

بررسی تحمل وارینه‌های لوبیا قرمز در تراکم‌های مختلف در رقابت با علف‌های هرز

مسعود کامل

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زنجان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۴/۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۵/۵

چکیده

کامل م (۱۳۹۳) بررسی تحمل وارینه‌های لوبیا قرمز در تراکم‌های مختلف در رقابت با علف‌های هرز. نشریه یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۳ (۴): ۲۸۲ - ۲۶۷.

به منظور ارزیابی قدرت رقابت ارقام مختلف لوبیا قرمز با علف‌های هرز در الگوهای مختلف کاشت، تحقیقی از سال ۸۶-۱۳۸۵ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زنجان در یک آزمایش فاکتوریل اسپلیت پلات سه عاملی، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به مدت دو سال اجرا شد. عامل اصلی شامل حضور و عدم حضور علف‌های هرز، عامل فرعی شامل ارقام لوبیا قرمز (صیاد، درخشان، محلی زنجان)، فواصل ردیف کاشت (۲۰ و ۳۰ سانتی‌متر) و تراکم کاشت (۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ بوته در مترمربع) به صورت فاکتوریل بود. از شاخص‌های غیر پارامتری تحمل برای اندازه‌گیری قدرت رقابت ژنوتیپ‌ها استفاده شد. اثر عامل اصلی در تمام صفات به جز وزن صد دانه و ارتفاع بوته، در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد. اثر رقم برای صفت زیست‌توده مرحله دوم در سطح احتمال پنج درصد و برای بقیه صفات در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید. رقم محلی بیشترین عملکرد (۱۶۲۶/۳۵ کیلوگرم در هکتار) و تعداد دانه در غلاف (۸/۵۱) را داشت. اثر تراکم بوته در صفات زیست‌توده مرحله اول و دوم و تعداد غلاف در بوته در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید. بیشترین تعداد غلاف در بوته (۷/۸۴۰۸) در تراکم ۲۰ و کمترین مقدار (۶/۰۸) در تراکم ۵۰ بوته در مترمربع بود. رقم محلی در فاصله ۳۰ سانتی‌متری با تراکم‌های ۳۰ و ۴۰ بوته لوبیا در مترمربع و در فاصله ۲۰ سانتی‌متری با تراکم ۴۰ بوته در مترمربع، بیشترین تحمل به حضور علف‌های هرز را داشت.

واژه‌های کلیدی: زیست توده، شاخص‌های تحمل، عملکرد، فاصله ردیف و لوبیا قرمز.

مقدمه

علف‌های هرز از جمله عوامل اصلی محدودکننده تولید محصولات زراعی هستند که برای منابعی همچون رطوبت، عناصر غذایی، نور و فضا به رقابت با گیاهان زراعی می‌پردازند (۳).

استفاده از روش‌های زراعی نظیر تغییر در فواصل بین ردیف، برای توسعه توان رقابتی گیاهان زراعی و مهار رشد علف‌های هرز یا کاهش اثر رقابتی آن‌ها بر گیاهان زراعی عمدتاً به پیش دستی در مصرف منابع رشد نظیر آب، عناصر غذایی و نور توسط گیاه زراعی بستگی دارد (۱۶ و ۲۰).

یکی از عوامل مهم مدیریتی، برای دستیابی به عملکرد بیشتر در گیاهان زراعی، تنظیم تراکم بهینه جمعیت محصول می‌باشد (۶). در مطالعه مالیک و همکاران (۲۷) بین مجموع زیست توده علف‌های هرز در طی فصل رشد و عملکرد نهایی لوبیا سفید همبستگی منفی معنی‌داری مشاهده شد، بطوری که در ازای هر کیلوگرم در هکتار افزایش زیست توده علف هرز، عملکرد لوبیا سفید بطور متوسط ۳۸ کیلوگرم در هکتار کاهش داشت. تأثیر تراکم کاشت بر اجزای عملکرد لوبیا نشان داد که با افزایش تراکم از ۲۰ به ۴۰ بوته در متر مربع در حضور تداخل علف‌های هرز، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف کاهش، اما وزن صد دانه افزایش یافت (۱۴). با افزایش تراکم گیاهی، تعداد گره و غلاف در ساقه‌های اصلی و فرعی کم می‌شود (۲۶)، ولی به طور کلی تعداد آنها در واحد

پروتئین یکی از اجزاء غذایی عمده و ضروری در تغذیه جانداران است. بقولات بعد از گندم و برنج مهم‌ترین محصولات کشاورزی هستند که به مصرف تغذیه مردم جهان می‌رسند و بخش مهمی از پروتئین مورد نیاز آنها را تأمین می‌کنند (۳). سطح زیر کشت انواع لوبیا آبی در ایران در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ حدود ۱۱۴ هزار هکتار، میزان تولید آن حدود ۱۹۰ هزار تن و متوسط عملکرد این محصول ۱۶۷۰ کیلوگرم در هکتار بود (۷). استان زنجان از لحاظ سطح زیر کشت لوبیا رتبه پنجم و از لحاظ میانگین عملکرد، مقام دوم را در سطح کشور دارد. سطح زیر کشت انواع لوبیا در استان در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ حدود ۶۲۸۰ هکتار، میزان تولید آن حدود ۲۰ هزار تن با متوسط عملکرد ۳۳۰۲ کیلوگرم در هکتار بود (۷).

علف هرز عامل اصلی مؤثر بر تعادل علف هرز- گیاه زراعی در عملیات کشاورزی است. عدم کنترل علف‌های هرز می‌تواند باعث نابودی کامل گیاه زراعی شود. علف‌های هرز همچنین میزبان و پناهگاه مناسبی برای آفات محصولات زراعی هستند. در طول یک برنامه صحیح می‌توان با کاربرد مجموعه‌ای از روش‌های زراعی، دستی، مکانیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و اکولوژیکی کنترل علف‌های هرز، محیطی مناسب برای گیاه زراعی و نامناسب برای علف هرز ایجاد نمود (۱۱).

مواد و روش‌ها

به منظور ارزیابی قدرت رقابت ارقام مختلف لوبیا قرمز با علف‌های هرز در الگوهای مختلف کاشت، تحقیقی از سال ۸۶-۱۳۸۵ در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زنجان در یک طرح فاکتوریل اسپلیت پلات سه عاملی در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به مدت دو سال اجرا شد. عامل اصلی شامل حضور و عدم حضور علف‌های هرز بود و عامل فرعی شامل ارقام لوبیا قرمز (رقم محلی با تیپ رشد رونده، رقم صیاد با تیپ رشد نیمه ایستاده و رقم درخشان با تیپ رشد ایستاده)، فاصله ردیف کاشت (در دو سطح ۲۰ و ۳۰ سانتی‌متر) و تراکم کاشت لوبیا (در چهار سطح ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ بوته در متر مربع) که در داخل عامل اصلی فاکتوریل شده بودند. فواصل بوته روی ردیف‌های کاشت برحسب فاصله ردیف و تراکم تنظیم شدند. هر کرت آزمایشی شامل چهار پشته به عرض ۶۰ سانتی‌متر و به طول ۱۰ متر بود که به دو قسمت مساوی تقسیم شد. قسمت بالای هر کرت، نیمه بدون علف هرز و قسمت پایین، نیمه حضور علف هرز بود. نیمه بدون علف هرز در طول اجرای آزمایش به طور مرتب با وجین دستی از وجود علف‌های هرز پاک شد و نیمه پایینی بدون هرگونه عملیات دفع علف هرز باقی ماند. فاصله بین هر کرت و هر تکرار ۶۰ سانتی‌متر بود.

