مجله دانش علف‌های‌هرز
دورهٔ ۱۵، شمارهٔ ۱، ۱۳۹۸ (ص ۱۵۳-۱۳۹)

Iranian Journal of Weed Science
Vol 13, No 1, 2019 (139-153)
DOI: 10.22092/IJWS.2019.1501.10

# اثر مدیریت گیاهان پوششی چاودار (*Secale cereal*) و شبدر برسیم (*Trifolium alexandrinum*) بر روند تغییرات شاخص های رشد گیاه لوبیا (*Phaseolus vulgaris*) در شرایط حضور و عدم حضور علف‌های‌هرز

**ثنا کاربر[۱]، مهدی راستگو[۲*]، کمال حاج محمدنیا قالی باف[۲]، علی قنبری[۲]**

۱، دانش آموخته ارشد شناسایی و مبارزه با علف‌های‌هرز،۲، به ترتیب دانشیار، استادیار و دانشیار گروه آگروتکنولوژی، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

(تاریخ دریافت: ۹۷/۵/۲۸ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۱۰)

## چکیده

به منظور بررسی تأثیر گیاهان پوششی مختلف و مدیریت مالچ آن‌ها بر شاخص‌های رشدی لوبیا (***P. vulgaris* L.**) در شرایط حضور و عدم حضور علف‌های‌هرز، آزمایشی به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار، در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱، در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا شد. فاکتورهای آزمایشی شامل گیاه پوششی در سه سطح شبدر برسیم (***T. alexandrinum* L.**)، چاودار (***S. cereale* L.**) و مخلوط شبدر برسیم+ چاودار (نسبت ۵۰ : ۵۰)، در دو تراکم توصیه شده و افزایش یافته (۱/۵ برابر توصیه شده) و سه روش مدیریت مالچ شامل خشک کردن گیاهان پوششی با علف‌کش گلایفوسیت و سپس باقی‌گذاشتن بقایا بر روی پشته، کف‌بر کردن گیاهان پوششی و خارج کردن بقایای آن وکف‌بر کردن گیاهان پوششی به صورت سبز و تازه و سپس باقی‌گذاشتن آن‌ها بر روی سطح خاک بود. نتایج بیانگر اثر معنی‌دار تیمارهای آزمایش بر تراکم و وزن خشک علف های هرز و حداکثر میزان شاخص‌های رشدی گیاه لوبیا بود. بر این اساس،کمترین تراکم و زیست توده کل علف‌های هرزو بیشترین شاخص سطح برگ لوبیا (**LAI**)، در تیمارهای شاهد کنترل شیمیایی (۴/۶۸)، شاهد وجین دستی (۳/۹۶) و در ترکیب تراکم افزایش یافته گیاه پوششی مخلوط شبدر+ چاودار و مدیریت علف‌کش+ مالچ گیاه (۴/۸۲) مشاهده شد. همچنین حداکثر ماده خشک تجمعی (**TDM**) و کمترین تراکم و زیست‌توده کل علف‌های هرز، باز هم در این تیمارها و هر یک به ترتیب به مقدار ۷۴۷/۴۳، ۷۰۸/۴۹ و ۷۱۹/۷۱ گرم بر مترمربع به دست آمد. سرعت رشد محصول (**CGR**، گرم در مترمربع در روز) و سرعت رشد نسبی (**RGR**، گرم بر گرم در روز) نیز روندی مشابه با ماده خشک تجمعی داشت، به‌طوری‌که گیاه لوبیا به ترتیب در تیمارهای ذکر شده، از بیشترین مقادیر برخوردار بود. در مورد شاخص های رشدی، در بین تیمارهای گیاه پوششی بدون استفاده از علف کش نیز تیمار حفظ بقایای گیاه پوششی روی سطح خاک، به مراتب بهتر از حذف باقیمانده گیاه پوششی بود. در مجموع، مخلوط گیاهان پوششی در تراکم افزایش یافته، به همراه حذف گیاه پوششی توسط علف‌کش، بهترین ترکیب تیماری جهت رسیدن به حداکثر شاخص‌های رشدی لوبیا بود.

**واژه‌های کلیدی:** سرعت رشد محصول، شاخص سطح برگ، کشاورزی پایدار، ماده خشک تجمعی

# Effects of Rye (*Secale cereale*) and Berseem Clover (*Trifolium alexandrinum*) cover crops management on the growth indices in common bean (*Phaseolus vulgaris*) at the presence and absence of weeds

**Sana Karbor[1], Mehdi Rastgoo[2*], Kamal Hajmohammadnia Ghalibaf[2], and Ali Ghanbari[2]**

**1. MSc in Weed Science, 2, Associate Prof., Assistant Prof. and Associate Prof. respectively, Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad**

**(Received: Aug. 16, 2017- Accepted: Feb. 29, 2018)**

## ABSTRACT

**To evaluate the effect of different cover crops management on the trend of growth indices of common bean (*Phaseolus vulgaris*) during the growth season in the presence and absence of weeds, an experiment was carried out as a factorial experiment based on the randomized complete block design with three replications in 2012-2013 growing season at the research farm of the Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad. Experimental factors were type of cover crops in three levels of erseem clover (*Trifolium alexandrinum* L.), rye (*Secale cereale* L.) and intercropping of berseem clover+ rye (50:50), in two levels of seeding rate (recommended density and additive density), and three levels of mulch managements including herbicide+ mulch (cover crops killed by glyphosate and left the dead mulches on the soil surface), harvest+ mulch (cut the live cover crops and left them on the soil surface) and harvest (cut the cover crops and carried them out of the field). Results indicated that all treatments had significantly effects on the total weed density and dry weight and the maximum value of all growth indices. According to this, the LAI of common bean at chemical control (4.68), hand- weeding (3.96) and additive density of clover + rye with**

*** Corresponding author E-mail: m.rastgoo@um.ac.ir**

**herbicide + mulch were the highest and total weed density and dry weight in this treatment, were the lowest. According to the results, the TDM at mentioned treatments were 747.43, 708.49 and 719.77 g.m$^{-2}$ and had the highest values. In cover crop treatments without herbicide application, remaining the cover crop residue was better than removing cover crop from soil surface. In addition, CGR (g.m$^{-2}$.day$^{-1}$) and RGR (g.g$^{-1}$.day$^{-1}$) of common bean had the similar trends to LAI and TDM. It was concluded that the additive density of clover + rye with herbicide+mulch was the best combination to achieve to highest values of common bean growth indices.**
**Keywords: Leaf area index, mulch, relative growth rate, sustainable agriculture, total dry matter**

## مقدمه

لوبیا قرمز (***Phaseolus vulgaris***) با نام‌های انگلیسی **Common Bean**، **Dry Bean** و **Bean**، یکی از گیاهان مهم خانواده بقولات است که به دلیل دارا بودن پروتئین بالا، ارزش غذایی زیادی دارد (**Ghanbari & Taheri Mazandarani, 2003**). این گیاه، به دلیل رشد کند در اوایل فصل رشد، به رقابت علف‌های‌هرز حساس است. بنابراین، حضور علف-های‌هرز، یکی از عوامل مهم در کاهش عملکرد این محصول است (**Erman *et al.*, 2008**). تحقیقات نشان داده است که کشورهای در حال توسعه، ۳۰ تا ۴۰ درصد از هزینه تولید لوبیا را صرف عملیات وجین علف‌های‌هرز می‌کنند (**Baghestani meybodi *et al.*, 2004**)، به طوری‌که کاهش عملکرد لوبیا بر اثر تداخل علف‌های‌هرز، تا ۹۶ درصد نیز گزارش شده است. این موضوع، گویای اهمیت بسیار زیاد مدیریت علف‌های‌هرز در این محصول است (**Amador-Ramirez *et al*, 2001**).

