

تأثیر شدت‌های مختلف مصرف نهاده بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام لوبیا

حسن شهقلی^۱، محمد رضا اصغری پور^{۲*}، عیسی خمیری^۳، عادل غدیری^۴

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۲/۲ تاریخ پذیرش: ۹۵/۳/۱

۱- دانشجوی دکتری گروه زراعت، دانشگاه زابل

۲- دانشیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل

۳- استادیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل

۴- ایستگاه ملی تحقیقات لوبیای کشور، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خمین، ایران

*مسئول مکاتبه: Email: m_asgharipour@uoz.ac.ir

چکیده

به منظور بررسی شدت‌های مختلف مصرف نهاده بر عملکرد و اجزای عملکرد رقم‌های مختلف لوبیا، آزمایشی به صورت کرت‌های خردشده با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در ایستگاه ملی تحقیقات لوبیای کشور واقع در خمین اجرا شد. شدت‌های مختلف مصرف نهاده؛ شامل اکولوژیک، تلفیقی، کم‌نهاده، متوسط نهاده و پرنهاده به عنوان کرت‌های اصلی و رقم‌های مختلف لوبیا شامل سفید رقم درسا، قرمز لاین امید بخش Ks-31169، چیتی رقم صدری به عنوان کرت‌های فرعی بودند. شدت‌های مختلف مصرف نهاده شامل دفعات عملیات خاکورزی و مقادیر مختلف کاربرد کود، سموم، بذر و آبیاری بود. نظام پرنهاده و اکولوژیک به ترتیب با ۲ و ۷ عملیات خاکورزی کمترین و بیشترین عملیات خاکورزی را داشتند. عناصر غذایی مورد نیاز گیاه در نظام‌های کم، متوسط و پرنهاده با کاربرد کودهای شیمیایی، در نظام اکولوژیک با کاربرد کود دامی و در نظام تلفیقی با ترکیبی از کاربرد کود شیمیایی و دامی تامین شد. مبارزه با آفات و علف‌های هرز در نظام پرنهاده تنها از طریق روش‌های شیمیایی، در نظام‌های تلفیقی، کم و متوسط نهاده ترکیبی از روش‌های شیمیایی و فیزیکی و در روش اکولوژیک تنها از روش فیزیکی انجام شد. بیشترین قطر غلاف و دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت در تیمار نظام تولید تلفیقی با لوبیا چیتی و در صفت وزن صد دانه در تیمار نظام تولید پرنهاده با لوبیا چیتی مشاهده شد. تیمارهای نظام تولید تلفیقی با لوبیا چیتی در صفات عملکرد بیولوژیک (۵۳ درصد) و شاخص برداشت (۲۶ درصد) و تیمار نظام تولید تلفیقی با لوبیا سفید در صفت وزن صد دانه (۵۳ درصد) نسبت به تیمار نظام کم‌نهاده با لوبیا سفید افزایش داشتند. نتایج این مطالعه نشان داد با تولید لوبیا در سیستم‌های تلفیقی می‌توان علاوه بر تولید محصول قابل قبول، در مصرف نهاده نیز صرفه جویی نمود.

واژه‌های کلیدی: حبوبات، سیستم‌های تلفیقی، عملیات خاکورزی، لوبیا سفید، نهاده‌ها

The Effect of Various Input Intensities on Yield and Yield Components of Common Bean Varieties

Hasan Shahgholi¹, Mohammad Reza Asgharipour^{2*}, Isa Khamari, Adel Ghadiri⁴

Received: February 21, 2016 Accepted: May 21, 2016

1- PhD Student, Dept. of Agronomy, College of Agriculture, University of Zabol, Iran.

2- Assoc. Prof., Dept. of Agronomy, College of Agriculture, University of Zabol, Iran.

3- Assist. Prof., Dept. of Agronomy, College of Agriculture, University of Zabol, Iran.

4- National Bean Research Station of Khomeyn, Khomeyn, Iran.

*Corresponding Author: E-mail: m_asgharipour@uoz.ac.ir

Abstract

In order to examine the effects of different intensities of input on seed yield and yield components of bean varieties an experiment was conducted as split plot based on randomized complete block design with three replications in National Bean Research Station at Khomeyn. Treatments were different intensities of inputs; including ecological, integrated, low-input, medium-input and high-input comprising the main-treatments and different bean varieties (navy bean *cv.* Dorsa, kidney bean *cv.* Ks-31169 and pinto bean *cv.* Sadri) as sub-treatments. Different inputs intensities included frequency of tillage operations and various amounts of fertilizer, pesticides, seeds and irrigation. High-input and ecological systems had the least and the highest tillage operations with 2 and 7 tillages, respectively. Nutrients in low-, medium- and high-input were supplied by chemical fertilizer, in ecological system by manure and in combination of manure and chemical fertilizer. Control of pest and weed in high-input were conducted by chemical methods, in integrated, low- and medium-input system by combination of chemical and physical methods and in ecological system by physical method. The greatest quantity of stem length and diameter, and seed number was observed in high-input of navy bean, while the greatest pod number and length, and seed length obtained in integrated production system of navy bean. The highest diameter of pod and seed, biological yield and harvest index, however, was observed in integrated production system of pinto bean and the highest seed weight obtained in high-input production system. Integrated production system of pinto bean had 53% higher biological yield, 26% higher harvest index and integrated production system of navy bean had 53% higher seed weight over the low-input production system of navy bean. This result suggest that bean production under integrated systems addition to acceptable yield save application of inputs.

Keywords: Bean, Inputs, Integrated Systems, Navy Beans, Tillage

مقدمه

می‌رسند. بذور رسیده و خشک حبوبات دارای ۱۹ تا ۳۲

درصد پروتئین می‌باشند (آسترکی و کوشکی ۲۰۱۱). با

توجه به توانایی تثبیت نیتروژن در این گیاهان، قرار

حبوبات بعد از گندم و برنج از مهم‌ترین محصولات

کشاورزی هستند که به مصرف تغذیه مردم جهان

دارویی ماریتیغال (*Silybum marianum* L.) بیان نمودند، سیستم تولید کم نهاده به لحاظ ایجاد شرایط مناسب برای رشد ماریتیغال باعث افزایش اجزاء عملکرد، عملکرد بذر و ماده سیلیمارین شد. امروزه در تمامی نظام‌های زراعی، کاهش وابستگی به انرژی‌های یارانه‌ای از اهداف اساسی به شمار می‌آید.