براساس توصیه بخش تحقیقات خاک و آب

سطح افزایش می‌یابد. کاهش تعداد غلاف در تراکم‌های بالا در ارتباط با کاهش تعداد ساقه‌های غلاف دهنده در گیاه می‌باشد (۲۹). موسوی و همکاران (۱۴) در بررسی اثرات تداخل پوشش طبیعی علف‌های هرز بر لوبیا و نقش تراکم کاشت در کاهش رقابت علف‌های هرز، بیان کردند که با افزایش تراکم کاشت لوبیا از ۲۰ بوته به ۴۰ بوته در مترمربع، تولید زیست توده لوبیا در حضور رقابت علف‌های هرز به میزان ۲۰ درصد افزایش یافت. با افزایش تراکم کاشت از ۲۰ به ۳۰ و ۴۰ بوته در مترمربع، عملکرد دانه به طور معنی‌داری به میزان ۱۵/۴ درصد و ۲۴/۷ درصد افزایش پیدا کرد. دری و همکاران (۹) بیان نمودند، استفاده از ارقام متحمل لوبیا می‌تواند خسارت علف‌های هرز را تا ۶۰ درصد کاهش دهد و از ارقام متحمل می‌توان به عنوان یک فاکتور مهم در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز استفاده نمود. ایشان در بررسی صفات مؤثر ۱۰ ژنوتیپ لوبیا در رقابت با علف‌های هرز و میزان همبستگی آنها با عملکرد، اظهار داشتند که لوبیا چیتی محلی الیگودرز و لوبیا قرمز گلی، بیشترین تحمل را از نظر عملکرد نشان دادند.

هدف از این مطالعه، بررسی رقابت و تحمل ژنوتیپ‌های لوبیا قرمز در تراکم‌های مختلف کاشت به علف‌های هرز و تأثیر علف‌های هرز و تراکم‌های مختلف آنها روی عملکرد و اجزای عملکرد محصول لوبیا بود.

پایین هر کرت بطور تصادفی تعداد ۱۰ بوته لوبیا انتخاب و تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و ارتفاع بوته لوبیا اندازه گیری و ثبت شد.

پس از رسیدن بوته‌های لوبیا در هر نیمه از کرت‌های آزمایشی کلیه بوته‌های روی دو ردیف میانی کرت به طول یک متر و با فاصله نیم متر از بالا و پایین کرت برداشت شد و وزن محصول تولید شده برای اندازه گیری و عملکرد دانه هر نیمه محاسبه و یادداشت شد. پس از تعیین عملکرد هر کرت، تعداد ۱۰۰ دانه لوبیا به طور تصادفی انتخاب و توزین شد.

برای اندازه گیری قدرت رقابت ژنوتیپ‌های مختلف لوبیا و بررسی میزان تحمل آنها در تراکم‌های مختلف به علف‌های هرز، از شاخص‌های غیر پارامتری تحمل استفاده شد.

استان همزمان با عملیات آماده‌سازی زمین به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود سوپر فسفات و ۵۰ کیلوگرم کود اوره به خاک اضافه شد. کاشت بوسیله دست انجام گرفت. یادداشت برداری در سه مرحله چهار برگی، ۵۰ درصد گلدهی بوته‌ها و رسیدگی فیزیولوژیک لوبیا انجام شد.

برای اندازه گیری زیست‌توده لوبیا در سه مرحله (مرحله چهار برگی، ۵۰ درصد گل‌دهی و رسیدگی فیزیولوژیک لوبیا) با استفاده از کادر 60×60 سانتی‌متری در هر کرت بوته‌های لوبیا کف بر و در آزمایشگاه به مدت ۴۸ ساعت داخل آون در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد خشک شدند. سپس وزن خشک بوته‌های لوبیا توزین و ثبت شد. در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک لوبیا در دو خط وسط و به فاصله نیم متر از بالا و

$$MP = (Y_s + Y_p)/2$$

$$TOL = Y_p - Y_s$$

$$SSI = 1 - (Y_s/Y_p) / 1 - (X_s/X_p)$$

$$STI = (Y_p \times Y_s) / X_p^2$$

$$GMP = \sqrt{Y_p \times Y_s}$$

Y_p = عملکرد هر ژنوتیپ در شرایط بدون علف هرز

Y_s = عملکرد هر ژنوتیپ در شرایط حضور علف هرز

X_p = میانگین عملکرد همه ژنوتیپ‌ها در شرایط بدون علف هرز

X_s = میانگین عملکرد همه ژنوتیپ‌ها در شرایط حضور علف هرز

معادله (۱): میانگین قابلیت تولید (۳۱)

معادله (۲): تحمل به علف هرز (۳۱)

معادله (۳): شاخص حساسیت (۲۱)

معادله (۴): شاخص تحمل (۱۹)

معادله (۵): میانگین هندسی (۱۹)

هرز و حضور علف هرز و انجام مقایسه با استفاده از معادله زیر (۶):

محاسبه درصد تغییرات میانگین‌های عملکرد لوبیا در شرایط بدون علف

$$\text{درصد تغییرات} = (Y_p - Y_s) / Y_p$$

محاسبات آماری با استفاده از نرم افزارهای SAS، SPSS و EXCEL انجام شد، مقایسات میانگین با استفاده از آزمون LSD در سطح پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

گونه‌های علف‌های هرز و تغییرات جمعیت آنها

در دو سال

طی مراحل کاشت تا برداشت، ۲۷ گونه علف هرز در مدت دو سال مشاهده و شناسایی شدند. علف‌های هرز غالب در مجموع دو سال به ترتیب گونه‌های ارزن وحشی (*Setaria viridis*)، تاج خروس سفید (*Amaranthus albus*)، سلمه‌تیره (*Chenopodium album*)، سوروف (*Echinochloa crus-galli*) و تاج خروس ریسه قرمز (وحشی) (*Amaranthus retroflexus*) بودند. گونه‌های فوق در دو هر سال آزمایش نیز جزء علف‌های هرز غالب بودند و فقط علف هرز پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis*) در سال اول به جای سوروف جزء علف‌های هرز غالب بود. در کشت لوبیا قرمز رقم اختر، ۱۹ گونه علف هرز شناسایی شد و مهم‌ترین آن‌ها را گونه‌های تاتوره، تاج خروس، سوروف، شیر تیغی، گوش بره (*chrozophora tinctoria*)، سلمه تره، پیچک و پنیروک (*Mavla neglecta*)

معرفی گردید (۱۰).

