# اثر منابع نیتروژن و محلول پاشی عناصر ریزمغذی بر خصوصیات زراعی و عملکرد لوبیا چیتی

فرناز گنج آبادی[۱] و فرزاد جلیلی[۲]

**چکیده**

**به منظور بررسی اثر منابع نیتروژن و محلول پاشی عناصر ریز مغذی بر خصوصیات زراعی لوبیا چیتی آزمایشی در سال ۱۳۹۱ در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی اجرا شد. آزمایش به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. در این آزمایش نیتروژن در سه سطح (اوره، نیتروکسین و شاهد) به عنوان کرت اصلی و محلول‌پاشی عناصر کم مصرف به عنوان کرت های فرعی در چهار سطح (اسید بوریک، سولفات آهن، سولفات روی و شاهد) بر روی گیاه لوبیا چیتی مورد ارزیابی قرار گرفت. بر پایه نتایج آزمون تجزیه واریانس مشخص شد که اثر نیتروژن و تیمارهای محلول پاشی عناصر کم مصرف روی صفات طول غلاف، تعداد دانه در غلاف، ارتفاع بوته، وزن صد دانه، عملکرد پروتئین و شاخص برداشت دانه معنی دار گردید. همچنین صفت تعداد دانه در غلاف به طور معنی داری تحت تأثیر اثر متقابل دو عامل نیتروژن و تغذیه برگی عناصر کم مصرف قرار گرفت. مقایسه میانگین صفات نشان داد که بیشترین طول غلاف و ارتفاع بوته مربوط به تیمار کود بیولوژیک نیتروکسین و کود اوره بود و همچنین بیشترین تعداد دانه در غلاف را تیماره اوره به خود اختصاص داد. بیشترین عملکرد پروتئین و شاخص برداشت مربوط به تیمار نیتروکسین بود از لحاظ تیمارهای تغذیه برگی عناصر کم مصرف ملاحظه گردید که بیشترین طول غلاف، تعداد غلاف در بوته و ارتفاع بوته به تیمار اسید بوریک تعلق داشت و بیشترین عملکرد دانه مربوط به تیمار سولفات آهن بود. در کل جهت حصول بالاترین عملکرد دانه بهترین تیمار، کود اوره و سولفات آهن بود.**

*کلمات کلیدی: لوبیا چیتی، عناصر کم مصرف، اوره، نیتروکسین*

✓ تاریخ وصول: ۹۲/۰۵/۲۷ تاریخ پذیرش : ۹۳/۱۱/۳۰

[۱]- دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه کشاورزی – زراعت، واحد خوی، دانشگاه آزاد اسلامی، خوی – ایران.

[۲]- گروه کشاورزی – زراعت، واحد خوی، دانشگاه آزاد اسلامی، خوی – ایران. (نویسنده مسئول) farjalili@yahoo.com

مقدّمه

حبوبات جزء اصلی رژیم غذایی بسیاری از مردم جهان را تشکیل می دهد و دارای ارزش غذایی زیاد، قابلیت نگهداری به مدت طولانی و سرشار از پروتئین(۱۸ تا ۳۲ درصد) می باشند. حبوبات منبع غذایی پروتئینی در کشورهای در حال توسعه بوده به طوری که میزان پروتئین آن ها ۲ تا ۳ برابر غلات می باشد(Rawia *et al.,* 2006). حبوبات نیتروژن اتمسفری را تثبیت نموده و می توانند نیتروژن مورد نیاز خود را از این روش تامین نمایند. کشت حبوبات از طریق تاثیر بر خواص شیمیائی، فیزیکی و بیولوژیکی خاک، موجب حاصل خیزی و باروری خاک می شود(Roze *et al.,* 2005). در بین حبوبات لوبیا یکی از مهمترین حبوبات ایران و جهان بوده و به دلیل قابلیت نگهداری طولانی مدت به شکل دانه خشک شده، مصرف وسیع آن به صورت کنسرو و ارزش غذائی بالا(حدود ۲۲ درصد پروتئین و ۵۷/۸ درصد هیدرات کربن) اهمیت زیاد دارد( Parsa and Bagheri, 1999). باکتری های موجود در کود بیولوژیک نیتروکسین علاوه بر تثبیت نیتروژن هوا و متعادل کردن جذب عناصر اصلی پر مصرف و ریز مغذی مورد نیاز گیاه، با سنتز و ترشح مواد محرک رشد گیاه نظیر هورمون های تنظیم کننده رشد مانند اکسین، ترشح اسیدهای آمینه مختلف، انواع آنتی بیوتیک و سیدروفور موجب رشد و توسعه ریشه و قسمت های هوایی گیاهان می گردد و با حفاظت ریشه گیاهان از حمله عوامل بیماریزای خاکزی، موجب افزایش عملکرد و کیفیت برتر می گردد(Eradatmand asli and Mehrnia, 2009).

