.57	1.80	1.53	585.11

در هر رقم اعداد دارای حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون LSD تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

Values with the same letter in each column have no significant difference at 0.05 % probability

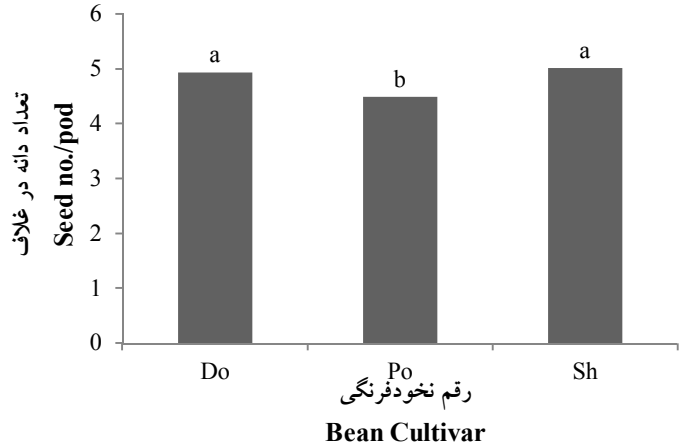
تعداد دانه در غلاف: مقایسه میانگین نوع مدیریت بر تعداد دانه در غلاف نخودفرنگی (شکل ۱) نشان می‌دهد که تیمار وجین بیشترین تعداد دانه در غلاف را دارا بود. این در حالی است که تیمار استفاده همزمان بنتازون و سوپرگالانت کمترین تعداد این ویژگی را به خود اختصاص داد و اختلاف تیمارهای عدم وجین، پرسوئیت و مصرف جداگانه بنتازون و گالانت سوپر با آن معنی‌دار نبود. شایان ذکر است که کاربرد علف‌کش تریفلورالین نسبت به کاربرد سایر علف‌کش‌های استفاده شده در این آزمایش، کمترین تأثیر منفی را بر روی تعداد دانه در غلاف داشت.



شکل۱- تأثیر نوع مدیریت بر تعداد دانه در غلاف نخودفرنگی (Bentmix: مصرف همزمان بنتازون و هالوکسی فوپ، bentsep: مصرف جداگانه بنتازون و هالوکسی فوپ، pers: پرسوئیت، trfn: تریفلورالین، weeding: وجین، weedy: عدم وجین).

Figure 1- Effect of weed management methods on seed number per pod of *P. Sativum* (Bentmix: simultaneously application of Bentazon and Haloxyfop-r-methyl, bentsep: separate application of Bentazon and Haloxyfop-r-methyl, pers: Persuit, trfn: trifluralin, weeding, weedy).

شکل ۲ مقایسه ارقام مختلف نخودفرنگی را از نظر تعداد دانه در غلاف نشان می‌دهد. همان‌طورکه، مشاهده می‌شود به‌ترتیب ارقام شمشیری و دومنظوره بیشترین تعداد دانه در غلاف را دارا بودند و کمترین تعداد دانه در غلاف، متعلق به رقم پفکی بود.



شکل ۲- مقایسه میانگین ارقام نخودفرنگی ازنظر تعداد دانه در غلاف (DO: دومنظوره، Po: پفکی، Sh: شمشیری).

Figure 2- Effect of *P. Sativum* cultivar on seed number per pod (DO: domanzooreh, Po: pofaki, Sh: shamshiri)