مقایسه میانگین صفات لوبیا

اثر عامل اصلی

در شرایط حضور علف‌های هرز مقدار زیست توده لوبیا در سه نوبت (چهار برگی لوبیا، ۵۰ درصد گل‌دهی و زمان رسیدگی فیزیولوژیکی)، عملکرد لوبیا، تعداد غلاف در بوته، تعداد بذر و ارتفاع بوته لوبیا نسبت به شرایط عدم حضور علف‌های هرز کاهش شدیدی نشان داد و علف‌های هرز در رقابت با محصول توانست تأثیر منفی و قابل توجهی بر عملکرد و اجزای آن بگذارد. ولی وزن بذر به دلیل اینکه ژنتیکی بوده و سایر عوامل محیطی بر روی آن تأثیرگذار نبوده و همیشه برای هر رقم ثابت می‌باشد، تغییری نداشته است و در این آزمایش نیز وجود علف‌های هرز نتوانسته بر روی آن تأثیرگذار باشد. زیست توده لوبیا در مرحله اول در شرایط بدون علف هرز ۶۸۹/۸۲ گرم و در شرایط حضور علف هرز ۵۴۷/۰۹ گرم بود. در مرحله دوم (۵ درصد گل‌دهی) در شرایط بدون علف هرز ۲۱۷۴/۱۴ گرم و در شرایط حضور علف هرز ۱۶۴۴/۵۵ گرم بود. در مرحله سوم در شرایط بدون علف هرز ۵۲۸۷/۹ گرم و در شرایط حضور علف هرز ۲۷۶۵/۹ گرم بود. عملکرد دانه در شرایط عدم حضور علف هرز و حضور علف هرز به ترتیب ۱۹۸۶ و ۸۶۴ کیلوگرم در هکتار بود. همچنین تعداد

غللاف در بوته در شرایط عدم حضور علف هرز (۸/۹۹ بوته در متر مربع) در مقایسه با حضور علف هرز (۴/۷۹ بوته در متر مربع) تقریباً دو برابر بود. بیشترین تعداد دانه در غلاف با ۴/۹ مربوط به شرایط بدون علف هرز بود و در شرایط حضور علف هرز ۴/۲۷ دانه در غلاف بود. در شرایط بدون علف هرز به دلیل شرایط رشد بهینه ارتفاع بوته بالاتر (۳۳/۹۵ سانتی‌متر) از شرایط حضور علف هرز (۳۱/۵۸ سانتی‌متر) بود (جدول ۱).

اثر رقم

گرفت (۲). در لویبای خشک، آلوده شدن مزرعه به علف‌های هرز باعث کاهش شاخص سطح برگ و تعداد غلاف در بوته گردید (۳۲). همچنین قمری و احمدوند (۲۲) گزارش کردند که رقابت علف‌های هرز باعث کاهش معنی‌دار تعداد غلاف در بوته لویبای خشک گردید. رقابت ایجاد شده به وسیله علف‌های هرز باعث کاهش تعداد غلاف در بوته عدس شد (۱۸).

با توجه به جدول مقایسه میانگین صفات لویبا (جدول ۲) مشاهده می‌شود که زیست‌توده رقم محلی در مرحله اول (۶۵۸/۶۳ گرم) و مرحله سوم (۴۴۳۲/۲ گرم) نمونه برداری، بیشتر از دو رقم دیگر بود. بیشترین عملکرد را رقم محلی با ۱۶۲۶/۳۵ کیلوگرم داشت و دو رقم صیاد و درخشان عملکرد کمتری داشتند. کمترین عملکرد را رقم درخشان با ۱۳۰۰ کیلوگرم در هکتار داشت. بیشترین تعداد غلاف در بوته مربوط به رقم محلی با ۸/۵۲ غلاف در بوته بود و کمترین تعداد غلاف در بوته مربوط به رقم درخشان با ۵/۹۳ غلاف در بوته بود. بیشترین تعداد دانه در غلاف را رقم صیاد با ۵/۰۹ دانه در غلاف داشت و کمترین مقدار مربوط به رقم درخشان با ۴/۱۶ دانه در غلاف بود. رقم درخشان که تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف کمتری داشت احتمالاً به دلیل تخصیص مواد فتوسنتزی بیشتر به دانه‌ها، بیشترین وزن صد دانه را با ۴۰/۲۵ گرم داشت و

آقاعلیخانی و همکاران (۴) کاهش عملکرد لویبا چیتی را به سایه‌اندازی علف‌های هرز، ریزش گل‌ها به دلیل وجود رقابت، کاهش اجزای عملکرد و تخصیص بیشتر مواد فتوسنتزی به رشد رویشی نسبت دادند. آنها دریافتند که در بین اجزای عملکرد لویبا چیتی، تعداد نیام در بوته بیشترین وابستگی را با عملکرد دانه داشته و در عین حال حساس‌ترین جزء عملکرد نسبت به رقابت علف‌های هرز می‌باشد، به گونه‌ای که با افزایش دوره تداخل علف‌های هرز این صفت به شدت کاهش می‌یابد. در بررسی اثرات رقابت سوروف و تاج خروس ریشه قرمز بر عملکرد و خصوصیات رشدی لویبا مشاهده گردید که تداخل تمام فصل این دو علف هرز منجر به کاهش بسیار معنی‌دار در عملکرد لویبا شده و کلیه شاخص‌های رشدی از جمله سرعت رشد گیاه زراعی، تجمع ماده خشک، ارتفاع و سطح برگ لویبا تحت تاثیر طول دوره رقابت قرار

جدول ۱ - مقایسه میانگین صفات عملکردی لوبیا (عامل اصلی) در رقابت با علف‌های هرز

شرایط	زیست توده (گرم)			عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	تعداد غلاف در بوته	تعداد بذر در وزن صد دانه (گرم)	ارتفاع بوته (سانتی متر)
	۳ تا ۴ برگ	۵۰ درصد گلدهی	رسیدگی				
بدون علف هرز	۶۸۹/۸۲ a	۲۱۷۴/۱۴ a	۵۲۸۷/۹ a	۱۹۸۶/۲۹ a	۸/۹۹۸۲ a	۴/۹۰۴۱۷ a	۳۳/۹۵۸۵ a
با علف هرز	۵۴۷/۰۹ b	۱۶۴۴/۵۵ b	۲۷۶۵/۹ b	۸۶۴/۹۸ b	۴/۷۹۴۴ b	۴/۲۷۷۰۸ b	۳۱/۵۸۱۹ b

میانگین‌ها، در هر ستون و برای هر عامل، که دارای حرف مشابه هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

جدول ۲ - مقایسه میانگین صفات عملکردی ارقام لوبیا در رقابت با علف‌های هرز

رقم	زیست توده (گرم)			عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	تعداد غلاف در بوته	تعداد بذر در وزن صد دانه (گرم)	ارتفاع بوته (سانتی متر)
	۳ تا ۴ برگ	۵۰ درصد گلدهی	رسیدگی				
صیاد	۶۳۱/۶۸ ab	۱۹۵۱/۱۵ a	۳۶۱۶/۹ c	۱۳۴۹/۷۳ b	۶/۲۳۹۶ b	۵/۰۹۵۸ a	۳۱/۶۸۶۵ b
درخشان	۵۶۵/۰۴ b	۱۷۸۶/۰۲ a	۴۰۳۱/۶ b	۱۳۰۰/۸۲ b	۵/۹۳۱۳ b	۴/۱۶۰۴ c	۲۸/۷۸۱۶ c
محلی	۶۵۸/۶۳ a	۱۹۹۰/۸۸ a	۴۴۳۲/۲ a	۱۶۲۶/۳۵ a	۸/۵۱۸۱ a	۴/۵۱۵۶ b	۳۷/۸۴۲۷ a