ماسیوناس و آگویوه (**Masiunas & Aguyoh, 2003**) در آزمایش‌های خود اعلام کردند که وجود هشت بوته تاج‌خروس در متر مربع، باعث کاهش ۸۵ درصدی عملکرد لوبیا شد. بلک شاو (**Blackshaw, 1991**) نیز اظهار کرد، درصورتی که لوبیا همزمان با علف‌های‌هرز سبز شود، ممکن است تا ۸۰ درصد از عملکرد این گیاه در اثر رقابت با علف‌های‌هرز کاسته شود. البته باید به این نکته توجه داشت که میزان کاهش عملکرد، بسته به گونه علف‌هرز، تراکم علف هرز و زمان رویش علف‌هرز، متفاوت است (**Chikoye *et al.*, 1995**). با این فرض که شاخص های رشد، تحت تأثیر رقابت، دچار تغییر می‌شوند و اندازه‌گیری این تغییرات می‌تواند گویای توانایی رقابت هر گونه در طول دوره رشد باشد، از این شاخص‌ها می‌توان برای پیش‌بینی میزان کاهش عملکرد ناشی از رقابت با علف‌های‌هرز استفاده کرد. هارگود و همکاران (**Hargood *et al.*, 1992**) معتقدند که مطالعه رشد گونه‌ها، سطح برگ، حجم و وزن خشک گونه‌های گیاهی مختلف، مقیاسی از مقدار نسبی، قابلیت تولید و ظرفیت فتوسنتزی گونه‌ها را نشان می‌دهند که ممکن است توانایی رقابتی آن‌ها را تحت تأثیر قرار دهد. بررسی آثار رقابت تاتوره بر رشد و عملکرد سویا نشان داد که رابطه مهمی بین رقابت علف‌های‌هرز و شاخص‌های رشد وجود دارد. به گزارش گراهام و همکاران (**Graham *et al.*, 1988**)، علف‌های هرز، عمدتاً از طریق کاهش سطح برگ و کاهش دوام برگ، سبب کاهش عملکرد گیاه زراعی می شوند. وان آکر و همکاران (**Van Acker *et al.*, 1993**) گزارش کردند که در رقابت سویا با مخلوط طبیعی علف‌های‌هرز، ماده خشک و سرعت رشد محصول کاهش یافت. با شناخت خصوصیات مورفولوژیک یک گیاه می‌توان الگوی رشد، توزیع برگ‌ها، شاخه‌ها، جذب نور و میزان فتوسنتز را کنترل کرد و در نتیجه، مدل‌سازی خصوصیات گیاهی و

پیش‌بینی عملکرد میسر می‌شود (**Koocheki & Sarmadnia, 1998**).

در کشاورزی رایج، استفاده از علف‌کش‌ها به جهت هزینه کمتر و تأثیرگذاری بیشتر، یکی از روش‌های پرطرفدار مدیریت و کنترل علف‌های‌هرز به شمار می‌رود (**Den Hollander *et al.*, 2007**). یکی از رهیافت‌های جایگزین در استفاده از علف‌کش‌های مصنوعی، مدیریت بقایای گیاهی بر روی سطح خاک، با استفاده از خاک‌پوش گیاهان پوششی، به منظور خفه‌کردن علف‌های‌هرز می‌باشد (**Ateh & Doll, 1996**). بقایای گیاهان پوششی و موادی که از آن‌ها آزاد می‌شود، از مهم‌ترین عواملی هستند که خصوصیات شیمیایی، فیزیکی و بیولوژی خاک را تحت تأثیر قرار می‌دهند. علاوه بر تأثیر بقایا بر خاک، این مواد روی جوانه‌زنی، استقرار و رشد گونه‌های گیاهی و به دنبال آن، روی قدرت رقابت گیاهان زراعی و علف‌های‌هرز تأثیر می‌گذارند. در این رابطه، جلوم و کو (**Jellum & Kue, 2002**) گزارش کردند که استفاده از گیاهان پوششی ماشک گل خوشه‌ای (***Vicia villosa***) و چاودار (***Secale cereale***)، عملکرد ذرت را نسبت به شاهد بدون گیاه پوششی افزایش داد. بر اساس نتایج لال (**Lal, 1998**) نیز عملکرد دانه ذرت (***Zea mays***)، لوبیا چشم بلبلی (***Vicia unguiculata***) و سویا (***Glycine max***)، تحت تأثیر خاک‌پوش کاه و کلش برنج (***Oryza sativa* L.**) قرار گرفت و بیشترین عملکرد آن‌ها، از تیمار چهار تن در هکتار بقایای برنج به دست آمد. همچنین ویکس و همکاران (**Wicks *et al.*, 1994**) در آزمایشات خود نتیجه گرفتند که عملکرد دانه ذرت به ازای افزایش هر ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار کاه و کلش گندم، پنج تا هشت درصد افزایش یافت. طبق نتایج داداشی و همکاران (**Dadashi *et al.*, 2015**) نیز کشت ذرت به همراه گیاه پوششی سویا، باعث کاهش تراکم علف‌های هرز، نسبت به کشت ذرت، بدون گیاه پوششی و در شرایط آلوده به علف هرز بود که این مساله، باعث به دست آمدن بیشترین عملکرد دانه ذرت (۸۳۵۱/۳ کیلوگرم در هکتار) شد.

با توجه به اهمیت زیاد گیاه لوبیا و حساسیت آن نسبت به وجود علف‌های هرز و همچنین اهمیت کاهش استفاده از علف‌کش‌ها در کشاورزی نوین، این آزمایش با هدف بررسی روند شاخص‌های رشد گیاه لوبیا در شرایط استفاده از گیاهان پوششی جهت کنترل علف‌های‌هرز و تاثیر آن بر روند شاخص‌های رشدی گیاه لوبیا اجرا شد.

## مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱، در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، واقع در ۱۰ کیلومتری جنوب شرقی شهر مشهد انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی، در سه تکرار اجرا شد. قبل از اجرای آزمایش و به منظور تعیین خصوصیات فیزیک و شیمی خاک، آزمون خاک از عمق صفر تا ۳۰ سانتی متری انجام شد (جدول ۱). فاکتورهای آزمایشی عبارت بودند از: گیاه پوششی در سه سطح شبدر برسیم (***T. alexandrinum***)، چاودار (***S. cereale***) و مخلوط این دو (۵۰٪ شبدر برسیم : ۵۰٪ چاودار) در دو تراکم توصیه شده و افزایش یافته (۱/۵ برابر توصیه شده) که به صورت وزنی برای هر کدام محاسبه شد و همچنین سه روش مدیریت مالچ که عبارت بود از: مدیریت علف‌کش+ مالچ (خشک کردن گیاه پوششی با استفاده از علف‌کش عمومی گلایفوسیت یا راندآپ، با فرمولاسیون ۴۱٪ محلول در آب و ماده موثره ۴۱۰ گرم در هر لیتر به میزان شش لیتر در هکتار) و کف‌بر کردن گیاهان خشک شده و باقی‌گذاشتن بقایای آن بر روی پشته)، برداشت+ مالچ

(کف‌بر کردن گیاهان پوششی به صورت سبز و باقی گذاشتن بقایای آن بر روی پشته) و برداشت (کف بر کردن گیاهان پوششی و خارج کردن بقایای آن از زمین). علاوه بر این، سه تیمار شاهد جهت مقایسه روند شاخص‌های رشدی در شرایط استفاده و عدم استفاده از گیاهان پوششی در نظر گرفته شد. این سه تیمار شامل وجین کامل (به صورت دستی و در پنج نوبت)، عدم وجین و کاربرد علف‌کش پیش کاشت تری‌فلورالین (ترفلان با فرمولاسیون ۴۸٪ و ماده موثره ۴۸۰ گرم در لیتر به میزان دو لیتر در هکتار)، ۱۰ روز قبل از کشت گیاه لوبیا، برای کنترل علف‌های‌هرز بود (لازم به ذکر است که در این سه تیمار شاهد، هیچ گیاه پوششی کشت نشد و همانند سایر تیمارها، در آن گیاه لوبیا کشت شد).

**جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش**

**Table 1. Physicochemical characteristics of the soil of experimental location**

| EC ($dS.m^{-1}$) | Organic matter (%) | pH | K(ppm) | P(ppm) | Total Nitrogen (%) | Soil texture |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.04 | 0.76 | 8.71 | 134.8 | 11 | 0.067 | Silty loam |

علف‌کش‌ها با استفاده از سمپاش پشتی شارژی ماتابی الگانس و با نازل بادبزنی شماره ۸۰۰۲ و فشار پاشش ۲۵۰ کیلوپاسکال و حجم پاشش ۳۸۰ لیتر در هکتار انجام شد. گیاهان پوششی شبدر برسیم و چاودار در تیمارهای تراکم توصیه شده و افزایش یافته (۱/۵ برابر توصیه شده)کاشت شدند. میزان بذر توصیه شده (شبدر برسیم ۲۵ کیلوگرم در هکتار و چاودار ۱۹۰ کیلوگرم در هکتار)، بر روی دو طرف پشته‌ها به صورت وزنی تقسیم شد و در ردیف‌هایی به طول شش متر، به صورت شیاری و در تاریخ چهارم فروردین ۱۳۹۲ انجام گرفت (جدول ۲)؛ به این صورت که میزان بذر مورد استفاده در تراکم توصیه شده چاودار در هر طرف پشته، ۳۰ گرم و در تراکم توصیه شده شبدر برسیم، چهار گرم به دست آمد. در کشت تیمارهای مخلوط (۵۰٪ شبدر برسیم : ۵۰٪ چاودار) نیز گیاهان در دو طرف پشته‌هایی به عرض ۵۰ سانتی‌متر (یک طرف پشته چاودار و طرف دیگر شبدر برسیم) کشت شدند. کشت گیاهان پوششی در تیمار افزایش یافته، به همین صورت انجام گرفت. فاصله بین ردیف‌ها برای کشت، ۵۰ سانتی متر در نظر گرفته شد. همچنین فاصله کرت‌ها از یکدیگر و فاصله بلوک‌ها از هم، به ترتیب ۰/۵ و یک متر در نظر گرفته شد و هر کرت، شامل پنج ردیف کشت (سه ردیف اصلی و دو ردیف حاشیه)، با عرض ۲/۵ متر و طول شش متر بود. برای رشد بهتر گیاهان پوششی، در اواسط اردیبهشت ماه، ۱۰۰ کیلوگرم کود اوره (۴۶ درصد نیتروژن) در هکتار به صورت یکنواخت و در طول ردیف‌ها در کلیه تیمارها اضافه شد. اعمال تیمارهای مدیریت مالچ (علف‌کش+ مالچ، برداشت+ مالچ و برداشت+ خارج کردن بقایا)، یک هفته قبل از کشت گیاه اصلی در زمین انجام شد. کاشت لوبیا در تاریخ ۳۰ خرداد ماه ۱۳۹۲ در زمین و در بین بقایای گیاهان پوششی، به صورت کپه‌ای و با دست انجام گرفت (جدول ۲). تراکم بوته لوبیا به عنوان گیاه اصلی، ۴۰ بوته در مترمربع و فاصله بین ردیف و روی ردیف برای این گیاه، به ترتیب ۵۰ و پنج سانتی‌متر در نظر گرفته شد. پس از سبز شدن و رسیدن بوته‌ها به اندازه مطلوب (چهار تا شش برگی)، عملیات تنک کردن انجام گرفت. آبیاری زمین به صورت نشتی انجام گرفت و اولین آبیاری، بلافاصله پس از کاشت انجام شد و سپس تا آخر فصل رشد، هر هفت روز یک بار تکرار شد.

**جدول ۲- تاریخ کاشت گیاهان پوششی و لوبیا به همراه تاریخ‌های نمونه برداری شاخص های رشدی لوبیا**

**Table 2. Sowing dates of common bean and cover crops; and growth parameter sampling dates of common bean**

| Date of different sampling stages from common bean | | | | | | sowing date of common bean | Date of cover crop management | Date of Urea application | Sowing date of cover crop |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | | | |
| 03/11/2013 | 19/10/2013 | 04/10/2013 | 18/09/2013 | 03/08/2013 | 21/07/2013 | 20/06/2013 | 14/05/2013 | 10/05/2013 | 24/03/2013 |

نمونه برداری و اندازه گیری شاخص‌های رشدی لوبیا، در طول فصل رشد و به طور تقریبی، هر دو هفته یک‌بار (در هر مرحله، نمونه‌برداری از ۱۰ بوته لوبیا) انجام گرفت. همچنین نمونه‌برداری‌ها از ۳۰ روز پس از کاشت آغاز شد و تا اواخر مراحل رشد ادامه داشت (جدول ۲). برای تعیین تغییرات میزان سطح برگ (**LAI**)، ماده خشک (**DM**)، سرعت رشد محصول (**CGR**) و سرعت رشد نسبی (**RGR**)، از معادلات ۱ تا ۴ استفاده شد (**Karimi & Siddique, 1991**):

$$LAI = e^{(a+bx+cx^2+dx^3)}$$ (معادله ۱)

$$TDM = e^{(a+bx+cx^2+dx^3)}$$ (معادله ۲)

$$CGR = (b + 2cx + 3dx^2)e^{(a+bx+cx^2+dx^3)}$$ (معادله ۳)

$$RGR = b + 2cx + 3dx^2$$ (معادله ۴)

در این معادلات:

**LAI**، مقدار شاخص سطح برگ روزانه؛ **TDM**، ماده خشک کل (گرم در مترمربع)؛ **CGR**، سرعت رشد محصول (گرم در مترمربع در روز)؛ **RGR**، سرعت رشد نسبی (گرم بر گرم در روز)؛ **x**، روز نمونه برداری و **a**، **b** و **c**، ضرایب رگرسیونی معادله می‌باشند.

همزمان با برداشت بوته‌های لوبیا، نمونه‌برداری‌های تخریبی از علف‌های‌هرز نیز انجام گرفت. برای این منظور، همه گونه‌های علف هرز، از سطحی معادل یک متر مربع، برداشت شدند و تراکم و وزن خشک کل آنها ثبت شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌های حداکثر میزان شاخص‌های رشدی و تراکم و وزن خشک کل علف‌های‌هرز و امکان مقایسه تیمارهای شاهد با سایر ترکیب های تیماری، هر ترکیب تیماری به عنوان یک تیمار واحد در نظر گرفته شد و از نرم-افزار **SAS**، نسخه ۹/۱ ، برای تجزیه واریانس استفاده شد. همچنین برای مقایسه میانگین این مقادیر نیز از آزمون **LSD**، در سطح ۵ درصد استفاده شد. رسم نمودارهای مربوط به روند تغییر شاخص‌های رشدی در طی فصل نیز توسط نرم‌افزار **Excel** نسخه ۲۰۰۷ انجام شد.

## نتایج و بحث

در این آزمایش، سلمه تره (***Chenopodium album***)، سوروف (***Echinochloa crus-galli***)، تاج خروس خوابیده (***Amaranthus blitoides***)، تاج خروس وحشی (***A. retroflexus***)، تاج ریزی سیاه (***Solanum nigrum***)، پیچک (***Convolvulus arvensis***)، دم روباهی سبز (***Setaria viridis***)، دم روباهی زرد (***S. glauca***) و علف انگشتی (***Digitaria sp.***)، علف‌های‌هرز غالب در مزرعه لوبیا بودند.

**جدول ۳- مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف بر تراکم و وزن خشک کل علف‌های‌هرز لوبیا در انتهای فصل رشد**

**Table 3- Mean Comparison of the effects of different treatments on total weed density and total weed dry weights in common bean at the end of growth season**

| Cover Crop | Density of Cover Crop | Management of Mulch | Total weed density (plant/m$^2$) | Total weed dry weight (g/m$^2$) |
|---|---|---|---|---|
| Berseem Clover | Recommended Density | Harvest+ Mulch) | 120 $^{fg}$ | 339.7 $^{fg}$ |
| | | Harvest | 707 $^{a}$ | 1696.5 $^{a}$ |
| | | Herbicide+ Mulch | 41 $^{ij}$ | 42.4 $^{jk}$ |
| | Additive Density | Harvest+ Mulch | 101 $^{fgh}$ | 261.3 $^{gh}$ |
| | | Harvest | 447 $^{b}$ | 1185.4 $^{b}$ |
| | | Herbicide+ Mulch | 33 $^{ij}$ | 27.5 $^{jk}$ |
| Rye | Recommended Density | Harvest+ Mulch | 84 $^{ghi}$ | 206.4 $^{ghi}$ |
| | | (Harvest) | 264 $^{c}$ | 940.9 $^{c}$ |
| | | Herbicide+ Mulch | 31 $^{ij}$ | 18.8 $^{k}$ |
| | Additive Density | Harvest+ Mulch | 74 $^{ghij}$ | 177.5 $^{hij}$ |
| | | Harvest | 215 $^{cd}$ | 771.6 $^{d}$ |
| | | Herbicide+ Mulch | 24 $^{j}$ | 12.9 $^{k}$ |
| Intercropping of Rye+ Berseem Clover | Recommended Density | Harvest+ Mulch | 64 $^{ghij}$ | 116.6 $^{hijk}$ |
| | | Harvest | 187 $^{de}$ | 572.7 $^{e}$ |
| | | Herbicide+ Mulch | 20 $^{j}$ | 12.9 $^{k}$ |
| | Additive Density | برداشت+ مالچ (Harvest+ Mulch) | 52 $^{hij}$ | 96.5 $^{ijk}$ |
| | | برداشت (Harvest) | 149 $^{ef}$ | 468.6 $^{ef}$ |
| | | علف‌کش+ مالچ (Herbicide+ Mulch) | 15 $^{j}$ | 8.8 $^{k}$ |
| Hand- Weeding check | | | 0$^{l}$ | 0.0$^{l}$ |
| Chemical Control check | | | 18$^{j}$ | 10.9$^{k}$ |
| Weedy check | | | 698$^{a}$ | 1770.9$^{a}$ |

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون بر اساس آزمون **LSD** و در سطح احتمال پنج درصد، تفاوت معنی‌داری ندارند.