این مطالعه به منظور ارزیابی تأثیر سیستم‌های مختلف تولید شامل اکولوژیک، تلفیقی، کم نهاده، متوسط نهاده و پرنهاده با شدت‌های مختلف مصرف نهاده‌ها شامل دفعات خاکورزی و مقدار کاربرد کود، سموم، بذر و آب آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام مختلف لوبیا (شامل سفید درسا، قرمز لاین امید بخش Ks-31169 و چیتی رقم صدری لوبیا) انجام شد.

مواد و روش‌ها

پژوهش طی سال ۱۳۹۴ در ایستگاه ملی تحقیقات لوبیای کشور واقع در شهرستان خمین، با موقعیت جغرافیایی ۵۰ درجه و ۰۵ دقیقه طول شرقی و عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۶۳ دقیقه شمالی و ارتفاع ۴۹۸/۲ متر از سطح دریا اجرا شد. میانگین ۳۰ ساله بارندگی ۳۱۰/۵ میلی‌متر و متوسط دمای سالانه در این منطقه ۱۲/۴ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. بر اساس طبقه بندی آمبرژه اقلیم خمین نیمه خشک و سرد است. خصوصیات خاک محل آزمایش قبل از اعمال تیمارها در جدول ۱ ارائه شده است.

دادن آنها در تناوب به پایداری سیستم‌های زراعی کمک می‌کند (پارسا و باقری ۲۰۰۸). کشاورزی رایج براساس حداکثر تولید بنا نهاده شده است حفظ بازدهی بلندمدت زمین‌های کشاورزی مستلزم تولید پایدار مواد غذایی است. این پایداری از طریق فرآیندهای اکولوژیکی که در مزارع رایج است، قابل حصول می‌باشد (نصیری و همکاران ۲۰۰۹).

صیادی و همکاران (۲۰۱۰) در مقایسه سه سیستم زراعی پرنهاده، کم‌نهاده و ارگانیک در لوبیا بیان نمودند، اثر سیستم‌های زراعی بر صفاتی نظیر شاخص برداشت، تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در بوته معنی‌دار بود. نتایج این بررسی نشان داد، سیستم زراعی ارگانیک در کشت لوبیا موجب افزایش معنی‌دار تعداد دانه در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه در لوبیا سفید رقم شکوفا و همچنین تعداد غلاف در بوته و شاخص برداشت در لوبیا سفید رقم دانشکده گردید. در پژوهشی با اعمال چهار نظام مدیریتی شامل نظام بدون نهاده، کم‌نهاده، نظام پرنهاده و نظام ارگانیک در دو گیاه ذرت و سویا چنین بیان شد که کاهش عملکرد در نظام ارگانیک نسبت به نظام متداول، در سویا بیشتر از ذرت است (پورتر و همکاران ۲۰۰۳). زارع و شهبازی (۲۰۰۵) در مقایسه کارایی اقتصادی کشت پرنهاده، متوسط نهاده و کم نهاده چغندر قند بیان نمود که بیشترین عملکرد ریشه از کشت پرنهاده با میانگین ۵۲/۱۱ تن در هکتار حاصل گردید. حاج سید حسینی و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی تأثیر سیستم‌های تولید متداول و کم نهاده بر عملکرد کمی و کیفی گیاه

جدول ۱- ویژگی‌های خاک محل اجرای آزمایش قبل از افزودن تیمارها (تا عمق ۳۰ سانتیمتر)

بافت خاک	O.C%	Cu mg.kg ⁻¹	Fe mg.kg ⁻¹	Mn mg.kg ⁻¹	Zn mg.kg ⁻¹	K mg.kg ⁻¹	P mg.kg ⁻¹	N %	pH	Ec dS. m ⁻¹
لوم رسی	۰/۵۱	۱/۲۷	۲/۶۸	۷/۶۸	۱/۱۸	۲۸۰	۱۴/۵	۰/۰۷	۷/۵۴	۱/۹

آزمایش عبارت بودند از سیستم‌های مختلف تولید شامل: اکولوژیک، تلفیقی، کم‌نهاده، متوسط نهاده و پرنهاده به

آزمایش به صورت کرت‌های خردشده با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. تیمارهای

هر واحد آزمایشی شامل ۴ خط کشت به طول ۶ متر با فاصله خطوط ۵۰ سانتی متر بود. به منظور جلوگیری از اختلاط اثر هر یک از مدیریت‌های زراعی، فاصله بین تکرارها ۲ متر و فاصله بین کرت‌های اصلی درون هر تکرار، نیم متر در نظر گرفته شد. کاشت در تاریخ ۱۴ خرداد ماه سال ۱۳۹۴ با عمق ۵ سانتی متر انجام شد.

عنوان کرت‌های اصلی و رقم مختلف لوبیا (شامل لوبیا سفید رقم درسا، لوبیا قرمز لاین امید بخش KS-31169، لوبیا چیتی رقم صدری) به عنوان کرت‌های فرعی منظور شدند. شیوه اعمال شدت‌های مختلف مصرف نهاده بر اساس منابع (زارع و شهبازی ۲۰۰۵؛ صیادی و همکاران ۲۰۱۰) انتخاب گردید. میزان نهاده‌های مصرفی و مدیریت زراعی در نظام‌های مختلف در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- میزان نهاده‌های مصرفی و عملیات زراعی در شدت‌های مختلف مصرف نهاده لوبیا

نظام‌های زراعی					
پرنهاده	متوسط نهاده	کم نهاده	تلفیقی	اکولوژیک	نهاده مصرفی
					۱- عملیات تهیه زمین
۲	۱	۱	۱	۱	شخم (تعداد)
۲	۲	۱	۱	۰	دیسک (تعداد)
۲	۱	-	۱	۰	لولر (تعداد)
۱	۱	۱	۱	۱	مرزبند (تعداد)
۴۰	۴۵	۵۰	۴۵	۶۰	۲- تراکم (دانه در مترمربع)
					۳- کود
۲۲۵	۱۵۰	۷۵	۱۵۰	-	نیترژن ($\text{kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$)
۱۵۰	۱۰۰	۵۰	۱۰۰	-	فسفر ($\text{kg P}_2\text{O}_5\cdot\text{ha}^{-1}$)
۱۵	۱۰	۵	۱۰	-	پتاسیم ($\text{kg K}_2\text{O}\cdot\text{ha}^{-1}$)
۷/۵	۵	۲/۵	۵	-	آهن ($\text{kg Fe}\cdot\text{ha}^{-1}$)
-	-	-	۱۵	۴۰	کود حیوانی ($\text{ton}\cdot\text{ha}^{-1}$)
					۴- مبارزه با علف‌های هرز
۲	۲	۱	۱	-	شیمیایی (تعداد)
-	۱	۲	۱	۳	وجین دستی (تعداد)
۳	۲	۱	۱	-	۵- مبارزه با آفات در صورت نیاز (تعداد)
۴	۵	۷	۵	۷	۶- میزان آب مصرفی (فواصل به روز)

از آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد و رسم نمودارها بوسیله Excel انجام گردید.