میانگین‌ها، در هر ستون و برای هر عامل، که دارای حرف مشابه هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

مختلف لوبیا قرمز توان رقابت متفاوتی در برابر تاج خروس ریشه قرمز داشتند، به گونه‌ای که ارقام رونده و رشد نامحدود به دلیل شاخص سطح برگ و سرعت رشد بالاتر، عملکرد و توان رقابت بیشتری در حضور تاج خروس داشتند. احمدی و همکاران (۱) در مطالعات خود روی دو رقم درخشان و صیاد لوبیا و تراکم علف هرز، نشان دادند که درصد کاهش تعداد غلاف در بوته و عملکرد به ازای واحد زیست توده علف هرز برای رقم درخشان بیش از دو برابر مقدار این صفت برای رقم صیاد بود. این امر حاکی از حساسیت بیشتر رقم درخشان به شروع رقابت علف هرز است که ۴۷ درصد

کمترین مقدار مربوط به رقم صیاد با ۲۴/۴۵ گرم بود. رضوانی و همکاران (۳۰) اثر تخصیص ماده خشک به اندام‌های رویشی و زایشی را بر توان رقابتی ارقام سویا مورد ارزیابی قرار داده و مشاهده کردند ارقامی که ماده خشک بیشتری به برگ‌ها اختصاص دادند، توان رقابت بیشتری در برابر علف‌های هرز داشتند. ارتفاع بوته لوبیا به ترتیب در رقم محلی، صیاد و درخشان کاهش یافت که این اختلاف ناشی از خصوصیات ذاتی ارقام می‌باشد. رقم محلی کاملاً رونده، رقم صیاد نیمه ایستاده و رقم درخشان کاملاً ایستاده می‌باشد. امینی و همکاران (۵) گزارش کردند که ارقام

کاهش در عملکرد را نشان داد.

اثر فاصله خطوط کشت

زیست توده در مرحله دوم و سوم نمونه برداری با همدیگر اختلاف معنی داری داشتند. بیشترین زیست توده در مرحله ۵۰ درصد گلدهی و رسیدگی نمونه برداری به ترتیب با ۲۰۰۳/۵۹ و ۴۱۵۹/۶ گرم در فاصله خطوط ۳۰ سانتی متر به دست آمد (جدول ۳). این می تواند به دلیل فضای رشدی بیشتر باشد. اگرچه صفات عملکرد، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و ارتفاع بوته در هر دو فاصله ۲۰ و ۳۰ سانتی متر با همدیگر اختلاف معنی داری نداشتند، اما عملکرد دانه، تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه در فاصله ردیف ۳۰ سانتی متر بیشتر از ۲۰ سانتی متر بود. تعداد غلاف در بوته و ارتفاع در فاصله ردیف ۲۰ سانتی متر، بیشتر از ۳۰ سانتی متر بود. محمدنژاد و همکاران (۲۸) و لئو و همکاران (۲۴) گزارش کردند که با کاهش فضای قابل دسترس بوته‌های نخود روی ردیف، تعداد غلاف های بارور در بوته کاهش یافته، که علت آن را افزایش رقابت بین بوته‌ها برای منابع محدود دانستند.

اثر تراکم بوته لوییا

با توجه به جدول مقایسه‌های میانگین صفات لوییا (جدول ۴) مشاهده می شود اعمال تراکم های مختلف کاشت لوییا باعث اختلاف معنی داری بین زیست توده مرحله اول و دوم و

تعداد غلاف در بوته لوییا گردیده است. بین سایر صفات مورد بررسی بین تراکم های کاشت از لحاظ آماری اختلافی مشاهده نشد. تراکم ۵۰ بوته لوییا در مترمربع بیشترین میزان زیست توده لوییا (۷۱۳/۹۷ گرم) و تراکم ۲۰ بوته در مترمربع (۴۹۲/۱۴ گرم) کمترین میزان زیست توده را داشته است. تعداد غلاف در بوته لوییا عکس این را نشان داد. در تراکم بالا به دلیل کمبود فضا برای رشد لوییا، گیاه بیشتر به سمت رشد رویشی حرکت می کند تا رشد زایشی. در صورتی که در تراکم های پایین عکس این حالت رخ می دهد. به همین دلیل با افزایش رشد رویشی تعداد غلاف در بوته کاهش یافت. در تراکم ۲۰ بوته در متر مربع ۷/۸۴ غلاف در بوته تولید شد و در تراکم ۵۰ بوته در متر مربع ۶/۰۸ غلاف در بوته تولید شد. تعداد دانه در غلاف با افزایش تراکم کاهش می یابد و کمترین مقدار در تراکم ۵۰ و ۴۰ بوته در متر مربع بود. وزن صد دانه در تراکم ۴۰ بوته بیشترین و تراکم ۳۰ بوته کمترین مقدار را داشت.

پیش از این آزمایش اثر آرایش کاشت و کنترل علف های هرز بر عملکرد و اجزاء عملکرد لوییا قرمز رقم اختر، نشان داد که عدم کنترل علف های هرز موجب کاهش ۴۱/۲ درصدی عملکرد دانه نسبت به کرت های وجین شده گردید (۱۰). در بررسی بیات (۶) بر روی تأثیر تراکم گیاهی و رقابت علف های هرز بر خصوصیات ریخت شناسی و زراعی لوییا

جدول ۳- مقایسه میانگین فاصله خطوط کشت لوبیا در رقابت با علف‌های هرز

فاصله خطوط	زیست توده ۴ برگی	زیست توده ۵۰ درصد	زیست توده رسیدگی	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	تعداد غلاف در بوته	تعداد بذر در غلاف	وزن صد دانه (گرم)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)
۲۰ سانتی‌متر	۶۰۳/۰۶a	۱۸۱۵/۱۰b	۳۸۹۴/۲b	۱۳۷۸/۶۳a	۶/۹۳۸۹a	۴/۵۷۸۴۷a	۳۱/۳۸۲۸a	۳۲/۵۱۶۲a
۳۰ سانتی‌متر	۶۳۳/۸۴a	۲۰۰۳/۵۹a	۴۱۵۹/۶a	۱۴۷۲/۶۴a	۶/۸۵۳۷a	۴/۶۰۲۷۸a	۳۰/۶۴۴۳a	۳۳/۰۲۴۳a

میانگین‌ها، در هر ستون و برای هر عامل، که دارای حرف مشابه هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