راوایا و همکاران(Rawia *et al.,* 2006) در مطالعه ای نشان داد که به طور متوسط حدود ۳۰ درصد خاک ها به کمبود یک یا چند عنصر ریزمغذی مبتلا هستند ولی به عقیده محققان موسسه تحقیقات خاک و آب ایران، در خاک های آهکی درصد کمبود روی به مراتب بیشتر است. کمبود آهن، مس، منگنز و روی در خاک های نواحی خشک دیده می شود. pH خاک این نواحی بالا بوده و میزان حلالیت این عناصر پایین است لذا مصرف این عناصر به صورت محلول پاشی می تواند راهکاری موثر در ارتقاء کیفی محصولات باشد(Roze et al., 2005).

بالمی و همکاران(Balmi *et al.,* 2005) اظهار داشتند که تلقیح بذر پیاز با نژاد CBD-15 باکتری ازتوباکتر و نیتروکسین، به افزایش معنی دار رشد و عملکرد گیاه منجر می شود.

در تحقیقی تلقیح بذر گندم، جو و یولاف با باکتری های تثبیت کننده ازت(گونه RAM-7 )، در برزیل عملکرد و میزان نیتروژن کل را در دانه ها به طور معنی داری افزایش داد(Osmar *et al.,* 2004). هدف از اجرای این تحقیق بررسی اثر منابع

نیتروژن و محلول پاشی عناصر ریزمغذی بر خصوصیات زراعی لوبیا چیتی بود.

**مواد و روش ها**

این تحقیق در سال زراعی ۱۳۹۱ در مزرعه تحقیقاتی ساعتلوی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی اجرا شد. منطقه دارای عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۳۲ ثانیه و طول جغرافیایی ٤٥ درجه و ٥ ثانیه در ارتفاع ۱۳٤۰ متر از سطح دریا قرار گرفته است. خاک مزرعه دارای بافت رسی لومی و **pH** حدود ۷ می باشد. زمین آزمایش ابتدا در پاییز سال قبل شخم عمیق و مجددا در اردیبهشت ۱۳۹۱ شخم سطحی و سپس در دو نوبت و به طور عمود بر هم دیسک زده شد. سپس ردیف هایی با فاصله ۵۰ سانتی متر ایجاد شد و هر واحد آزمایشی شامل کرت هایی در ردیف های کاشت به طول ۳ و عرض ۲/۵ متر در نظر گرفته شد. فاصله بوته ها از هم ۱۵ سانتی متر بود.

این آزمایش به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام گرفت. در این آزمایش نیتروژن در سه سطح (اوره، نیتروکسین و شاهد) با عنوان کرت اصلی و محلول پاشی عناصر کم مصرف به عنوان کرت فرعی در در چهار سطح(اسید بوریک، سولفات آهن، سولفات روی و شاهد) بر روی گیاه لوبیا چیتی مورد ارزیابی قرار گرفت. کاشت در ششم خرداد ماه با دست و به صورت هیرم کاری انجام شد. آبیاری بر اساس نیاز آبی مزرعه انجام گرفت. طی فصل رشد در موقع لزوم وجین علف های هرز با دست صورت گرفت. بیماری خاصی در مزرعه مشاهده نشد. تجزیه آماری داده ها بر اساس مدل آماری طرح مورد استفاده توسط نرم افزار **SAS** انجام شد. مقایسه میانگین های صفات با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت همچنین برای رسم نمودارها از نرم افزار **Excel** ۲۰۱۰ استفاده گردید.