جعفری و همکاران (١٣٨٩) بیان داشتند که تعداد دانه در غلاف لوبیا سفید با حضور علف هرز تحت تأثیر قرار گرفت. با حضور علف‌هرز تعداد دانه در غلاف لوبیا در لاین KS411.5 حدود ٣١ درصد و در لاین KS 41124 حدود ١٥ درصد کاهش یافت. آن‌ها اظهار نمودند که کاهش تعداد دانه در غلاف لوبیا ارتباطی با آلوده شدن مزرعه به علف‌های هرز ندارد، چرا که تعداد دانه تحت تأثیر تداخل با علف هرز قرار نمی‌گیرد و کاهش نمی‌یابد، بلکه کاهش تعداد دانه در بوته در تیمارهای تداخل ناشی از کاهش تعداد غلاف در بوته می‌باشد (١٠). به‌عبارت‌دیگر، کاهش عملکرد در رقابت با علف‌های هرز ناشی از کاهش تعداد گل‌های بارور است. چوادری و همکاران (٢٠٠٩) در آزمایشی اظهار داشتند که بالاترین تعداد غلاف در بوته، دانه در غلاف و عملکرد دانه نخود زراعی از حالت بدون علف هرز در مقایسه با تیمارهای کوئیزالوفوپ و ایمازتاپیر به‌دست آمد و این نتیجه با تیمار پندی‌متالین برابری داشت (٤).

تعداد دانه در بوته: در رقم دومنظوره، تیمارهای وجین و تریفلورالین به‌ترتیب با ٢٩/٣٤ و ٢٧/٦٧ دانه در بوته دارای بیشترین تعداد و تیمارهای مصرف جداگانه‌ی بنتازون و هالوکسی فوپ آر متیل و پرسوئیت به‌ترتیب با مقادیر ١١/٦٨ و ١٢/١٨ دانه در بوته دارای کمترین تعداد بودند که با تیمار عدم وجین (١٦/٢٩ دانه در بوته) اختلاف معنی‌داری نداشتند (جدول٢). در رقم پفکی، بیشترین میزان این صفت به تیمار وجین با ٢١/١٤ دانه در بوته اختصاص یافت و پس از آن تیمارهای پرسوئیت و مصرف جداگانه بنتازون و هالوکسی فوپ آر متیل قرار گرفتند. کمترین میزان آن نیز به تیمارهای تریفلورالین و عدم وجین به‌ترتیب با ٧/٥٢ و ٨/٣٥ دانه در بوته تعلق گرفت. در این رقم بین مصرف جدا و همزمان بنتازون و هالوکسی فوپ آر متیل نیز اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. تیمار وجین در رقم شمشیری با ٣٢/٧٧ دانه در بوته بیشترین میزان صفت مورد مطالعه را به خود اختصاص داد. کمترین میزان این صفت از تیمارهای مصرف همزمان بنتازون و سوپرگالانت، عدم وجین و مصرف جداگانه بنتازون و سوپر گالانت به‌ترتیب با ١٠/٥٣، ١١/٧٨ و ١٢/٤٦ دانه در بوته به‌دست آمد.

به‌نظر می‌رسد مصرف جداگانه بنتازون و هالوکسی فوپ آر متیل بر رقم دومنظوره اثر منفی می‌گذارد، درحالی‌که تریفلورالین اثر مطلوبی بر کنترل علف‌های هرز دارد و در عین حال بر رقم دومنظوره تاثیر سوئی ندارد. تمام علف‌کش‌های مورد استفاده اثر منفی بر رقم پفکی داشتند. این امر بیانگر حساسیت زیاد این رقم به علف‌کش‌ها می‌باشد. حساسیت رقم شمشیری به مصرف جدا و همزمان بنتازون و هالوکسی فوپ آر متیل نیز زیاد بود.

غلامعلی‌پور علمداری و همکاران (١٣٩٥) در مطالعه کنترل شیمیایی و مکانیکی سویا دریافتند که در میان علف‌کش‌ها، تیمار ترکیبی ١٠٠ درصد ایمازتاپیر و ٥٠ درصد تریفلورالین بیشترین تعداد دانه در بوته را به خود اختصاص داد و کمترین تعداد آن، از تیمار ترکیبی ١٠٠ درصد ایمازتاپیر و ٢٥ درصد تریفلورالین به‌دست آمد (٧).