جدول ۴ - مقایسه میانگین تراکم کشت لوبیا در رقابت با علف‌های هرز

تراکم لوبیا (بوته در متر مربع)	زیست توده (گرم)			عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	تعداد غلاف در بوته	تعداد بذر در غلاف	وزن صد دانه (گرم)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)
	۴ تا ۳ برگی	۵۰ درصد گلدهی	رسیدگی					
۲۰	۴۹۲/۱۴c	۱۶۶۰/۰۰b	۳۸۴۵/۱a	۱۳۶۶/۶۶a	۷/۸۴a	۴/۷۱a	۳۰/۸۳a	۳۲/۸۶a
۳۰	۶۱۶/۴۴b	۱۹۰۴/۳ab	۴۰۰۲/۵a	۱۴۶۲/۶۹a	۷/۰۷a	۴/۶۵a	۳۰/۷۵a	۳۳/۴۶a
۴۰	۶۵۱/۲۶b	۱۹۸۷/۵a	۴۰۹۹/۷a	۱۴۳۶/۵۸a	۶/۵۹bc	۴/۴۷a	۳۱/۴۷a	۳۲/۳۹a
۵۰	۷۱۳/۹۷a	۲۰۸۵/۶a	۴۱۶۰/۴a	۱۴۳۶/۶۰a	۶/۰۹c	۴/۵۳a	۳۱/۰۰۶a	۳۲/۳۷a

میانگین‌ها، در هر ستون و برای هر عامل، که دارای حرف مشابه هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

(۱۵). این مورد به ویژه در گیاهان زراعی نظیر حبوبات که به صورت ردیفی و در تراکم کمتری کشت می‌شوند مؤثر هستند (۸). بر اساس بسیاری از مطالعات انجام شده فواصل ردیف کاهش یافته در حبوبات ضمن این که حصول عملکرد بالاتری را در پی خواهد داشت، به دلیل بسته شدن سریع‌تر پوشش گیاهی در ممانعت از سبز شدن و آلودگی مزرعه به علف‌های هرز و نیز کاهش بنیه علف‌های هرز سبز شده مؤثرند (۸).

در صورت ثبات تراکم بوته همراه با کاهش فاصله ردیف کاشت، تاج پوشش گیاه زراعی زودتر بسته شده، مزرعه سریع‌تر به حداکثر

چیتی چنین گزارش شده است که رقابت علف‌های هرز در طی فصل رشد، ارتفاع نهایی گیاه، تعداد گره ساقه اصلی، تعداد شاخه‌های جانبی، وزن خشک اندام‌های هوایی، شاخص سطح برگ، عملکرد و اجزاء عملکرد لوبیا چیتی را به طور معنی‌داری کاهش داد. همچنین جمعیت‌های کنترل نشده علف‌های هرز، عملکرد دانه را تا ۷۵ درصد کاهش داد. با کاهش فاصله ردیف کاشت، کارایی گیاه در استفاده از نور قابل دسترس افزایش یافته و موجب سایه‌اندازی بیشتر گیاهان روی علف‌های هرز بین ردیف کاشت شده و در نهایت باعث کاهش تداخل آن‌ها می‌گردد

نسبی بیشتری برخوردار بود (جدول ۵).
شاخص میانگین هندسی (GMP): با توجه به نحوه محاسبه شاخص GMP، واضح است که انتخاب براساس میانگین هندسی (GMP) بهتر از میانگین حسابی (MP) می‌باشد. زیرا با شاخص میانگین حسابی بین عملکرد در شرایط کنترل و بدون کنترل علف‌های هرز ارتباط بوجود می‌آید ولی در میانگین هندسی حساسیت کمتری از این نظر دیده می‌شود. هر چه مقدار GMP بیشتر باشد تحمل به علف‌های هرز و پتانسیل عملکرد تیمارها هم بالاتر است و انتظار می‌رود که شاخص‌های مذکور در تفکیک گروه‌ها از هم موفق باشند. از میان تیمارهای مورد آزمون، سه تیمار سه تیمار محلی $40 \times 30 \times 30$ ، محلی $40 \times 30 \times 30$ و محلی $40 \times 20 \times 30$ براساس شاخص GMP از تحمل نسبی بیشتری برخوردار بودند (جدول ۵).

شاخص تحمل (TOL): تحمل نسبی بیشتر براساس این شاخص متعلق به تیماری است که مقادیر کوچکتری داشته باشد. از میان تیمارهای مورد آزمون براساس این شاخص، سه تیمار به ترتیب صیاد $40 \times 30 \times 30$ ، درخشان $40 \times 30 \times 30$ و درخشان $40 \times 20 \times 30$ از تحمل بالا و بیشتری برخوردار بود. با ارزیابی عملکرد تیمارهای مذکور روشن شد که شاخص TOL در گزینش تیمارهایی موفق بوده که عملکرد آنها در شرایط بدون کنترل مناسب است. ولی در گزینش تیمارهایی که در هر دو محیط کنترل و

شاخص سطح برگ برای جذب کامل تشعشع خورشیدی رسیده، در پی آن مقدار بیشتری مواد فتوسنتزی برای رشد رویشی تولید شده، سرعت رشد بیشتری به دست آمده و در نهایت زیربنای لازم برای تشکیل شماریشتری اجزای عملکرد دانه حاصل شد (۲۳). افزایش عملکرد دانه تحت تأثیر فاصله ردیف‌های نزدیک به هم در سویا (۲۵) گزارش شده است. کاهش دانه در غلاف با افزایش تراکم، ناشی از کاهش تعداد غلاف در بوته است. زیرا در تراکم‌های بالا، رقابت برای فضا، نور و مواد غذایی برای هر گیاه بیشتر شده و بنابراین، تولید شاخه‌های جانبی و به دنبال آن تولید غلاف در بوته کمتر می‌شود، به طوری که یک رابطه مستقیم بین تعداد دانه در غلاف و تعداد غلاف در بوته دیده شده است (۱۲ و ۲۶).

ارزیابی تیمارها براساس شاخص‌های تحمل به علف‌های هرز از نظر عملکرد

شاخص میانگین حسابی یا بهره‌وری متوسط (MP): با توجه به نحوه محاسبه شاخص MP واضح است که هر چه میزان عددی این شاخص بیشتر باشد تحمل نسبی به علف‌های هرز بیشتر است. از بین تیمارهای مورد آزمایش سه تیمار محلی $30 \times 30 \times 30$ ، محلی $40 \times 30 \times 30$ و محلی $40 \times 20 \times 30$ بر اساس شاخص MP از تحمل

¹ به ترتیب بیانگر رقم \times فاصله ردیف کشت \times تراکم بوته در متر مربع

جدول ۵ - درصد تغییرات عملکرد لوبیا (کیلوگرم در هکتار) و ارزیابی عملکرد لوبیا بر اساس شاخص های تحمل