**Means with the same Letters in the same column are not significant based on LSD test at 5% probability Level**

بر اساس نتایج مقایسه میانگین، کمترین و بیشترین تراکم کل علف‌های‌هرز، به ترتیب مربوط به تیمارهای تراکم افزایش یافته مخلوط شبدر+ چاودار در تیمار مدیریتی علف‌کش+ مالچ (۱۵ بوته در متر مربع) و کشت توصیه شده شبدر خالص در تیمار مدیریتی برداشت (۷۰۷ بوته در متر مربع) بود (جدول ۳). موهلر و تیسدال (**Mohler & Teasdale, 1993**)، در آزمایشات خود بیان کردند که نیتروژن تثبیت شده توسط بقولات ممکن است سبب افزایش رویش و رشد برخی گونه‌های علف‌هرز شود. به نظر می‌رسد که استفاده از مالچ تک‌کشتی شبدر نسبت به مالچ تک‌کشتی چاودار و مخلوط شبدر+ چاودار، از توانایی کمتری در کنترل علف‌های‌هرز برخوردار است.

به همین صورت و با توجه به نتایج بدست آمده، تیمارهای تراکم افزایش یافته مخلوط شبدر+ چاودار در تیمار مدیریتی علف‌کش+ مالچ (۸/۸ گرم بر متر

مربع)، کمترین وزن خشک کل علف‌های‌هرز را داشتند (جدول ۳). انگوآجیو و منن (۲۰۰۵)، اظهار کردند که گیاهان پوششی و بقایای آن‌ها، از طریق تغییر نور و دما، از رشد علف‌های‌هرز جلوگیری می‌کنند و یک مانع فیزیکی برای خروج گیاهچه‌های علف‌های‌هرز به وجود می‌آورند؛ همچنین این گیاهان از طریق آزاد کردن مواد دگرآسیب، از رشد علف‌های‌هرز جلوگیری می‌کنند.

**شاخص سطح برگ لوبیا**

شاخص سطح برگ لوبیا در طی دوره رشد، در تمامی تیمارها روند مشابهی داشت (شکل ۱). با این حال، اثر ترکیب فاکتورهای آزمایش (تیمارها) بر حداکثر شاخص سطح برگ گیاه لوبیا، کاملاً معنی دار شد (جدول ۴). بر این اساس، کمترین شاخص سطح برگ در تیمار شاهد عدم وجین (۰/۸۹) و بیشترین شاخص سطح برگ، در تیمارهای شاهد استفاده از علف کش(۴/۶۸) و استفاده از مخلوط گیاهان پوششی در تراکم افزایش یافته و روش مدیریتی علف کش + مالچ (۴/۸۲) و نیز شاهد وجین دستی مشاهده شد (جدول ۵). نتایج حاصل از ارزیابی روند شاخص سطح برگ در طی روزهای پس از کاشت در رابطه با تأثیر تراکم گیاهان پوششی نشان داد که بعد از تیمارهای شاهد وجین و شاهد علف‌کش، در تیمار تراکم افزایش یافته گیاه پوششی، در مقایسه با تیمار تراکم توصیه شده گیاه پوششی، لوبیا، شاخص سطح برگ بالاتری را تولید کرده است (شکل ۱). می‌توان اینگونه استنباط کرد که در تیمار تراکم افزایش یافته گیاه پوششی، به علت پوشانندگی بهتر سطح زمین و در نتیجه کنترل بهتر علف‌های‌هرز، لوبیا از شرایط رشدی بهتری برخوردار بوده است. اثر تیمارهای مختلف مدیریت گیاه پوششی بر روند شاخص سطح برگ لوبیا نشان داد که بعد از تیمار شاهد عدم وجین، تیمار مدیریتی برداشت، به ترتیب در مقایسه با تیمار مدیریتی برداشت+ مالچ و علف‌کش+ مالچ، کمترین میزان شاخص سطح برگ را دارا بود.

**جدول۴- تجزیه واریانس(میانگین مربعات) حداکثر شاخص‌های رشدی گیاه لوبیا تحت تأثیر تیمارهای مختلف آزمایش**

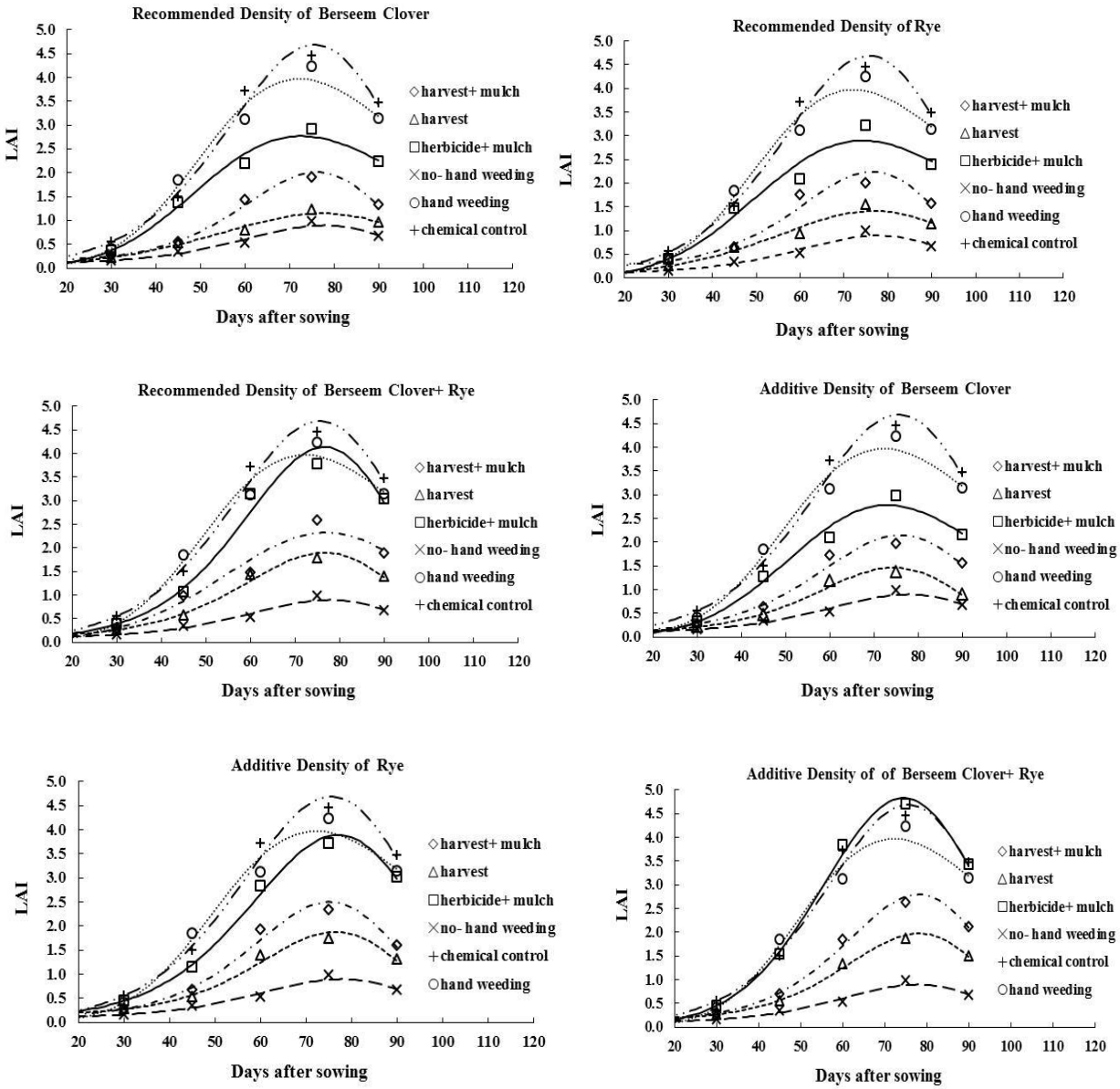
**Table 4- Variance analysis (Mean Squares) of the effect of different experimental treatments in maximum values of common bean' s growth indices**

| S.O.V | df | LAI max | TDM max | CGR max | RGR max |
|---|---|---|---|---|---|
| Block | 2 | 2.08$^{ns}$ | 6152.61$^{*}$ | 8.53$^{*}$ | 0.0061$^{**}$ |
| Treatment | 20 | 8.42$^{**}$ | 16345.94$^{**}$ | 25.49$^{**}$ | 0.42$^{**}$ |
| Error | 40 | 0.31 | 2652.5 | 2.48 | 0.00029 |
| Total | 62 | - | - | - | - |
| CV % | - | 11.92 | 12.49 | 16.11 | 14.80 |

ns و ** به ترتیب عدم معنی‌داری، معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد

ns and **: Non- Significant and Significant at 1% probabikity level, respectively