وزن غلاف سبز در بوته: بر اساس جدول مقایسه میانگین (جدول ٢) در رقم دومنظوره تیمار تریفلورالین با ٥٢/٨٩ گرم دارای بیشترین وزن غلاف در بوته بود که با تیمار وجین با ٤٢/٩٣ گرم تفاوت معنی‌داری نداشت. کمترین میزان این خصوصیت به‌طور مشترک از تیمارهای مصرف جداگانه‌ی بنتازون و هالوکسی فوپ آر متیل، پرسوئیت و عدم وجین به‌ترتیب با ١٠/١٥، ١٦/١٦ و ١٩/٢٨ گرم به‌دست آمد. در رقم پفکی، تیمارهای وجین و مصرف جداگانه بنتازون و هالوکسی فوپ آر متیل، به‌ترتیب با ٢٨/٤٩ و ٢٧/٥١ گرم دارای بیشترین و تیمارهای پرسوئیت، مصرف

همزمان بنتازون و هالوکسی فوپ آر متیل، عدم وجین و تریفلورالین به‌ترتیب با ۱۸/٤٤، ۱۸/۱۰، ۱۲/۳٤ و ۱۱/۳۰ گرم به‌طور مشترک دارای کمترین وزن غلاف در بوته بودند. تیمار پرسوئیت در رقم شمشیری با ۲۵/٦٦ گرم بالاترین میزان این خصوصیت را به خود اختصاص داد و کمترین میزان آن متعلق به تیمار عدم وجین با ۷/۲٦ گرم بود که با تیمار مصرف جداگانه بنتازون و هالوکسی فوپ آر متیل با ۹/۰٦ گرم تفاوت معنی‌داری نداشت. همچنین، در این رقم بین مصرف همزمان و جداگانه بنتازون و هالوکسی فوپ آر متیل تفاوت معنی‌داری وجود نداشت و در هر دو تیمار کاهش چشم‌گیر وزن غلاف مشاهده شد. تیمار وجین در این رقم با وجود کنترل کامل علف‌های هرز پس از تیمار پرسوئیت، در رده دوم ارزش‌گذاری برحسب وزن غلاف در بوته قرار گرفت.

به نظر می‌رسد رقم دومنظوره نسبت به تریفلورالین حساسیتی نشان نمی‌دهد و حتی با کنترل بهتر علف‌های هرز نسبت به تیمار وجین (علف‌های هرز رشد و سپس کنترل شدند که این امر باعث کمی خسارت به نخودفرنگی شد) باعث افزایش وزن غلاف در بوته نیز شد. در رقم پفکی، مصرف جداگانه بنتازون و هالوکسی فوپ آر متیل مثل تریفلورالین در رقم دومنظوره عمل کرد. رقم شمشیری به پرسوئیت حساسیت نشان نداد به‌طوری که بالاترین تعداد غلاف در بوته از تیمار مصرف این علف‌کش حاصل شد.

وزن ۱۰۰ دانه: تیمار پرسوئیت در رقم دومنظوره بیشترین وزن ۱۰۰ دانه (۲۹/٦۹ گرم) را به خود اختصاص داد که با تیمار وجین و مصرف همزمان بنتازون و هالوکسی‌فوپ ار متیل تفاوت معنی‌داری نداشت. کمترین میزان وزن ۱۰۰ دانه در این رقم متعلق به تریفلورالین (۲۳/۷۱ گرم) بود که با تیمارهای عدم وجین (۲٤/۲٤ گرم)، مصرف جداگانه بنتازون و هالوکسی‌فوپ آر متیل (۲۵/٤٦ گرم)، وجین (۲٦/٦۹ گرم) و مصرف همزمان بنتازون و هالوکسی‌فوپ آرمتیل (۲٦/۹۵ گرم) تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۲). وزن ۱۰۰ دانه در رقم پفکی تحت تأثیر نوع مدیریت قرار نگرفت.