شماره تیمار (رقم × فاصله ردیف × تراکم)	عملکرد بدون علف هرز	عملکرد در حضور علف هرز	درصد تغییرات عملکرد	میانگین حسابی MP	میانگین هندسی GMP	تحمل TOL	شاخص حساسیت SSI	شاخص تحمل STI	تیمار
۲۰ × ۲۰	۱۸۴۰/۲۸	۶۵۵/۷۴	۱۸۰/۶۴ *	۱۲۴۸/۰۱	۱۰۹۸/۵۲	۱۱۸۴/۵۴	۱/۱۷	۰/۳۱	صیاد
۳۰ × ۲۰	۱۷۱۱/۲۳	۷۴۵/۷۳	۱۲۹/۴۷	۱۲۲۸/۴۸	۱۱۲۹/۶۵	۹۶۵/۵۰	۱/۰۲	۰/۳۲	صیاد
۴۰ × ۲۰	۲۰۲۳/۹۲	۷۶۷/۴۰	۱۶۳/۷۴	۱۳۹۵/۶۶	۱۲۴۶/۲۶	۱۲۵۶/۵۲	۱/۱۳	۰/۳۹	صیاد
۵۰ × ۲۰	۱۷۵۳/۲۳	۸۰۴/۶۴	۱۱۷/۸۹	۱۲۷۸/۹۳	۱۱۸۷/۷۴	۹۸۴/۵۹	۰/۹۸	۰/۳۶	صیاد
۲۰ × ۳۰	۱۷۱۷/۹۹	۷۸۰/۳۱	۱۲۰/۱۷	۱۲۴۹/۱۵	۱۱۵۷/۸۳	۹۳۷/۶۸	۰/۹۹	۰/۳۴	صیاد
۳۰ × ۳۰	۲۱۹۸/۸۸	۸۵۳/۶۵	۱۵۷/۵۹	۱۵۲۶/۲۷	۱۳۷۰/۰۶	۱۳۴۵/۲۳	۱/۱۱	۰/۴۸	صیاد
۴۰ × ۳۰	۱۸۹۵/۸۹	۱۱۶۷/۳۶	۶۴/۴۱	۱۵۳۱/۶۳	۱۴۸۷/۶۸	۷۲۸/۵۳ *	۰/۷۰ *	۰/۵۶	صیاد
۵۰ × ۳۰	۱۹۷۸/۷۲	۱۱۰۴/۲۶	۷۹/۱۹	۱۵۴۱/۴۹	۱۴۷۸/۱۸	۸۷۴/۴۶	۰/۸۰ *	۰/۵۵	صیاد
۲۰ × ۲۰	۲۰۶۷/۳۹	۷۱۹/۹۶	۱۸۷/۱۵ *	۱۳۹۳/۶۷	۱۲۲۰/۰۱	۱۳۴۷/۴۳	۱/۱۸	۰/۳۸	درخشان
۳۰ × ۲۰	۱۸۴۷/۶۰	۱۰۰۱/۷۹	۸۴/۴۳	۱۴۲۴/۶۹	۱۳۶۰/۴۸	۸۴۵/۸۱	۰/۸۳	۰/۴۷	درخشان
۴۰ × ۲۰	۱۵۵۷/۷۶	۷۸۱/۸۲	۹۹/۲۵	۱۱۶۹/۷۹	۱۱۰۳/۵۸	۷۷۵/۹۴	۰/۹۰	۰/۳۱	درخشان
۵۰ × ۲۰	۱۷۳۷/۹۳	۹۸۰/۷۵	۷۷/۲۰	۱۳۵۹/۳۴	۱۳۰۵/۵۶	۷۵۷/۱۸ *	۰/۷۹ *	۰/۴۳	درخشان
۲۰ × ۳۰	۱۷۱۵/۶۳	۶۱۴/۶۲	۱۷۹/۱۴	۱۱۶۵/۱۳	۱۰۲۶/۸۷	۱۱۰۱/۰۱	۱/۱۷	۰/۲۷	درخشان
۳۰ × ۳۰	۱۸۳۰/۶۷	۷۲۷/۷۲	۱۵۱/۵۶	۱۲۷۹/۲۰	۱۱۵۴/۲۲	۱۱۰۲/۹۵	۱/۰۹	۰/۳۴	درخشان
۴۰ × ۳۰	۱۶۲۲/۸۰	۸۶۵/۹۲	۸۷/۴۱	۱۲۴۴/۳۶	۱۱۸۵/۴۲	۷۵۶/۸۸ *	۰/۸۵	۰/۳۶	درخشان
۵۰ × ۳۰	۱۹۳۹/۸۶	۱۰۳۰/۱۴	۹۱/۲۲	۱۵۰۰/۰۰	۱۴۲۴/۵۱	۹۳۹/۷۲	۰/۸۷	۰/۵۱	درخشان
۲۰ × ۲۰	۲۴۸۹/۹۳	۸۵۷/۴۳	۱۹۰/۳۹ *	۱۶۷۳/۶۸	۱۴۶۱/۱۴	۱۶۳۲/۴۹	۱/۱۹	۰/۵۴	محلی
۳۰ × ۲۰	۲۰۳۳/۳۱	۱۰۱۸/۹۹	۹۸/۵۶	۱۵۲۱/۱۵	۱۴۳۵/۸۷	۱۰۰۴/۳۲	۰/۹۰	۰/۵۲	محلی
۴۰ × ۲۰	۲۲۱۳/۷۱	۱۱۶۳/۲۹	۹۰/۳۰	۱۶۸۸/۵ *	۱۶۰۴/۷۴ *	۱۰۵۰/۴۱	۰/۸۶	۰/۶۵ *	محلی
۵۰ × ۲۰	۲۱۸۵/۵۷	۸۲۹/۸۳	۱۶۳/۳۸	۱۵۰۷/۷	۱۳۴۶/۷۱	۱۳۵۵/۷۴	۱/۱۳	۰/۴۶	محلی
۲۰ × ۳۰	۲۰۴۲/۶۸	۹۰۵/۳۳	۱۲۵/۶۳	۱۴۷۴/۰۱	۱۳۵۹/۸۹	۱۱۳۷/۳۵	۱/۰۱	۰/۴۷	محلی
۳۰ × ۳۰	۲۶۴۰/۰۸	۱۱۶۶/۴۳	۱۲۶/۳۴	۱۹۰۳/۲۵ *	۱۷۵۴/۸۴ *	۱۴۷۳/۶۶	۱/۰۱	۰/۷۸ *	محلی
۴۰ × ۳۰	۲۴۵۸/۱۱	۱۰۶۹/۸۸	۱۲۹/۷۶	۱۷۶۴/۰۰ *	۱۶۲۱/۷۰ *	۱۳۸۸/۲۳	۱/۰۳	۰/۶۷ *	محلی
۵۰ × ۳۰	۲۱۴۷/۶۸	۸۰۸/۵۸	۱۶۵/۶۱	۱۴۷۸/۱۳	۱۳۱۷/۷۹	۱۳۳۹/۱۰	۱/۱۳	۰/۴۴	محلی

* : تیمارهای برتر و مناسب تر بر اساس شاخص های تحمل

نسبی بیشتری برخوردار بودند (جدول ۵). با این شاخص نیز مانند شاخص TOL ژنوتیپ‌هایی که در شرایط بدون کنترل دارای عملکرد خوبی بوده ولی در شرایط کنترل ممکن است عملکرد خوبی نداشته باشد گزینش می‌گردند.