نتایج و بحث

ارتفاع و قطر ساقه اصلی

براساس نتایج به دست آمده (جدول ۳) اثر شدت-

های مختلف مصرف نهاده، رقم و اثر متقابل این دو عامل

قبل از برداشت نهایی، تعداد ۵ بوته به طور تصادفی انتخاب شدند و صفات قطر، ارتفاع ساقه، تعداد، طول و قطر غلاف، وزن پوسته، تعداد، قطر، طول و وزن صد دانه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد اقتصادی و شاخص برداشت اندازه گیری شد. تحلیل داده‌ها بوسیله نرم افزار SAS نسخه ۹/۲ انجام شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد ارقام لوبیا تحت شدت‌های مختلف مصرف نهاده

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات												
		ارتفاع ساقه اصلی	قطر ساقه	تعداد غلاف در بوته	طول غلاف	قطر غلاف	وزن پوسته غلاف	تعداد دانه در بوته	قطر دانه	طول دانه	وزن صد دانه	عملکرد عملکرد	عملکرد اقتصادی	
خطا	۲۰	۳۰/۸	۱۰۰/۰	۲۱۱/۳۳۱	۶۸/۰	۱۰۰/۰	۵۵/۳۱	۲۱/۶۳۱	۲۰/۰	۵۰/۰	۳۶/۸۳	۲۱/۲	۳۱۳/۲۱	۸۸/۸۳
شدت مصرف نهاده × رقم	۷	۷۶/۱۶*	۸۰۰/۰*	۲۸۸/۱۶۱*	۶۵/۴*	۲۱۰/۰*	۷۶/۱۵۹*	۷۸/۳۰۶*	۲۱۰/۰*	۵۲/۰*	۶۸/۱۳۱*	۸۱/۶۸۶*	۶۶۷/۰-۳*	۷۶/۷۶۵*
رقم	۲	۱۵/۹۱**	۳۰۰/۰*	۱۷۰/۸۱*	۵۰/۱*	۳۰۰/۰*	۲۱/۶۸۱*	۷۸/۱۶۱*	۳۰۰/۰*	۶۱/۰*	۸۶/۳۳۳*	۶۰/۷۶۹*	۵۰۵/۰*	۳۰/۶۲۶*
خطا	۷	۲۷/۱	۱۰۰/۰	۱۸۲/۶	۲۲/۰	۱۰۰/۰	۷۰/۲۱	۳۷/۱۸	۱۰۰/۰	۱۰۰/۰	۸۶/۸۱	۸۷/۰	۱۸۱/۶۱	۳۱/۸۱
شدت مصرف نهاده	۴	۱۶۲/۹۱**	۱۱۰/۰*	۳۳۸/۴۷*	۳/۸۷*	۶۰۰/۰*	۳۳/۳۰*	۷۰/۱۸۵*	۲۰۰/۰*	۸۰۰/۰*	۷۷/۷۸۱**	۲۴/۱۶۹۶۱**	۵۶/۳۳۰**	۷۷/۸۰۸*
بلوک	۲	۲۹/۰۲۷	۳۷/۰	۶۲/۱	۲۰/۰	۲۹/۰	۱۸/۹۵	۳/۸۵	۱۴/۰	۳۰۰/۰	۶۷/۱۱	۵۵	۶۶۶/۲۳	۱۳/۵۱

* و ** MS به ترتیب معنی دار در سطح پنج و یک درصد و غیر معنی دار می‌باشد.

مربوط به تیمارهای نظام تولیدی با نهاده کم با لوبیا چیتی و بر صفت وزن صد دانه مربوط به تیمار نظام تولیدی با نهاده کم با لوبیا قرمز بود (جدول ۵). غدیری (۲۰۱۰)، در تحقیقی بر روی رقم لوبیا بیان نمود به ترتیب بیشترین تاثیر بر صفات تعداد غلاف، تعداد دانه و وزن صد دانه مربوط به مدیریت‌های تلفیقی، تلفیقی و پرنهاده، بود و در بین رقم به ترتیب بیشترین تاثیر بر صفات تعداد غلاف، تعداد دانه و وزن صد دانه مربوط به رقم سفید، سفید و چیتی بود. در تحقیق دیگر صیادی و همکاران (۲۰۱۰)، در مقایسه سه سیستم زراعی پرنهاده، کم نهاده و ارگانیک در لوبیا بیان نمودند که سیستم زراعی پرنهاده در کشت لوبیا موجب افزایش معنی‌دار تعداد دانه در بوته، تعداد دانه در غلاف در لوبیا سفید گردید. به نظر می‌رسد بکارگیری نظام تلفیقی تاثیر مثبتی در افزایش صفات مورد نظر شده و این به دلیل بکارگیری تلفیقی عناصر غذایی و کود دامی باعث تامین عناصر پر و کم مصرف گیاه شده که افزایش فتوسنتز و بهبود دوام سطح برگ شده و افزایش عملکرد دانه را در پی دارد (صلاحی فراخی و ملکوتی ۲۰۰۰).

طول، قطر و وزن پوسته غلاف

بر اساس نتایج به دست آمده (جدول ۳) مشاهده شد اثر تیمار شدت‌های مختلف مصرف نهاده، رقم و اثرات متقابل بر صفات طول غلاف و وزن پوسته غلاف معنی دار شد. در بین اثرات متقابل دو عامل بر صفت طول غلاف به ترتیب بیشترین و کمترین تاثیر مربوط به تیمار نظام تولید تلفیقی با لوبیا سفید و نظام تولید اکولوژیک با لوبیا چیتی بود. قابل ذکر است در بین اثرات متقابل بر صفت وزن پوسته غلاف به ترتیب بیشترین و کمترین تاثیر مربوط به تیمارهای نظام تولید کم‌نهاده با لوبیا چیتی و نظام تولید تلفیقی با لوبیا سفید بود (جدول ۴). اثر تیمار شدت‌های مختلف مصرف نهاده و اثرات متقابل تاثیر معنی‌داری بر صفت قطر غلاف داشت (جدول ۳)، به