در رقم شمشیری، تیمار پرسوئیت بیشترین مقدار وزن ۱۰۰ دانه را با میانگین ۲۱/۲۱ گرم به خود اختصاص داد که با تیمارهای مصرف جداگانه بنتازون و هالوکسی‌فوپ آر متیل با ۲۰/۵۸ گرم، مصرف همزمان بنتازون و هالوکسی‌فوپ آر متیل با ۲۰/۰۲ و عدم وجین با ۱۹/۸۵ گرم اختلاف معنی‌داری نداشت. کمترین وزن ۱۰۰ دانه متعلق به تیمار پیش رویشی علف‌کش تریفلورالین با ۱۷/٦۹ گرم بود. وزن ۱۰۰ دانه صفت نسبتاً ثابت واریته‌ای است و در شرایط یکسان تغییر چندانی در وزن دانه ارقام دیده نمی‌شود و در شرایط غیر یکسان هم تغییرات آن کم است. به‌همین دلیل وزن ۱۰۰ دانه شمشیری که رقمی ریز دانه است کمتر بود.

در بررسی سینک و همکاران (۲۰۰۸) تیمار تریفلورالین به‌علاوه وجین، بالاترین وزن ۱۰۰ دانه و درصد جوانه‌زنی بذر نخود را به خود اختصاص داد. نتایج تیمارهای سه مرحله وجین با فاصله ۳۰ روز از هم، کاربرد تریفلورالین با یک مرحله وجین و کاربرد پندی‌متالین با یک مرحله وجین برای تولید بذور باکیفیت، مطلوب بود (۲٤). در آزمایش احمدی (۱۳۹۵) بیشترین وزن هزار دانه از تیمارهای ایمازتاپیر+ تریفلورالین + دو بار وجین، ایمازتاپیر + دو بار وجین، تریفلورالین + دو بار وجین به‌دست آمد (۱). هارت و روسکامپ (۱۹۹۸) افزایش وزن ۱۰۰ دانه در تیمارهای علف‌کشی نسبت به عدم کاربرد علف‌کش را گزارش کردند (۸).

عملکرد غلاف‌تر: نتایج حاصل از مقایسه میانگین عملکرد نخودفرنگی نشان داد که تیمارهای تریفلورالین و وجین بیشترین عملکرد را در رقم

دومنظوره داشت و کمترین میزان عملکرد نیز از تیمارهای عدم وجین، پرسوئیت و مصرف جدای بنتازون و هالوکسی‌فوپ آر متیل به‌دست آمد (جدول ٢).

در رقم پفکی، بهترین عملکرد مربوط به تیمارهای وجین و مصرف جدای بنتازون و هالوکسی فوپ آر متیل به‌ترتیب با مقدار ٧٠٣٧ و ٦٤٦٠ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد و کمترین میزان عملکرد از تیمار تریفلورالین با مقدار ١٦٦٣ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد که می‌تواند بیانگر حساسیت بالای این رقم به علف‌کش تریفلورالین باشد.

در رقم شمشیری، بهترین تیمار کاربرد علف‌کش پرسوئیت با عملکرد ٧٧٠٠ کیلوگرم در هکتار بود اما عملکرد ١٩٤٠ کیلوگرم در هکتار از حاصل تیمار عدم وجین بود که کمترین میزان عملکرد را به خود اختصاص داد. به نظر می‌رسد علف‌کش پرسوئیت اثر منفی کمی بر رقم شمشیری داشته است و بنابراین، عملکرد غلاف در این تیمار حداکثر بوده است.

پاندی و همکاران (٢٠٠٠) طی آزمایشی رابطه اثر علف‌کش‌ها بر نخود را ارزیابی و مشاهده کردند که بالاترین ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، طول غلاف و وزن غلاف از تیمار وجین علف‌های هرز و کاربرد پندی‌متالین (٠/٥ کیلوگرم در هکتار) به‌اضافه یک‌بار وجین ٤٥ روز پس از سبز شدن به‌دست آمد (١٧). کاربرد هر یک از علف‌کش‌ها به‌تنهایی عملکرد غلاف‌تر را ٥٥/٩ درصد نسبت به تیمار عدم وجین افزایش داد. طبق نتایج آن‌ها همه تیمارهای کنترل علف هرز به‌دلیل کاهش معنی‌دار تراکم و وزن خشک علف‌های هرز، به‌صورت معنی‌داری عملکرد غلاف‌تر بالاتری نسبت به تیمار عدم وجین داشتند. در بررسی سینک و آنگایراس (٢٠٠٤) کاربرد پندی‌متالین سبب شد بالاترین تعداد غلاف در بوته و عملکرد غلاف سبز به‌دست آید (٢٣).