شاخص تحمل به تنش (STI): اساس آن بر میانگین هندسی استوار است و از سایر شاخص‌های تحمل به علف‌های هرز برتر شناخته شده است زیرا تجربه نشان داده است که این شاخص هر دو هدف محقق، یعنی تحمل به علف‌های هرز و عملکرد بالا را تأمین می‌کند. مقدار بالای این شاخص حاکی از تحمل بیشتر تیمارها در رقابت با علف‌های هرز است که در آزمایش فعلی سه تیمار محلی $30 \times 30 \times 30$ ، محلی $30 \times 30 \times 40$ و محلی 20×40 براساس این شاخص انتخاب شدند. دری و همکاران (۹) بیان نمودند که استفاده از ارقام متحمل لویا می‌تواند خسارت علف‌های هرز را تا ۶۰ درصد در صد کاهش دهد و از ارقام متحمل می‌توان بعنوان یک فاکتور مهم در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز استفاده نمود.

تغییرات میزان عملکرد لویا: بر اساس جدول ۵، به ترتیب تیمارهای محلی 20×20 ، درخشان 20×20 و صیاد 20×20 بیشترین میزان تغییرات عملکرد لویا در شرایط بدون علف هرز نسبت به عملکرد لویا در شرایط حضور علف هرز را داشته‌اند. میزان عملکرد لویا در قسمت حضور علف‌های هرز در تمامی

بدون کنترل علف‌های هرز دارای عملکرد مناسب بودند، توفیق چندانی نداشت. اگر ژنوتیپی با عملکرد مناسب تحت شرایط مطلوب، از عملکرد خوبی در شرایط نامساعدتر هم برخوردار باشد، می‌تواند به عنوان یک رقم اصلاح شده برای شرایط بدون کنترل در نظر گرفته شود. به عبارت دیگر واریانس یا تغییرات عملکرد آن تیمار باید کم باشد (۱۷). نکته درخور توجه آن است که پایین بودن شاخص TOL (کم بودن تغییرات عملکرد) لزوماً بر بالا بودن عملکرد در شرایط کنترل و بدون کنترل علف‌های هرز دلالت ندارد بلکه ممکن است بودن عملکرد در شرایط کنترل و بدون کنترل علف‌های هرز دلالت ندارد بلکه ممکن است عملکرد یک ژنوتیپ در شرایط کنترل، پایین و در شرایط بدون کنترل با افت اندک باعث کوچک شدن شاخص TOL شود.

شاخص حساسیت به تنش (SSI): هر چه مقدار عددی شاخص حساسیت به علف‌های هرز کوچکتر باشد، حساسیت بیشتر است. در محاسبه شاخص حساسیت یک جزء به نام SSI وجود دارد که به عنوان سختی محیط نامیده می‌شود. هر چه میزان SSI بزرگتر باشد، حاکی از شرایط محیطی سخت‌تر است و مقادیر بین صفر و یک متغیر می‌باشد. از میان ارقام مورد آزمون براساس این شاخص، سه تیمار به ترتیب صیاد $30 \times 30 \times 40$ ، درخشان $20 \times 20 \times 50$ و صیاد $30 \times 30 \times 50$ نسبت به سایر تیمارها از تحمل

باعث کاهش عملکرد لوبیا می‌شوند.

توصیه ترویجی

استفاده از ارقام با قابلیت تحمل به علف‌های هرز و قدرت رقابت با آن‌ها در الگوی مناسب کاشت قادر است عملکرد محصول را تا دو برابر افزایش دهد. بنابراین الگوی کاشت و انتخاب رقم مناسب می‌تواند به عنوان دو فاکتور مهم در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز مورد استفاده قرار گیرند.

همچنین لوبیا یک رقیب قوی در برابر علف‌های هرز نیست و لازم است در کشت و کار آن برای کاهش خسارت علف‌های هرز، تلفیق روش‌های کنترل علف‌های هرز در برنامه مدیریت علف‌های هرز گنجانده شود.

برای حصول به محصول بیشتر دانه لوبیا قرمز در بین سه رقم صیاد، درخشان و محلی و الگوهای مختلف کاشت، رقم محلی در فاصله ۳۰ سانتی متری با تراکم‌های ۳۰ و ۴۰ بوته لوبیا در متر مربع و در فاصله ۲۰ سانتی متری با تراکم ۴۰ بوته در متر مربع بیشترین تحمل به حضور علف‌های هرز را داشته و با تلفیق کنترل شیمیایی علیه علف‌های هرز بیشترین عملکرد در واحد سطح را خواهیم داشت.

ارقام در فاصله ردیف ۲۰ سانتی متر و تراکم ۲۰ بوته لوبیا در متر مربع کمترین عملکرد را داشته، زیرا به دلیل تراکم پایین لوبیا علف‌های هرز توانسته‌اند رشد و گسترش بیشتری داشته باشند و باعث کاهش عملکرد لوبیا شوند. کمترین میزان تغییرات عملکرد به ترتیب مربوط به تیمارهای صیاد $40 \times 30 \times 20$ ، درخشان $50 \times 20 \times 20$ و صیاد $50 \times 30 \times 20$ می‌باشد.

بطور کلی اگر بخواهیم سه تیمار متحمل به علف‌های هرز را براساس همه شاخص‌های تحمل (جدول ۵) انتخاب نموده و به ترتیب اهمیت و برتری، رتبه بندی نماییم سه تیمار محلی $30 \times 30 \times 30$ ، محلی $40 \times 30 \times 20$ و محلی $40 \times 20 \times 20$ انتخاب می‌شوند. رقم محلی به دلیل این که رقمی کاملاً رونده است توانسته در تمام مراحل رشدی، رشد و گسترش یابد و علف‌های هرز را سرکوب نماید. بهترین فاصله خطوط کشت برای رقم محلی فاصله ۳۰ سانتی متری و تراکم ۳۰ و ۴۰ بوته لوبیا در متر مربع می‌باشد. در فاصله ۲۰ سانتی متری و تراکم ۵۰ به دلیل افزایش رقابت بین بوته لوبیا همراه با رقابت علف‌های هرز با لوبیا باعث کاهش بیشتر عملکرد لوبیا رقم محلی شده و در تراکم ۲۰ بوته لوبیا در متر مربع به دلیل افزایش فضای خالی و مناسب برای رشد و گسترش علف‌های هرز توان رقابتی آنها را با محصول بالا برده و