همچنین روند تغییرات شاخص سطح برگ در رابطه با نوع گیاهان پوششی استفاده شده نشان داد که استفاده از گیاهان پوششی مختلف می‌تواند اثرات متفاوتی بر روند شاخص سطح برگ داشته باشد، به‌طوری‌که بیشترین و کمترین شاخص سطح برگ، به ترتیب مربوط به تیمار گیاه پوششی مخلوط شبدر+ چاودار و تک کشتی شبدر بود (شکل ۱).




**شکل ۱- روند تغییرات شاخص سطح برگ لوبیا در طول فصل رشد.**

**Figure 1. Trend of common bean leaf area index during the growth season. harvest+ mulch: cut the live cover crops and left them on the soil. Harvest: cut the live cover crops and carried them out of the field. Herbicide+ mulch: killed cover crops by glyphosate and left the dead mulch on the soil. No- hand weeding: whole season no- hand weeding. Chemical control: weeds control by trifluralin pre- plant herbicide. Hand weeding: whole season hand weeding.**

### ماده خشک تجمعی لوبیا

نتایج نشان داد که روند تجمع زیست توده گیاه لوبیا، تحت تأثیر تیمارهای تراکم گیاه پوششی قرار گرفت به‌طوری‌که بیشترین تجمع زیست توده، بعد از تیمارهای شاهد علف‌کش (۷۴۷/۴۳ گرم در متر مربع) و شاهد وجین (۷۰۸/۴۹ گرم در متر مربع) در تیمار تراکم افزایش یافته مخلوط گیاهان پوششی و مدیریت علف‌کش+ مالچ (۷۱۹/۷۱ گرم در متر مربع) مشاهده شد؛ همچنین کمترین مقدار ماده خشک تجمعی حداکثر در تیمار شاهد عدم وجین مشاهده شد ( جدول‌های ۴ و ۵).

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف بر حداکثر شاخص های رشدی گیاه لوبیا.

**Table 5- Mean Comparison of the effects of different treatments on maximum values of common bean`s growth indices**

| Type of Cover Crop | Density of Cover Crop | Management of Mulch | LAI max ($m^2/m^2$) | TDM max ($g/m^2$) | CGR max ($g/m^2/day$) | RGR max (g/g/day) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Berseem Clover | Recommended Density | Harvest+ Mulch | 2.01 bc | 286.03 ab | 5.87 e | 0.110 b |
| | | Harvest | 1.14 cd | 202.96 e | 4.69 e | 0.104 bc |
| | | Herbicide+ Mulch | 2.76 b | 473.52 c | 11.54 d | 0.119 ab |
| | Additive Density | Harvest+ Mulch | 2.14 bc | 330.26 d | 8.10 e | 0.112 b |
| | | Harvest | 1.45 c | 199.56 e | 4.33 e | 0.110 ab |
| | | Herbicide+ Mulch | 2.77 b | 474.08 c | 11.31 d | 0.123 a |
| (Rye) | Recommended Density | Harvest+ Mulch | 2.24 bc | 332.14 d | 7.70 e | 0.112 b |
| | | Harvest | 1.41 cd | 234.63 e | 5.25 e | 0.103 bc |
| | | Herbicide+ Mulch | 2.89 b | 493.29 c | 11.45 d | 0.125 a |
| | Additive Density | Harvest+ Mulch | 2.49 bc | 360.00 d | 8.58 e | 0.114 b |
| | | Harvest | 1.87 c | 269.30 de | 6.22 e | 0.108 bc |
| | | Herbicide+ Mulch | 3.89 ab | 637.59 b | 15.52 c | 0.127 a |
| Intercropping of Rye+ Berseem Clover | Recommended Density | Harvest+ Mulch | 2.31 bc | 391.00 cd | 9.18 e | 0.114 b |
| | | Harvest | 1.89 c | 270.61 de | 6.22 e | 0.110 b |
| | | Herbicide+ Mulch | 4.13 ab | 691.03 b | 16.71 b | 0.120 ab |
| | Additive Density | Harvest+ Mulch | 2.79 b | 425.39 c | 10.22 de | 0.111 b |
| | | Harvest | 1.97 bc | 284.95 de | 6.52 e | 0.103 bc |
| | | Herbicide+ Mulch | 4.82 a | 719.71 ab | 17.49 ab | 0.131 a |
| Hand- Weeding check | | | 3.96 ab | 708.49 ab | 17.76 ab | 0.129 a |
| Chemical Control check | | | 4.68 a | 747.43 a | 18.21 a | 0.127 a |
| Weedy check | | | 0.89 d | 120.44 f | 2.38 f | 0.097 c |

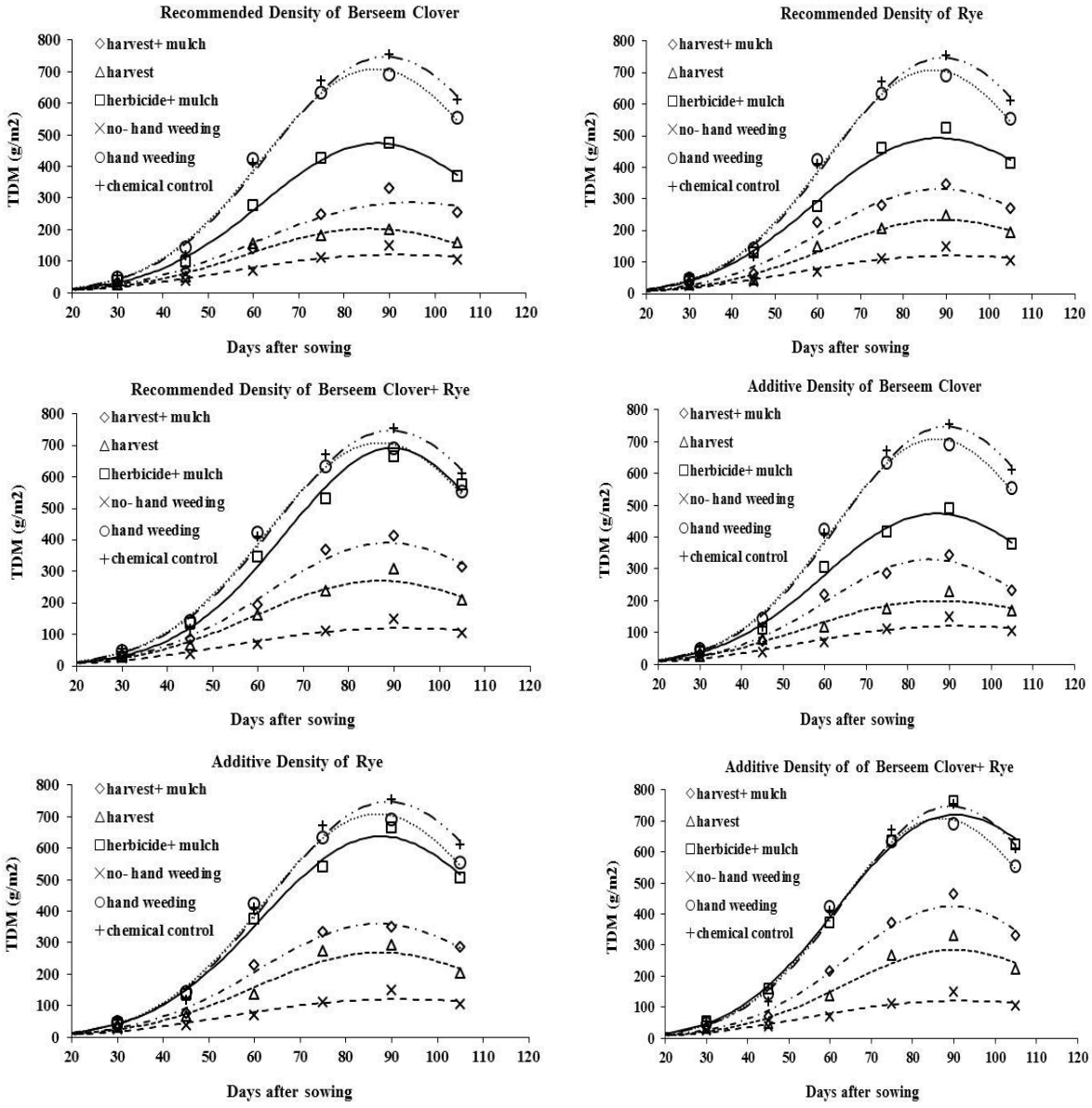
میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون، بر اساس آزمون **LSD** در سطح احتمال پنج درصد، تفاوت معنی‌داری ندارند.