بر صفت ارتفاع بوته معنی دار شد. همچنین اثر عامل شدت‌های مختلف مصرف نهاده و اثر متقابل دو عامل و رقم مختلف لوبیا بر صفت قطر ساقه اصلی، معنی دار بود (جدول ۴). لازم به ذکر است، افزایش ارتفاع و قطر ساقه تحت تاثیر عوامل زیادی از جمله تنش خشکی، تغذیه گیاه خصوصیات خاک و غیره قرار دارد (واعظی راد و همکاران ۲۰۰۸). تیمار نظام تولیدی پرنهاده به دلیل دارا بودن خصوصیات قید شده در جدول ۲ از لحاظ شرایط تهیه بستر و استقرار اولیه گیاه، عدم وجود تنش آبی و تغذیه بوسیله عناصر غذایی شرایط مناسب‌تری نسبت به سایر تیمارها داشت. به نظر می‌رسد دور آبیاری در نظام‌های اعمالی بیشترین عامل تاثیرگذار بر ارتفاع و قطر گیاه است، کما اینکه کمترین ارتفاع و قطر ساقه در تیمارهای نظام تولیدی با نهاده کم و اکولوژیک مشاهده شد. کوهنورد و همکاران (۲۰۱۱) در تحقیقی روی گلرنگ اظهار داشتند، نظام پرنهاده باعث افزایش قطر ساقه و ارتفاع گلرنگ شده و دلیل آن را اینگونه بیان نمودند که بهبود شرایط تغذیه‌ای و نقش مثبت آن‌ها در فتوسنتز و فتوسیستم‌های نوری می‌تواند در افزایش شاخص‌های رشد از قبیل قطر و ارتفاع ساقه مؤثر باشد.

تعداد غلاف و دانه در بوته و وزن صد دانه

تعداد غلاف و دانه در بوته و وزن صد دانه از اجزای مهم برای رسیدن به عملکرد اقتصادی در لوبیا است. با توجه به نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳)، اثرات شدت‌های مختلف مصرف نهاده‌ها و رقم بر صفات تعداد دانه در بوته، وزن صد دانه و تعداد غلاف در بوته و اثرات متقابل بر صفات تعداد دانه در بوته، وزن صد دانه و تعداد غلاف در بوته معنی‌دار بود. در بین اثرات متقابل بیشترین تاثیر در صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته و وزن صد دانه و به ترتیب مربوط به تیمارهای نظام تولیدی تلفیقی*لوبیا سفید، نظام تولیدی پرنهاده با لوبیا سفید و نظام تولیدی پرنهاده با لوبیا چیتی بود. کمترین تاثیر بر صفات تعداد غلاف و تعداد دانه در بوته

جدول ۴- مقایسه میانگین برخی از خصوصیات رشدی ارقام لوبیا تحت شدت‌های مختلف مصرف نهاده

تیمار	ارتفاع گیاه (cm)	قطر ساقه (cm)	طول غلاف (cm)	قطر غلاف (mm)	وزن پوسته غلاف (g)	قطر دانه (mm)	طول دانه (mm)
M1C1	۸۰/۶۶ cdef	۰/۳۲۷ bc	۸/۸۸۳ b	۰/۵۶۳ G	۴۸/۰۶ cde	۰/۳۹۷ bcdef	۰/۹۸ abc
M1C2	۶۱ ef	۰/۳۱۷ bc	۶/۶۸۳ d	۰/۵۴۷ G	۵۴/۵۳ ab	۰/۳۶۷ bcdef	۰/۸۳ de
M1C3	۷۹/۱۶ cdef	۰/۳۲۳ bc	۶/۰۳۳ d	۰/۵۷۳ efg	۵۷/۳۳ a	۰/۴۱ bcde	۰/۸۵ cde
M2C1	۶۹/۳۳ def	۰/۲۷۷ cd	۹/۳ ab	۰/۶۴ bcd	۵۰/۲۸ bcd	۰/۴۲۳ abcd	۰/۸۶۷ bcde
M2C2	۵۹/۳۳ f	۰/۲۴۷ d	۸/۵۵ b	۰/۵۹ defg	۵۲/۶۰ abc	۰/۳۲ f	۰/۷۷۷ e
M2C3	۶۳ ef	۰/۳۷ b	۷/۴۸۳ c	۰/۶۵۳ bc	۵۵/۷۶ a	۰/۴۳۳ abc	۰/۸۱۷ de
M3C1	۹۹/۶۶ bc	۰/۳۳۷ bc	۹/۷۶۷ a	۰/۶۳۳ bcde	۳۴/۶ i	۰/۴۲ abcd	۱/۰۳۳ a
M3C2	۹۶/۵ bcd	۰/۳۳۳ bc	۸/۸۶۷ b	۰/۶۳ bcdef	۴۴/۷ efg	۰/۴۰۷ bcde	۰/۸۷۳ bcde
M3C3	۸۹/۵ cde	۰/۳۳۳ bc	۷/۸۱۷ c	۰/۷۴۷ a	۴۶/۳۳ def	۰/۵۰۳ a	۰/۸۵ cde
M4C1	۸۱ cdef	۰/۳۴۳ b	۹/۲۶۷ ab	۰/۶۴۳ bcd	۴۱/۵۶ fgh	۰/۳۵۳ cdef	۰/۹۸۷ ab
M4C2	۶۱/۶۶ ef	۰/۲۵۷ d	۸/۹۸۷ ab	۰/۵۷۳ efg	۴۲/۴۸ fgh	۰/۳۲۷ ef	۰/۸۰۳ de
M4C3	۷۷/۶۶ cdef	۰/۳۴۳ b	۶/۶ d	۰/۶۷۳ b	۴۵/۳۳ def	۰/۳۴ def	۰/۸۱۷ de
M5C1	۱۳۶/۷ a	۰/۴۵۷ ^a	۹/۰۳۳ ab	۰/۶ cdefg	۳۹/۵ h	۰/۴۴ abc	۰/۹۸ abc
M5C2	۱۱۷/۷ ab	۰/۳۳۳ bc	۸/۹۶۷ ab	۰/۵۷ fg	۳۹/۹۳ gh	۰/۳۷ bcdef	۰/۸۴۷ cde
M5C3	۱۳۱/۷ a	۰/۳۷۷ b	۸/۶۸۳ b	۰/۶۳ bcdef	۴۹/۹۳ bcd	۰/۴۵ ab	۰/۹۳ abcd
(/۵)LSD	۲۵/۱	۰/۰۵۳۸	۰/۷۱۴	۰/۰۵۳	۴/۵۲	۰/۰۷۶۱	۰/۱۲

میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک باشند اختلاف معنی داری با هم ندارند.

C1 سفید، C2 قرمز، C3 چیتی و M1 نظام تولیدی اکولوژیک، M2 نظام تولیدی کم نهاده، M3 نظام تولیدی تلفیقی، M4 نظام تولیدی متوسط نهاده و M5 نظام تولیدی پرنهاده

خشک و دوام سطح برگ می‌شود، عامل تعیین کننده‌ای در توزیع مواد فتوسنتزی به بخش‌های زایشی گیاه می‌باشند. غدیری و همکاران (۲۰۱۰) در تحقیقی بر روی رقم‌های مختلف لوبیا بیان نمودند، لوبیا چیتی نسبت به سایر رقم‌ها عملکرد بیولوژیک، وزن صد دانه قطر غلاف، طول غلاف و قطر دانه بیشتری دارد.