نتیجه‌گیری کلی

بررسی نتایج این آزمایش بر روی عملکرد و اجزای عملکرد نشان داد که در رقم دومنظوره، تیمار وجین بیشترین عملکرد غلاف‌تر، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، را به خود اختصاص داد. در بین تیمارهای علف‌کشی، تیمار پیش‌کاشت تریفلورالین، به‌ترتیب بیشترین عملکرد غلاف‌تر، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، وزن غلاف در بوته را در این رقم به‌دست آورد. با توجه به مشاهدات مزرعه‌ای، این علف‌کش با تأثیر بر روی جوانه‌زنی بذر تراکم بوته در مترمربع را در ارقام مختلف (پفکی >دومنظوره> شمشیری) کاهش داد. به نظر می‌رسد تریفلورالین از همان ابتدا رقابت بین علف هرز و گیاه زراعی را کاهش داد و همچنین، با کم کردن رقابت درون‌گونه‌ای سبب تأثیر مثبت بر روی عملکرد و اجزای عملکرد در این رقم شد. تیمار مصرف جداگانه بنتازون و هالوکسی فوپ آر متیل به‌علت مصادف شدن بخش دوم سم‌پاشی به مرحله نزدیک به گلدهی، تأثیر منفی بر عملکرد و اجزای عملکرد نشان داد. در رقم پفکی، تیمار وجین نسبت به سایر تیمارها بیشترین عملکرد غلاف‌تر، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، وزن ١٠٠دانه و وزن غلاف در بوته را به‌دست آورد. تیمار تریفلورالین به‌علت تأثیر منفی بر روی جوانه‌زنی بذر رقم پفکی، کاهش شدید تراکم بوته در مترمربع و کاهش قدرت رقابت گیاه زراعی در مقابل علف‌های هرز باقی‌مانده سبب کاهش همه معیارهای عملکردی شد. در رقم شمشیری تیمار پرسوئیت بر روی همه معیارهای عملکرد این رقم تأثیر مثبت داشته و نسبت به سایر تیمارها در سطح بالاتری قرار گرفت. تنها تیمار وجین، بر غلاف در

بونه و تعداد دانه در بوته نسبت بـه پرسـوئیت نتیجـه بهتری داشت.