**Means with the same letters in the same columns are not significantly different at 1% probability level.**

در آزمایشی که سوانتون و بوسنیک (**Swanton & Bosnic, 1997**) روی تأثیر تراکم و زمان ظهور سوروف بر ذرت انجام دادند به این نتیجه رسیدند، که اثرات منفی تداخل علف‌هرز بر شاخص سطح برگ گیاه زراعی، سبب کاهش جذب منابع و در نتیجه کاهش تجمع زیست توده در گیاه می‌شود. تیمارهای مختلف مدیریتی مالچ، اثرات متفاوتی بر روی روند تجمع زیست توده لوبیا داشتند، به‌طوری‌که بیشترین و کمترین میزان تجمع زیست توده، به ترتیب در تیمار مدیریتی علف‌کش+ مالچ (۵۹۷/۰۶ گرم در متر مربع) و برداشت (۲۶۷/۷۲ گرم در متر مربع) مشاهده شد (شکل ۲).

نتایج تحقیق الیوریا و همکاران (**Oliveria *et al.*, 2013**)، در زمینه اثر گیاهان پوششی بر رشد و عملکرد سویا نشان داد که با توجه به نوع گیاه مورد استفاده به عنوان مالچ، مقدار تجمع زیست توده در

سویا می‌تواند متفاوت باشد .




شکل ۲- روند تغییرات ماده خشک تجمعی لوبیا در طول فصل رشد.

**Figure 2. Trend of total dry matter of common bean during growth season harvest+ mulch: cut the live cover crops and left them on the soil. Harvest: cut the live cover crops and carried them out of the field. Herbicide+ mulch: killed cover crops by glyphosate and left the dead mulch on the soil. No- hand weeding: whole season no- hand weeding. Chemical control: weeds control by trifluralin pre- plant herbicide. Hand weeding: whole season hand weeding.**

.

چاب و همکاران (**Chaab *et al.*, 2009**) گزارش کردند که تجمع زیست توده در ذرت‌هایی که در طول

دوره رشد در رقابت با علف‌های‌هرز بودند، در کمترین مقدار قرار داشت. همچنین احمدی و همکاران (**Ahmadi *et al.*, 2004**) با بررسی اثر دوره بحرانی علف‌های‌هرز بر خصوصیات مورفوفیزیولوژیک لوبیا نشان دادند که با افزایش مدت زمان حضور علف‌های‌هرز، از میزان زیست توده لوبیا کاسته شد.

**سرعت رشد محصول لوبیا**

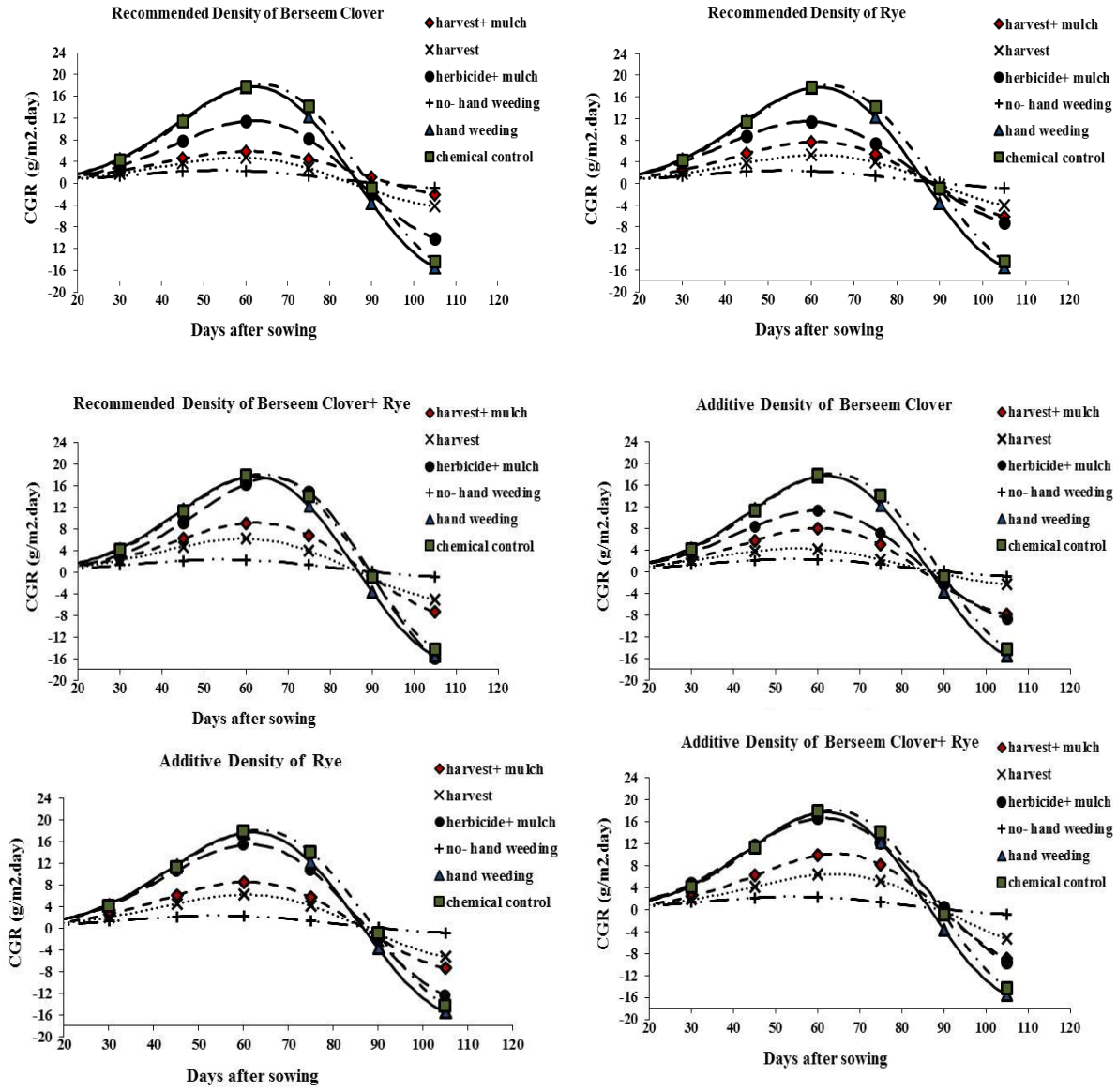
در تیمارهای تراکم گیاه پوششی، با افزایش تراکم، سرعت رشد محصول افزایش پیدا کرد (شکل ۳).

به نظر می‌رسد که سایه اندازی و رقابت بیشتر علف‌های‌هرز با گیاه لوبیا که ناشی از رویش بیشتر علف‌های‌هرز در تراکم توصیه شده بود، باعث کاهش سرعت رشد محصول در این تیمار شد. میتیچ (**Mitich, 1998**) نیز در بررسی تداخل علف‌های‌هرز با سویا، کاهش سرعت رشد سویا را در شرایط رقابت گزارش کرد.

بر اساس نتایج جدول‌های ۴ و ۵، حداکثر سرعت رشد لوبیا نیز تحت تاثیر تیمارهای مختلف آزمایش قرار گرفت به‌طوری‌که سرعت رشد لوبیا در تیمارهای مخلوط گیاهان پوششی با تراکم افزایش یافته و مدیریت علف‌کش+ مالچ (۱۷/۴۹ گرم در متر مربع در روز)، شاهد استفاده از علف کش (۱۸/۲۱ گرم در مترمربع) و شاهد وجین دستی (۱۷/۷۶ گرم در مترمربع)، بیشترین و در شاهد عدم وجین علف هرز (۲/۳۸ گرم در مترمربع)، کمترین مقدار را نشان داد.