طول و قطر دانه

همانگونه که در جدول نتایج تجزیه واریانس مشاهده می‌شود (جدول ۳)، تیمارهای شدت‌های مختلف مصرف نهاده و رقم بر صفت طول دانه تأثیر معنی‌دار داشته است. قابل ذکر است اثرات متقابل تیمارشدت‌های مختلف مصرف نهاده با رقم نیز بر صفت طول دانه تأثیر

طوری که بین اثرات متقابل بیشترین و کمترین تأثیر به- ترتیب مربوط به تیمارهای نظام تولید تلفیقی با لوبیا چیتی و نظام تولید اکولوژیک با لوبیا قرمز بود (جدول ۴). همانگونه که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، تیمار نظام تولید تلفیقی از لحاظ شرایط تغذیه‌ای و آبی که دو جزء مهم در تولید و رشد گیاه هستند، در شرایط ایدال قرار دارد. در تحقیقات بسیاری اشاره شده است، تنش خشکی سبب کاهش فتوسنتز و انتقال مواد پرورده به دانه می- شود، ظرفیت بذر را از نظر تجمع کربوهیدرات و پروتئین کاهش می‌دهد و وضعیت کربوهیدرات، متابولیسم و ساختارهای زایشی گیاه را تغییر و سبب کاهش عناصر زایشی گیاه می‌شود (میشرا و سینگ ۲۰۱۰). هی و واکر (۱۹۸۹) نیز در نتیجه‌ای مشابه گزارش کردند. از آنجا که کودهای فسفر و نیتروژن موجب افزایش تولید ماده

تولیدی پرنهاده و نظام تولیدی کم نهاده بود (شکل ۲). لازم به ذکر است که تیمار نظام تولید تلفیقی اختلاف چندانی با پرنهاده نداشت و تیمار نظام تولیدی با نهاده زیاد باعث افزایش ۴۹ درصدی عملکرد اقتصادی نسبت به تیمار نظام تولیدی با نهاده کم شد. غدیری (۲۰۱۰) در تحقیقی بر روی بررسی مدیریت‌های زراعی متداول و اکولوژیک در لوبیا و صیادی و همکاران (۲۰۱۰) با مقایسه سه سیستم زراعی پرنهاده، کم نهاده و ارگانیک بیشترین عملکرد اقتصادی لوبیا چیتی را در سیستم زراعی پرنهاده مشاهده کردند.

عملکرد بیولوژیک

نتایج ارائه شده در جدول تجزیه واریانس (جدول ۳) حاکی از تاثیر معنی‌دار اثرات تیمارهای شدت‌های مختلف مصرف نهاده، رقم و اثر متقابل این دو بر عملکرد بیولوژیک گیاه است. قابل ذکر است که در بین اثرات متقابل به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد بیولوژیک مربوط به نظام تولید تلفیقی با لوبیا چیتی و نظام تولیدی با نهاده کم با لوبیا قرمز بود (جدول ۵). یکی از مهمترین عوامل محیطی تعیین کننده عملکرد گیاه وضعیت رطوبتی خاک است. آبیاری مزارع به منظور حفظ رطوبت خاک در یک وضعیت مطلوب و به حداقل رساندن تنش رطوبتی وارد شده به گیاه در طول فصل رشد صورت می‌گیرد. در هنگام پر شدن دانه زمانی که درجه حرارت جامعه گیاهی زیاد می‌شود منبع آب خاک به صورت تدریجی کاهش پیدا می‌کند و این امر باعث کاهش عملکرد می‌شود (کافی ۲۰۰۲). نتایج تحقیقی نشان داد که در صورت حذف نهاده‌هایی نظیر سموم آفتکش و کودهای شیمیایی از یک نظام زراعی، مدتی طول خواهد کشید تا سیستم خاک و گیاه به تعادلی جدید دست یابند. در این تحقیق تا سال پنجم آزمایش، عملکرد گیاه در نظام کم نهاده کمتر از عملکرد آن در نظام متداول بود، اما از سال پنجم به بعد عملکرد این محصول در نظام مذکور شروع به افزایش کرد و به سطحی معادل نظام متداول رسید

معنی‌داری داشت، به طوریکه در بین اثرات متقابل به ترتیب بیشترین و کمترین تاثیر بر صفت طول دانه مربوط به تیمارهای نظام تولید تلفیقی با لوبیا سفید و نظام تولیدی با نهاده کم با لوبیا قرمز بود (جدول ۴)؛ اما نتایج تجزیه واریانس صفت قطر دانه نشان می‌دهد که تیمار شدت‌های مختلف مصرف نهاده و اثر متقابل شدت‌های مختلف مصرف نهاده و رقم تاثیر معنی‌داری داشت (جدول ۳). در بین اثرات متقابل به ترتیب بیشترین و کمترین تاثیر مربوط به تیمارهای نظام تولید تلفیقی با لوبیا چیتی و نظام تولیدی با نهاده کم با لوبیا قرمز بود (جدول ۴). به نظر می‌رسد که بهبود وضعیت تغذیه‌ای گیاه و همچنین افزایش آب در دسترس گیاه ناشی از بهبود خواص فیزیکی خاک در اثر مصرف کودهای آلی و شیمیایی باعث افزایش قدرت رشد گیاه، تعداد، طول و قطر دانه شده است. از طرف دیگر ترکیب کودهای آلی و غیرآلی، همزمانی آزادسازی عناصر و نیاز گیاه را افزایش داده (فلاح و همکاران ۲۰۰۷) و علاوه بر افزایش عملکرد گیاهان زراعی، باعث پایداری عملکرد افزایش جذب و کارایی عناصر نیز می‌گردد (علیزاده ۲۰۱۱). کوه-نورد و همکاران (۲۰۱۱) در تحقیقی بر روی گلرنگ بیان نمودند، بیشترین ارتفاع بوته و عملکرد دانه در نظام زراعی پرنهاده و مخلوط‌پاشی با عنصر روی و کمترین مقدار عملکرد دانه در نظام اکولوژیک مشاهده شد.