منابع

1. Ahmadi, I. 2016. Integrated weed management of mung bean (*Vigna radiate* L.) in Masjed Soleiman region. Applied Research of Plant Ecophysiol. 3: 1. 119-138.
2. Baghestani, M.A., and Zand, E. 2004. Investigated morphophysiological characteristics of affecting the competitive power of wheat with weed pterygium (*Goldbachia iaevigata* L.) and wild oat (*Avena fatua* L.) In Karaj region. J. of Plant Pests and Diseas. 72: 1. 91-111. (In Persian)
3. Baghestani, M.A., Lemieux, C., and Leroux, G. 2005a. Early root and shoot competition between spring cereal cultivars and wild mustard (*Brassica kaber*). Iranian Journal of Weed Sci. 1: 1. 19- 40.
4. Chaudhary, S., Rathi, J.P.S., Chaudhary, D.K., and Singh, O. P. 2009. Weed management in field pea (*Pisum sativum*) through agronomic manipulations. International J. of Plant Sci. 4: 2. 524-526.
5. Das. S.K. 2016. Chemical weed management in pea (*Pisum sativum* L.). J. of Crop and Weed. 12: 2.110-115.
6. Fallah, S., Susan, B., and Ali, A.S. 2014. Evaluation of competitive and economic indices in canola and pea intercropping at different rates of nitrogen fertilizer. Agroecol. 6: 3. 571-581.
7. Gholamalipour Alamdari, E., Erteghzadeh, T., Biabani, A., and Nakhzari Moghadam, A. 2016. Chemical and mechanical control of Soybean (*Glycin max* L.) weeds. J. Crop Ecophysio. 39: 3. 763-778.
8. Hart, S.E., and Roskamp, G.K., 1998. Soybean (*Glycine max*) response to thifensulfuron and bentazon combinations. Weed Technol. 12: 179-184.
9. ICARDA. 1981. Annual Report, 1980. ICARDA. Aleppo, Syria.
10. Jafari, A., Ghanbari, A., and Bani Ilkayi, M. 2011. Effect of plant spacing and plant density on yield and yield components of two white bean (*Phaseolus vulgaris* L.) promising lines in presence and absence of weeds. Iran. J. Field Crops Res. 8: 1. 34-41.
11. Kumar, R. 2013. Effect of weed management practices on growth and yield of irrigated field pea (*Pisum sativum*). Department of Agronomy Institute of Agricultural Sciences Banaras Hindu University, Varanasi – 221 005.
12. Malik, V.S., Swanton, C.J., and Michaels, T.E. 1993. Interaction of white bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars, row spacing, and seeding with annual weeds. Weed Sci. 41: 62-68.
13. Mazaheri, D., Movahedi Dehnavi, M., Seyed Hadi, M.R., and Darzi, M.T. 2006. Plant Ecology. Publications by Tehran University, Iran.
14. Mokhtarpour, H., Bahram, R., Ziyadlou, S., and Karimiyan, A. 2004. Agriculture at Golestan Province (technical instruction for crops). Fekr No Press.
15. Moradi, A., Rashed Mohasel, M.H., and Parsa, M. 2010. The efficiency of Pendimetalin Oxyflourfen, Trifluralin, Imazathapyre herbicides and hand weeding controls on crop yield of chickpea. The Proceedings of 3rd Iranian Weed Science Congress. Babulsar. 2: 458-460. (In Persian)
16. Negi, S.C., Rana, M.C., and Rana, R. S. 2001. Chemical weed control in pea in dry temperate zone of Hima Chalpardesh, Agricult. Sci. Digest. 21: 135-136
17. Pandey, V.P., Singh, A.K., Mani, R.D., and V.P. 2000. Integrated weed management in garden pea under mid-hills of north-west Himalayas. Indian J. of Weed Sci. 32: 1-2. 7-11.
18. Pawar, R.K. 2009. Weed Management. Oxford Book Company. Jaipur. Ind. 300p.
19. Peyvast, g. 2005. Olericulture. Danesh Pazir Press.

20. Rana, S. 2002. Integrated weed management in pea (*Pisum sativum* L.) under Sangla valley conditions of Himachal Pradesh. Ind J. of Weed Sci. 34: 204-207.
21. Saxena, M.C., Subramaniyam, K.K., and Yadav, D.S. 1976. Chemical and mechanical control of weed ingram. Pantnagar J. Res. I: 112-116.
22. Sedgley, R.H., Sidiquae, K.H., and Walton, G.H. 1990. Chickpea Ideotypes for Mediterranean environment. Pp, 87-90. in" Chickpea in the nineties". ICRISTA, India.
23. Singh, G., and Angiras, N.N. 2004. Weed management studies in garden pea (*Pisum sativum* L.). Ind J. Weed Sci. 36:1-2. 135-137.
24. Singh, P., Singh, K., Kanwar, J.S., and Singh, J. 2008. Seed quality as affected by planting patterns and weed control treatments in garden pea. Seed Res. 36: 1. 73-75.
25. Zimdahl, R. 2004. Weed crop competition, a review. A review Corvallis, OR: Int. Plant. Prot. Center. Oregon State University.