علت کاهش سرعت رشد محصول در تیمار شاهد عدم وجین را می‌توان تداخل علف‌های‌هرز با لوبیا، به علت نبود پوشش مناسب در سطح خاک دانست. همچنین به نظر می رسد که پایین بودن شاخص سطح برگ در شرایط تداخل علف‌های‌هرز، از دیگر دلایل کاهش سرعت رشد لوبیا باشد. در این رابطه، وان آکر و همکاران (**Van Acker *et al.*, 1993**) در بررسی رقابت سویا با مخلوط طبیعی علف‌های‌هرز دریافتند که کاهش زیست توده کل و سرعت رشد محصول، ناشی از کاهش شاخص سطح برگ بود.

با توجه به روند تغییرات سرعت رشد لوبیا، مشاهده شد که گیاهان پوششی متفاوت، اثرات متفاوتی بر سرعت رشد محصول داشته‌اند، به‌طوری‌که بعد از تیمار شاهد علف‌کش (۱۸/۲۱ گرم در متر مربع)، بیشترین سرعت رشد محصول در کشت مخلوط گیاهان شبدر+ چاودار و کمترین میزان سرعت رشد محصول، در تیمار کشت شبدر خالص مشاهده شد (شکل ۳ و جدول ۵). به نظر می‌رسد که علت کاهش سرعت رشد لوبیا در تیمار شبدر خالص، علاوه بر عدم پوشش دهی مناسب سطح خاک و در نتیجه جلوگیری از رشد علف‌های‌هرز، رشد دوباره شبدر و رقابت آن با لوبیا بر سر منابع و رطوبت خاک بوده است. منتظری و صمدانی (**Montazeri & Samadani, 2009**) نیز بیان داشتند که نوع گیاه پوششی، بر میزان کنترل علف‌های‌هرز توسط گیاهان پوششی اثر می‌گذارد. همچنین نتایج تحقیقی در رابطه با اثر دوره‌های مختلف رقابت علف‌های‌هرز بر خصوصیات رشد لوبیا قرمز نشان داد که افزایش طول دوره تداخل علف‌های‌هرز، شاخص سطح برگ و همچنین ظرفیت فتوسنتزی گیاه را کاهش داد که این امر، سبب کاهش تدریجی شاخص سرعت رشد لوبیا شد (**Ghamari *et al.*, 2011**).




شکل ۳- روند تغییرات سرعت رشد محصول لوبیا در طی فصل رشد.

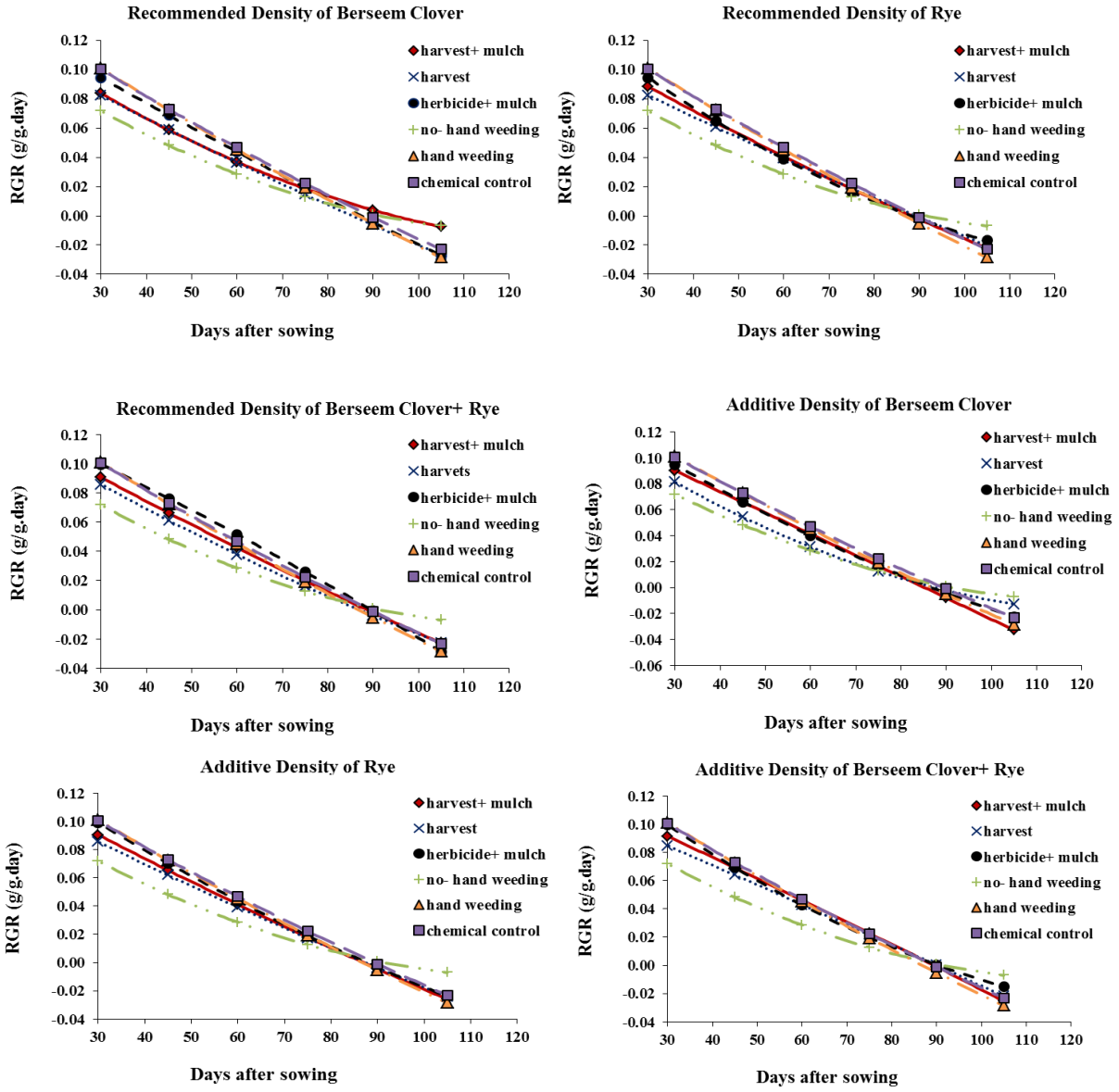
**Figure 3. Trend of crop growth of common bean during growth season harvest+ mulch: cut the live cover crops and left them on the soil. Harvest: cut the live cover crops and carried them out of the field. Herbicide+ mulch: killed cover crops by glyphosate and left the dead mulch on the soil. No- hand weeding: whole season no- hand weeding. Chemical control: weeds control by trifluralin pre- plant herbicide. Hand weeding: whole season hand weeding.**

**سرعت رشد نسبی**

بر اساس داده های جدال‌های ۴ و ۵، حداکثر سرعت رشد نسبی در تیمارهای شاهد وجین دستی (۰/۱۲۹ گرم بر گرم در روز)، شاهد استفاده از علف کش (۰/۱۲۷ گرم بر گرم در روز) و استفاده از تراکم افزایشی مخلوط چاودار و شبدر برسیم، به همراه

مدیریت علف‌کش مالچ (۰/۱۳۱ گرم بر گرم در روز) مشاهد شد. بررسی سرعت رشد نسبی لوبیا در تراکم‌های مختلف گیاه پوششی نشان داد که کمترین میزان این شاخص نیز مربوط به تیمار عدم وجین (۰/۰۹۷ گرم بر گرم در روز) بود (شکل ۴ و جدول ۵).

اثر نوع گیاه پوششی بر روند تغییرات سرعت رشد نسبی لوبیا نیز نشان داد که در بین تیمارهای مختلف گیاه پوششی در اوایل فصل رشد، مقدار سرعت رشد نسبی در تیمار مخلوط شبدر+ چاودار، بیش از چاودار بود و این شاخص در گیاه پوششی شبدر، کمتر از بقیه بود(شکل ۴ و جدول ۵).