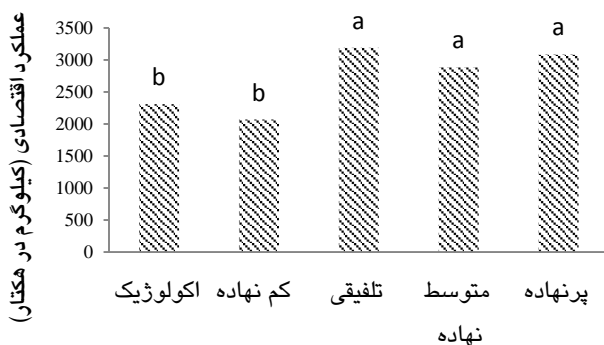
عملکرد اقتصادی

نتایج ارائه شده در جدول تجزیه واریانس (جدول ۳) حاکی از تاثیر معنی‌دار اثرات تیمارهای تیمارهای شدت‌های مختلف مصرف نهاده و رقم بر صفت عملکرد اقتصادی گیاه است. مقایسه میانگین اثرات اصلی (شکل‌های ۱ و ۲) نشان داد که در بین رقم‌ها بیشترین و کمترین عملکرد اقتصادی به ترتیب مربوط به تیمارهای لوبیا سفید و لوبیا قرمز بود (شکل ۱). در بین تیمار شدت‌های مختلف مصرف نهاده به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد اقتصادی مربوط به تیمارهای نظام

در نظام تولید تلفیقی مربوط به کارگیری دور آبیاری ۵ روز یکبار و استفاده تلفیقی کود آلی و شیمیایی است. با اعمال تنش خشکی به دلیل کاهش وزن دانه، عملکرد دانه کاهش می‌یابد و این کاهش نسبت به کاهش عملکرد بیولوژیکی بیشتر است؛ به همین دلیل شاخص برداشت، کاهش می‌یابد و هر چه تنش خشکی شدیدتر گردد شاخص برداشت کاهش بیشتری نشان می‌دهد (فرنیا و همکاران ۲۰۰۶)؛ که این نتایج با نتایج بدست آمده در این تحقیق در یک راستا می‌باشد.

همبستگی بین صفات

همانگونه که در جدول ضرایب همبستگی مشاهده می‌شود، بین تعداد دانه در بوته و طول غلاف و تعداد غلاف در بوته همبستگی مثبت و معنی داری دیده شد. خمدی و همکاران (۲۰۱۱) در مطالعه بر روی عدس بیان نمودند که بین تعداد دانه و تعداد غلاف در بوته همبستگی مثبت و معنی دار وجود دارد. همچنین بین قطر دانه و تعداد غلاف در بوته و تعداد

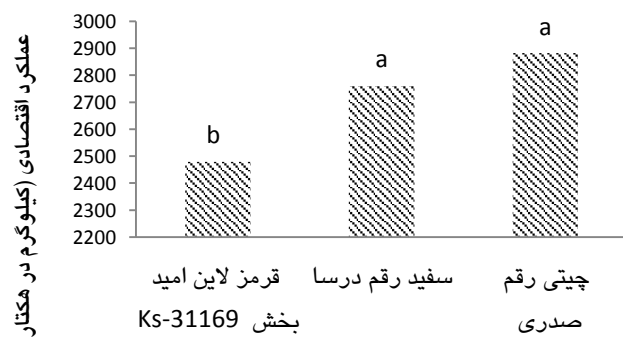


شکل ۲- عملکرد اقتصادی لوبیا در شدت‌های مختلف مصرف نهاده

(لیبهاردت و همکاران ۱۹۹۹). در همین راستا گیلارد (۱۹۹۳) در آزمایشی روی نظام‌های زراعی مبتنی بر سطوح مختلف نهاده‌ها برای محصولات زراعی ذرت، سویا و گندم بیان نمود، اگر چه عملکرد در نظام‌های کم نهاده و ارگانیک به علل مختلفی از جمله کمبود نیتروژن در خاک و عدم کنترل مناسب علف‌های هرز، کمتر از نظام‌های پرنهاده بود ولی کارایی این قبیل نظام‌ها بیشتر از نظام‌های رایج بود.

شاخص برداشت

همان طور که در جدول ۳ آمده است بین تمامی تیمارهای مورد مطالعه از نظر شاخص برداشت اختلاف معنی داری وجود داشت. همانگونه که در جدول ۵ مشاهده می‌شود، به ترتیب بیشترین و کمترین تاثیر در بین اثرات متقابل مربوط به تیمارهای نظام تولید تلفیقی با لوبیا چیتی و نظام تولیدی با نهاده کم با لوبیا قرمز بود. نظام تلفیقی با داشتن شرایط مطلوب از لحاظ تغذیه گیاهی و رطوبتی دارای شرایط مناسبی برای رشد گیاه است و با افزایش عملکرد بیولوژیک عملکرد دانه نیز به نسبت مشخصی افزایش می‌یابد (کافی ۲۰۰۲). افزایش شاخص برداشت



شکل ۱- عملکرد اقتصادی ارقام لوبیا

جدول ۵- مقایسه میانگین خصوصیات مربوط به عملکرد ارقام لوبیا تحت شدت‌های مختلف مصرف نهاده

تیمار	تعداد غلاف در بوته (عدد)	تعداد دانه در بوته (عدد)	وزن صد دانه (g)	عملکرد بیولوژیک (kg/m ²)	شاخص برداشت
M1C1	۹۰/۶۶ ^{bc}	۶۰/۶ ^{bcd}	۲۶/۱۳ ^{cde}	۱/۸۴ ^k	۴۴/۵۶ ^{bcd}
M1C2	۸۵ ^{bcd}	۶۸/۱۴ ^{bcd}	۲۲/۲۶ ^e	۱/۸۳ ^k	۲۸/۱۲ ^{gh}
M1C3	۵۶/۶۶ ^{cd}	۵۶/۶۶ ^{cde}	۳۴/۶ ^b	۲۶۱/۳ ^e	۴۶/۰۱ ^{bcd}
M2C1	۸۷/۶۶ ^{bcd}	۲۲۶/۳ ^{ef}	۲۳/۵۶ ^e	۱/۶۸ ^l	۳۲/۱۲ ^{efgh}
M2C2	۶۲ ^{cd}	۴۵/۲۶ ^{def}	۲۲/۴ ^e	۱/۶۵ ^m	۲۰/۷۹ ^h
M2C3	۵۳/۳۳ ^d	۲۳/۴۶ ^f	۲۶ ^{cde}	۲/۲۴ ^g	۳۳/۳ ^{cdefgh}
M3C1	۱۲۶/۷ ^a	۶۴/۸ ^{bcd}	۲۷/۶۶ ^{cd}	۲/۹۴ ^c	۴۲/۷۱ ^{bcd}
M3C2	۸۲ ^{cd}	۸۰/۰۶ ^{ab}	۲۴/۶۶ ^{de}	۲/۸۴ ^d	۳۴/۵۱ ^{cdefg}
M3C3	۷۰/۳۳ ^{cd}	۵۴/۸۶ ^{cdef}	۳۶ ^b	۳/۰۸ ^a	۷۹/۸۲ ^a
M4C1	۷۴/۶۶ ^{cd}	۵۴/۳۴ ^{def}	۲۸/۳ ^{cd}	۱/۸۸ ^j	۳۲/۸۳ ^{defgh}
M4C2	۶۲ ^{cd}	۷۶/۱۴ ^{abc}	۲۲/۶۶ ^e	۱/۸۳ ^k	۲۱/۶۴ ^{gh}
M4C3	۵۷/۳۳ ^{cd}	۴۳/۰۶ ^{ef}	۲۹/۶۶ ^c	۲/۴۶ ^f	۴۵/۹۳ ^{bcd}
M5C1	۱۲۵/۷ ^a	۹۶/۶۶ ^a	۲۸/۸ ^c	۲/۱۷ ^h	۴۶/۲۵ ^{bc}
M5C2	۱۱۶/۷ ^{ab}	۹۱/۹۴ ^a	۲۵/۹۳ ^{cde}	۲/۰۱ ⁱ	۳۰/۹۹ ^{efgh}
M5C3	۷۰/۳۳ ^{cd}	۵۴/۴ ^{def}	۴۱/۷۳ ^a	۲/۹۷ ^b	۵۲/۶۳ ^b
LSD %0.05	۳۱/۱	۱۹/۱۱	۳/۵۶	۲/۴۲	۱۱/۷۲

میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک باشند اختلاف معنی داری با هم ندارند.

C1 سفید، C2 قرمز، C3 چیتی و M1 نظام تولیدی اکولوژیک، M2 نظام تولیدی کم نهاده، M3 نظام تولیدی تلفیقی، M4 نظام تولیدی متوسط نهاده و M5 نظام تولیدی

پرنهاده

مسئله می‌تواند علاوه بر افزایش هزینه‌های تولید، موجب تخریب و آلودگی خاک و آب‌های زیرزمینی گردد.

نتیجه گیری

نظام تولید تلفیقی دارای بالاترین میزان تعداد غلاف، طول غلاف، قطر غلاف، قطر دانه، طول دانه، عملکرد اقتصادی، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت بوده و برتری این نظام نسبت به سایر نظام‌های تولیدی مشهود می‌باشد. از طرفی روش تلفیقی در این آزمایش بیشترین نقش را در تامین نیاز غذایی گیاه در طول دوره رشد داشته، از این رو، استفاده از نظام‌های تولید تلفیقی، لوبیا می‌تواند ضامن جلوگیری از هدر رفت عناصر غذایی، زمینه‌های مناسبی را برای استقبال کشاورزی از سامانه پایدار و اکولوژیک فراهم نماید.

غلاف در بوته همبستگی منفی و معنی داری وجود دارد (جدول ۶). در بین ضرایب همبستگی بین شاخص برداشت و عملکرد بیولوژیک و وزن صد دانه همبستگی منفی و معنی داری وجود داشت (جدول ۶). این نتایج حاکی از این است که با تغذیه مناسب تعداد گل‌های بارور زیاد شده که این می‌تواند نقش منفی با وزن صد دانه طول و قطر دادن داشته باشد. این نتایج در راستای نتایج صیادی و همکاران (۲۰۱۰) بر روی رقم لوبیا می‌باشد. از طرفی نیز مصرف زیاد نهاده‌ها و به تبع آن توسعه زیاد کانوپی گیاه به هیچ وجه تضمینی بر تاثیر گذاری بر اجزاء عملکرد و به دنبال آن عملکرد اقتصادی در گیاهان رشد نامحدودی مانند لوبیا نیست و افزایش مصرف نهاده می‌تواند با افزایش عملکرد بیولوژیک، حتی به عنوان رقیبی برای عملکرد اقتصادی محسوب گردد و این

جدول ۶- ضرایب همبستگی ساده برخی از خصوصیات رشدی و اجزاء عملکرد رقم لوبیا تحت شدت‌های مختلف مصرف نهاده

عملکرد	شاخص برداشت	عملکرد بیولوژیک	وزن صد دانه	وزن دانه	طول دانه	قطر دانه	تعداد دانه	وزن پوسته غلاف	طول غلاف	قطر غلاف	تعداد غلاف	ارتفاع	قطر ساقه	صفت
عملکرد اقتصادی	۱	۰.۶۰/۰	۰.۴۳۳/۰	۲۷.۰/۰	۰.۲۰/۰	۰.۳۱/۰	۰.۰۴۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	تعداد غلاف در بوته
عملکرد اقتصادی	۱	۰.۶۰/۰	۰.۴۳۳/۰	۲۷.۰/۰	۰.۲۰/۰	۰.۳۱/۰	۰.۰۴۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	طول غلاف
عملکرد اقتصادی	۱	۰.۶۰/۰	۰.۴۳۳/۰	۲۷.۰/۰	۰.۲۰/۰	۰.۳۱/۰	۰.۰۴۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	وزن پوسته غلاف
عملکرد اقتصادی	۱	۰.۶۰/۰	۰.۴۳۳/۰	۲۷.۰/۰	۰.۲۰/۰	۰.۳۱/۰	۰.۰۴۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	تعداد دانه در بوته
عملکرد اقتصادی	۱	۰.۶۰/۰	۰.۴۳۳/۰	۲۷.۰/۰	۰.۲۰/۰	۰.۳۱/۰	۰.۰۴۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	قطر دانه
عملکرد اقتصادی	۱	۰.۶۰/۰	۰.۴۳۳/۰	۲۷.۰/۰	۰.۲۰/۰	۰.۳۱/۰	۰.۰۴۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	طول دانه
عملکرد اقتصادی	۱	۰.۶۰/۰	۰.۴۳۳/۰	۲۷.۰/۰	۰.۲۰/۰	۰.۳۱/۰	۰.۰۴۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	قطر دانه
عملکرد اقتصادی	۱	۰.۶۰/۰	۰.۴۳۳/۰	۲۷.۰/۰	۰.۲۰/۰	۰.۳۱/۰	۰.۰۴۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	تعداد دانه در بوته
عملکرد اقتصادی	۱	۰.۶۰/۰	۰.۴۳۳/۰	۲۷.۰/۰	۰.۲۰/۰	۰.۳۱/۰	۰.۰۴۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	طول غلاف
عملکرد اقتصادی	۱	۰.۶۰/۰	۰.۴۳۳/۰	۲۷.۰/۰	۰.۲۰/۰	۰.۳۱/۰	۰.۰۴۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	وزن پوسته غلاف
عملکرد اقتصادی	۱	۰.۶۰/۰	۰.۴۳۳/۰	۲۷.۰/۰	۰.۲۰/۰	۰.۳۱/۰	۰.۰۴۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	تعداد غلاف در بوته
عملکرد اقتصادی	۱	۰.۶۰/۰	۰.۴۳۳/۰	۲۷.۰/۰	۰.۲۰/۰	۰.۳۱/۰	۰.۰۴۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	ارتفاع
عملکرد اقتصادی	۱	۰.۶۰/۰	۰.۴۳۳/۰	۲۷.۰/۰	۰.۲۰/۰	۰.۳۱/۰	۰.۰۴۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	قطر ساقه
عملکرد اقتصادی	۱	۰.۶۰/۰	۰.۴۳۳/۰	۲۷.۰/۰	۰.۲۰/۰	۰.۳۱/۰	۰.۰۴۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	۰.۰۲۰/۰	صفت