منابع

- ۱- احمدی ع، باغستانی میبدی م ع، موسوی س ک، راستگو م (۱۳۸۶) ارزیابی توانایی رقابتی دو رقم لوبیا با استفاده از آزمایش دوره بحرانی پاک شکوفا صدی خمین اختر درخشان صیاد گلی تداخل علف‌های هرز. نشریه پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی ۷۶: ۶۴-۷۰
- ۲- احمدی ع، راشد محصل م ح، باغستانی میبدی م ع، رستمی م (۱۳۸۳) بررسی اثر دوره بحرانی رقابت علف‌های هرز بر عملکرد، اجزای عملکرد و خصوصیات مورفوفیزیولوژیک لوبیا رقم درخشان. نشریه آفات و بیماری‌های گیاهی ۷۲(۱): ۳۱-۴۹
- ۳- احمدی ا، بدگیر ا، موسوی س ک (۱۳۸۷) اثرات تاریخ کاشت و تراکم گیاهی بر رقابت علف هرز در نخود (*Cicer arietinum* L.) در استان لرستان. ص ۱۵-۱۸. دومین کنگره علوم علف‌های هرز. ۹ و ۱۰ تیر. مشهد.
- ۴- آقاعلیخانی م، یدوی ع ر، مدرس ثانوی س ع م (۱۳۸۴) دوره بحرانی مهار علف‌های هرز در لوبیا چیتی (*Phaseolus vulgaris* L.) لردگان. مجله علمی کشاورزی. ۲۸(۱): ۱۱۱-۱۲۶
- ۵- امینی، ر، مجنون حسینی ن، رحیمیان مهدی ح، مظاهری د، علیزاده ح م. (۱۳۸۸) ارزیابی توان رقابتی ارقام لوبیا قرمز با تاج خروس ریشه قرمز با استفاده از مدل افت عملکرد. مجله علوم گیاهان زراعی ایران. ۴۰(۱): ۱۲۱-۱۳۱
- ۶- بیات م ل (۱۳۷۶) تأثیر تراکم گیاهی و رقابت علف‌های هرز بر خصوصیات مرفولوژیک و زراعی لوبیا چیتی. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز
- ۷- بی نام (۱۳۹۳) آمارنامه کشاورزی. جلد اول: محصولات زراعی. سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱. وزارت جهاد کشاورزی. معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی. دفتر آمار و فن‌آوری اطلاعات. تهران، ۱۶۷ صفحه
- ۸- پارسا م، باقری ا (۱۳۸۷) حیوانات. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۵۲۳ صفحه
- ۹- دری ح، لک م، صدی ع، سرلک ا (۱۳۷۹) گزارش نهایی بررسی تحمل واریته‌های لوبیا معمولی به رقابت علف‌های هرز. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. شماره ۸۱/۲۴۰، صفحات
- ۱۰- قنبری ع ا، طاهری مازندرانی م (۱۳۸۲) اثر آرایش کاشت و کنترل علف‌های هرز بر عملکرد و اجزاء عملکرد لوبیا قرمز رقم اختر. مجله به‌نژادی نهال و بذر ۱۹(۱): ۳۷-۴۷
- ۱۱- کوچکی ع، ظریف کتابی ح، نخ فروش ع (۱۳۸۰) رهیافت‌های اکولوژیکی مدیریت علف‌های هرز. (ترجمه). موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۴۵۸ صفحه
- ۱۲- گلچین ا، موسوی س ف، قاسمی گلعدانی ک، صبا ج (۱۳۸۷) رابطه بین تراکم بوته و عملکرد دانه‌ای سه رقم لوبیای چیتی در تاریخ‌های مختلف کشت. مجله دانش کشاورزی ۱۸(۱): ۱۱۷-

۱۳- مجنون حسینی ن (۱۳۷۵) حبوبات در ایران. مؤسسه نشر وابسته به جهاد دانشگاهی تهران. ۲۴۰

صفحه

۱۴- موسوی س ک، زند ا، باغستانی م ع (۱۳۸۴) تأثیر تراکم کاشت بر تداخل لوبیا

(*Phaseolus vulgaris* L.) و علف‌های هرز. آفات و بیماریهای گیاهی ۷۳(۱): ۷۹-۹۲

15. **Asghari J, Zareei B, Barzegari M (2006)** Effect of plant density and planting pattern on growth parameters and yield of two promising corn hybrids (*Zea mays* L.). *J. Agri. Sci. Technol.* 20: 123-133
16. **Begna SH, Hamilton RI, Dwyer LM, Stewart D, Cloutier DW, Assemat L, Foroutan-pour K, Smith DL (2001)** Weed biomass production response to plant spacing and corn (*Zea mays* L.) hybrids differing in canopy architecture. *Weed Technol.* 15: 647-65
17. **Blum A (1988)** Plant breeding for stress environments, CRC Press Inc, PP. 43-77
18. **El Koca E, Kanter F, Zengin H (2005)** Weed control in lentil (*Lens culinaris*) in eastern Turkey. *New Zealand J. Crop and Hort. Sci.* 33: 223-231
19. **Fernandez GCJ (1992)** Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance. pp. 257- 270. in: Kuo, C. G. (ed). *Proceeding of the International Symposium on Adaptation of Vegetables and Other Food Crops to Temperature Water Stress.* Taiwan
20. **Fernandez ON, Vignolio OR, Requesens EC (2002)** Competition between corn (*Zea mays* L.) and bermudagrass (*Cynodon dactylon* L.) in relation to the crop plant arrangement. *J. Agron.* 22: 293-305
21. **Fischer AR, Maurer R (1978)** Drought resistance in spring wheat cultivar. I. Grain yield responses. *Australian J. Agri. Res.* 29: 897- 912
22. **Ghamari H, Ahmadvand G (2012)** Weed interference affects dry bean yield and growth. *Nat. Sci. Bio.* 4: 10-15
23. **Johnson BL, Hanson BK (2003)** Row-spacing interactions on spring canola performance in the northern great plains. *Agron. J.* 95: 703-708
24. **Liu PH, Gan Y, Warkentin T, McDinald C (2003)** Morphological plasticity of chickpea in a semiarid environment. *Crop Sci.* 43: 426-429
25. **Liu X, Jin J, Herbert SJ, Zhang Q and Wang G (2005)** Yield components, dry matter, LAI and LAD of soybean in Northeast China. *Field Crop Res.* 93: 85-93
26. **Lone BA, Hasan B, Singh A, Haq SA, Sofi NR (2009)** Effects of seed rate, row spacing and fertility levels on yield attributes and yield of soybean under temperate conditions. *ARPN J. Agri. Bio. Sci.* 4 (2): 19-25
27. **Malik VS, Swanton CJ, Michaels TE (1993)** Interaction of white bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars, row spacing and seeding density with annual weeds. *Weed Sci.* 41: 62-68
28. **Mohammad-nejad Y, Soltani A, Seyedi F, Zamani E (2006)** Predicting branching and leaf appearance and senescence in chickpea var. Hashem. *J. Agric. Sci. Natur. Resour.* 13: 22-32
29. **Pawar SU, Kharwade ML, Awari HW (2007)** Effect of plant density on vegetative growth and yield performance of different varieties of French bean under irrigated condition. *Karnataka J. Agri. Sci.* 20 (3): 684-685

30. **Rezvani M, Zaefarian F, Fani Yazdi SA, Jovieni M (2012)** Effect of dry matter allocation in vegetative and reproductive growth stages on competitiveness of soybean cultivars. *Int. J. Agri. Crop Sci.* 4(12): 1614-1622
31. **Rosielle RA, Hamblin J (1981)** Theoretical aspects of selection for yield in stress and non-stress environments. *Crop Sci.* 21: 943-946
32. **Stagnari F, Pisante M (2011)** The critical period for weed competition in French bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in mediterranean area. *Crop Protec.* 30: 179-184