**شکل ۴- روند تغییرات سرعت رشد نسبی لوبیا در طی فصل رشد**

**Figure 4. Trend of relative growth rate of common bean during growth season. harvest+ mulch: cut the live cover crops and left them on the soil. Harvest: cut the live cover crops and carried them out of the field. Herbicide+ mulch: killed cover crops by glyphosate and left the dead mulch on the soil. No- hand weeding: whole season no- hand weeding. Chemical control: weeds control by trifluralin pre- plant herbicide. Hand weeding: whole season hand weeding.**

## نتیجه گیری

بطور کلی نتایج این پژوهش نشان داد که استفاده از گیاهان پوششی و مهم تر از آن، نوع مدیریت آن‌ها، اثرات قابل توجهی بر شاخص های رشدی لوبیا دارد. این در حالی بود که کشت این گیاهان، بر خلاف توصیه‌های موجود (کشت گیاه پوششی در پاییز)، با فاصله کمتری از زمان کشت لوبیا انجام شد؛ هرچند که تیمارهای مدیریت تکمیلی نظیر افزایش تراکم کاشت گیاه پوششی و نیز مدیریت اعمال شده در گیاه پوششی، تا حد زیادی این نقیصه فاصله زمانی کوتاه را جبران کرد.

صرفظر از نوع مدیریت گیاهان پوششی، استفاده از این گیاهان در حضور و عدم حضور علف‌های‌هرز، سبب بهبود معنی‌دار شاخص‌های رشدی گیاه لوبیا شد. اثر مثبت مخلوط گیاهان پوششی نیز بیش از اثرات خالص آن‌ها، بویژه کشت خالص شبدر بود و مدیریت گیاهان پوششی با استفاده از علف‌کش، اثرات مطلوب‌تری بر شاخص های رشد لوبیا داشت. در بین تیمارهای مختلف مدیریت گیاه پوششی نیز حذف گیاه پوششی به کمک علف‌کش، ضمن سهولت و سرعت بیشتر در عملیات کاشت، اثرات مثبت تری بر شاخص‌های رشدی لوبیا، به‌ویژه به‌دلیل کنترل موثرتر علف‌های‌هرز ایجاد کرد. همچنین با ارزیابی تراکم و وزن خشک کل علف‌های‌هرز نیز مشخص شد که تیمارهای بهتر، به‌دلیل کاهش معنی‌دار تراکم و وزن خشک کل علف‌های‌هرز در لوبیا، سبب بهبود شاخص‌های رشدی این گیاه شده اند.

## منابع


**Aguyoh, J.N. and Masiunas, J.B. 2003. Intreference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) with snap beans. Weed Sci. 51: 202-207.**

**Ahmadi, A.R., Rashed Mohasel, M.H., Baghestani Meybodi, M. and and Rostami, M. 2004. Effect of critical period of weed competition on yield, yield components and morpho-physiological characteristics of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) CV. Derakhshan. Entomol. Phytopathol. 72: 31- 49. (In Persian with English Summary).**

**Amador-Ramirez, M.D., Wilson, R.G. and Martin, A.R. 2001. Weed control and dry bean (*Phaseolus vulgaris*) response to in-row cultivation, rotary hoeing and herbicides. Weed Tech. 15: 429-436.**

**Ateh, C.M. and Doll, J.D. 1996. Spring-planted winter rye (*Secale cereale*) as a living mulch to control weeds in soybean (*Glycine max*). Weed Tech. 10: 347-353.**

**Baghestani Meybodi, M.A., Ahmadi, A.R., Rashed Mohasel, M.H. and Rostami, M. 2004. Effect of critical period of weed competition on yield, yield components and morpho-physiological characteristics of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) CV. Derakhshan. Entomol. Phytopathol. 72: 31- 49. (In Persian with English Summary).**

**Blackshaw, R.E. 1991. Hairy nightshade (*Solanum sarrchoides*) interference in dry beans (*Phaseolus vulgaris*). Weed Sci. 39: 48-53.**

**Bosnic, A. And Swanton, C.J. 1997. Influence of barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli* L.) time of emergence and density on corn (*Zea mays*). Weed Sci. 45: 276-282.**

**Chaab, A., Fathi, G., Siadat, S.A., Zand, E. and Anafje, Z. 2009. The interference effects of natural weed population on growth indices of corn (*Zea mays* L.) at different plant densities. Iranian Agric. Res. 7 (2): 391- 400. (In Persian with English Summary).**

**Chikoye, D., Weise, S.F. and Swanton, C.J. 1995. Influence of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) time of emergence and density on white bean. Weed Sci. 43 (3): 375-380.**

**Dadashi, F., Zafarian, F., Abbasi, R. and Behmanyar, M.A. 2015. Effect of Soybean and wheat cover crops on weed control and yield in corn under different sources of fertilizer. J. Plant Prot. 29 (3): 388- 399.**

**Den Hollander, N.G., Bastiaanse, l. and Kropff, M.J. 2007. Clover as a cover crop for weed suppression in an intercropping design I. Characteristics of several clover species. Eur. J. Agron. 26: 92-103.**

**Erman M, Tepe I, Bukun B, Yergin R and Taskesen M, 2008. Critical period of weed control in winter lentil under non-irrigated conditions in Turkey. Afr. J. Agric. Res. 3: 523–530.**

**Ghamari, H., Ahmadvand, G., Aboutalebian, M.A. and Jahedi, A. 2011. Effect of different period of weed competition on red bean (*Phaseoulus vulgaris* L.) in Hamedan. National Conference of New Achievements in Agriculture. Tehran, Iran. (In Persian).**

**Ghanbari, A. and Taheri Mazandarani, M. 2003. Effects of planting arrangement and weed control on yield and yield components of red bean (*Phaseolus vulgaris* L.) CV. Akhtar. 19 (1): 37- 47. (In Persian).**

**Graham D.L., Steiner J.L., and Wicse A.F. 1988. Light absorption and competition in mix sorghum-pig weed communities. Agron. J. 80: 415-418.**

**Hargood, E.S., Bauman J.T., Williams J.L. and Schreiber M.M. 1991. Growth analysis of soybean (*Glycine max* L.) in competition with Jimson weed (*Datura stramonium* L.). Weed Sci. 29: 500-504.**

**Karimi, M.M. and Siddique, K.H.M. 1991. Crop growth and relative growth rates of old and modern wheat. Aust. J. Agric. Res. 42: 13-20.**

**Koocheki, A. and Sarmadnia, G. (Translated). 1998. Physiology of crop plants. Gardner, F.P., Brent Pearce, R. and Mitchell, R.L. Jahad Daneshgahi Mashhad Press. Mashhad, Iran.**

**Kue, S. and Jellum, E. J. 2002. Influence of winter cover crop and residue management on soil nitrogen availability and corn yield. Agron. J. 94: 501-508.**

**Lal, R. 1998. Mulching effects on runoff, soil erosion, and crop response on alfisols in Western Nigeria. J. Sustain. Agric. 11: 135-153.**

**Mitich, L.W. 1997. Red root pig weeds (*Amaranthus retroflexus*). Weed Tech. 11: 199-202.**

**Mohler, C.L. and Teasdale, J.R. 1993. Response of weed emergence to rate of *Vicia villosa* Roth and *Secale cereale* L. residue. Weed res. 33: 487-489.**

**Ngouajio, M. and Mennan, H. 2005. Weed populations and pickling cucumber (*Cucumis sativus*) yield under summer and winter cover crop systems. Crop Prot. 24: 521-526.**

**Oliveira, P,D., Nascente, A.S. and Kluthcouski, J. 2013. Soybean growth and yield under cover crops. Revista Ceres Vicosa. 40 (2): 249-256.**

**Sadeghi, H. and Kazemeini, S.A. 2011. Investigation of physiological characteristics in two varieties of barley (*Hordeum vulgare* L.) and the soil moisture percentage in response to the residue management and nitrogen level in rain-fed condition. Iranian Agric. Res. 9(3): 544- 556. (In Persian).**

**Safahani, A., Kamkar, B., Zand, E., Bagherani, N. and Bagheri, M. 2007. The effect of growth indices in competitive ability of some canola (*Brasica napus*) cultivars against wild mustard (*Sinapis arvensis*). Journal of Iranian Field Crop Research. 5: 301-313. (In Persian).**

**Samdani, B. and Montazeri, M. 2009. Iranian Research Institute of Plant Protection Press. Tehran, Iran.**

**Van Acker, R.C., Swanton, C.J. and Weise, S.F. 1993. The critical period of weed control in soybean (*Glycine max* L.). Weed Sci. 11: 199-202.**

**Van Acker R.C., Weise S.F., and Swanton C.J. 1993. Influence of interference from a mixed weed species stand on soybean (*Glycine max* L.) growth. Can. J. Plant Sci. 73: 1293-1304.**

**Wicks, G.A., Crutchfield, D.A. and Burnside, O.C. 1994. Influence of wheat (*Triticum aestivum*) straw mulch and metolacholor on corn (*Zea mays*) growth and yield. Weed Sci. 42: 141-147.**