**، * به ترتیب معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد میباشند.

منابع مورد استفاده

- Alizade P. 2011. Comparison between organic fertilizers and urea on net N mineralization, growth and yield of corn under drought conditions during tasseling. MSc Thesis. University of Shahrekord. (In Persian).
- Asterki H and Koushki MH, 2011. Selection the best early bean lines and varieties, National Conference on Pulse Crops. 20 and 21 February, Agricultural and Natural Resources Research Center of Markazi Province, Arak. (In Persian).
- Baker BP and Smith DB, 1987. Self- identified research needs of New York organic farmers. American Journal of Alternative Agriculture, 2 (3):107-113.
- De Koeijer TJ, Wossink GAA, Struik PC and RenkemaJA, 2002. Measuring Agricultural Sustainability in terms of efficiency: The case of Dutch suger beet growers. Journal of Environmental Management, 66: 9-17.
- Fallah S, Ghalavand A and Khajehpour MR, 2007. Effect of mixing method the manure with the soil and its combination with chemical fertilizer on yield and yield components of corn (*Zea mays* L.) in Khorram Abad, Lorestan. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 11: 233-243.
- Farnia A, Nour Mohammadi Gh, Naderi A, Darvish F and Majidi Hervean A, 2006. Effect of drought stress and strains of *Bradyrhizobium japonicum* on yield and its related traits in soybean (cv Clark) in Boroujerd. Iranian Journal of Crop Sciences, 8(3): 214-201. (In Persian).
- Ghadiri A, 2010. Evaluation of conventional and ecological crop management and energy efficiency in bean in Khomein. Final Report of Research Project. Publications of research, education and extension. Registration number: 44/355. (In Persian).
- Gillard CL, 1993. A comparison of high input, low input and organic cash cropping systems. MSc.Thesis, University of Guelph. Ont. 212 PP.
- Hadj Seyed Hosseini MR, Sharifi Ashorabadi A and Darzi MT, 2007. The impact of conventional and low-input systems, planting date and seed variety on yield and quality of Milk Thistle (*Silybum marianum* L.). Journal of Plants and Ecosystems. 10: 103 -86. (In Persian).
- Hay RK and Walker AJ, 1989. Introduction to the Physiology of Crop Yield. Longman Group UK Limited.
- Kafi M, 2002. Cumin: Technology, Production and Processing. Publication of Ferdowsi University of Mashhad. (In Persian).
- Khmdi N, Nezami A and Bahgheri A, 2011. Evaluation of yield and yield component in cold tolerant lentil genotypes under supplementary irrigation in Mashhad. Journal of Agricultural Research in Iran, 3(4): 363-333. (In Persian).
- Kocheiki A and Hosseini M and Khazaei A, 1996. Sustainable Agroecosystems. Publication of Ferdowsi University of Mashhad. (In Persian).
- Kocheiki A and Hosseini M, 1994. Energy Efficiency in Agricultural Ecosystems. Publication of Ferdowsi University of Mashhad. (In Persian).
- Kocheiki A and Hosseini M, 1995. Agroecology. Publication of Ferdowsi University of Mashhad. (In Persian).
- Kouhnavard P, Jalilian J and Pirzad A, 2011. The effect of foliar application of micronutrients on some agronomic characteristics of safflower in the conventional and ecological systems, Journal of Agronomy, 4(6): 25-14. (In Persian).
- Liebhardt WC, Andrews RW, Culik MN, Harwood RR, Janke RR, Radke JK and Rieger-Schwartz SL, 1999. A comparison of crop production inconventional and low-input cropping systems during the initial conversion to low-input methods. Agronomy Journal, 81 (2): 150-159.
- Locke MA, Reddy KN and Zablotowicz RM, 2002. Weed management in conservation crop production systems. Weed Biology and Management, 2(3): 123-132.

- Mishra AK, and Singh VP. 2010. A review of drought concepts. *Journal of Hydrology*, 391(1), 202-216.
- Nassiri Mahallati M, Kocheiki AR, Rezvani Moghaddam P and Beheshti A, 2009. *Agroecology* (Translated). Publication of Ferdowsi University of Mashhad. (In Persian).
- Parsa M and Bagheri AR, 2008. *Pulse Crops*. Publications of Jihad Mashhad University. (In Persian).
- Porter PM, Huggins DR, Perillo CA, Quiring SR and Crookston RK. 2003. Organic and Other Management Strategies with Two- and Four-Year Crop Rotations in Minnesota. *Agronomy Journal*, 95: 233-244.
- Qiu HJ, Zhu WB, Wang HB and Cheng Xu, 2007. Analysis and Design of agricultural sustainability indicators system. *Agricultural Sciences in China*, 6(4): 475-486.
- Salahi Farahi M and Malekouti MJ, 2000. The effect of some essential nutrients on sunflower yield in Gonbad-e-Kavoos. *Journal of Soil and Water Sciences*, 12(13): 104-93. (In Persian).
- Sayadi Z, Siadat SA and Poursiah Bidi MM, 2010. The impact of different food systems (low input, high input and organic) on beans varieties in north of Ilam province. *Journal of Crop Physiology*. 7(3): 119: 107. (In Persian).
- Sedighi H and Rousta K, 2003. Study of affecting factors on knowledge of sustainable agriculture in corn farmers of Fars province. *Iranian Journal of Agricultural Sciences*, 4: 924-913. (In Persian).
- Vaezi Rad S, Shekari F, Shirani Rad A and Zangani A, 2008. Effects of water stress at different growth stages on yield and yield components of bean varieties. *Journal of Modern knowledge in Agriculture*, 4(10): 94-85. (In Persian).
- Zare Sh and Shahbazi H, 2005. Comparison the economic viability between high-input, low-input and medium-input of sugar beet systems. The final report of the research project. Publications Agriculture and Natural Resources Research Center of Khorasan Razavi province. Registration number, 312/84. (In Persian).