**جدول۱. مشخصات فیزیکوشیمیایی خاک محل اجرای آزمایش**

Table 1. Physicochemical properties of soil

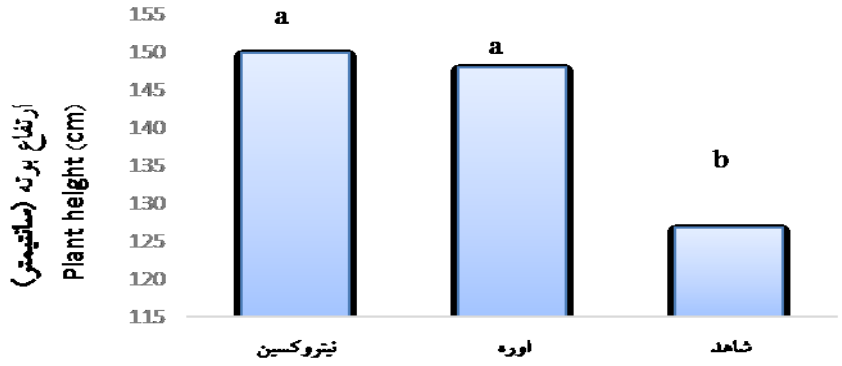
| مشخصات نمونه | عمق Depth | درصد اشباع S.P. | آهک(٪) | اسیدیته کل اشباع | شوری dS/m | کربن آلی (OC) | نیتروژن کل N Total | شن Sand | سیلت Silt | رس Clay | فسفر قابل جذب $P_{ava.}$ | پتاسیم قابل جذب $K_{ava.}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | cm | ٪ | T.N.V. | pH | EC | ٪ | | | | | mg/kg | |
| Combined sample | 0-30 | 51 | 19.1 | 7.46 | 0.89 | 1.05 | 0.1 | 17 | 60 | 23 | 10.3 | 370 |

## نتایج و بحث

### ارتفاع بوته

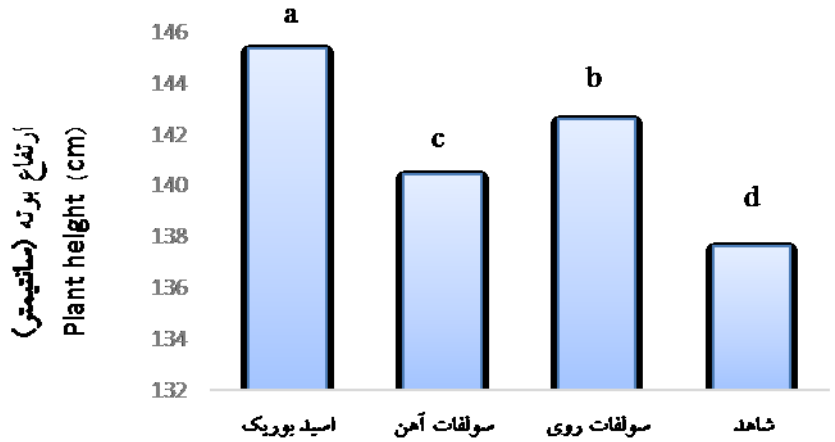
مطابق تجزیه واریانس داده ها اثر نیتروژن و محلول پاشی عناصر کم مصرف معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد بر ارتفاع بوته نشان داد(جدول ۲). بالاترین ارتفاع بوته در تیمار نیتروکسین بدست آمد که اختلاف معنی داری با تیمار اوره نداشت و کمترین آن در تیمار شاهد مشاهده گردید(شکل ۱).

از لحاظ تیمارهای محلول پاشی نیز ملاحظه گردید که بالاترین ارتفاع بوته مربوط به تیمار اسید بوریک بود و تیمار شاهد کمترین ارتفاع بوته را به خود اختصاص داد(شکل ۲).



**شکل۱- مقایسه میانگین تیمارهای مختلف نیتروژن بر ارتفاع بوته گیاه لوبیا چیتی**

Figure 1. Comparison of different nitrogen treatments on plant height of pinto beans




**شکل۲- مقایسه میانگین تیمارهای مختلف محلول‌پاشی عناصر کم مصرف بر ارتفاع بوته گیاه لوبیا چیتی**

Figure 2. Comparison of different treatments of foliar application on plant height of pinto beans

جدول ۲ تجزیه واریانس برخی صفات لوبیا چیتی

**Table 2. Analysis of variance of traits in pinto beans**

میانگین مربعات **Means squares**

| منابع تغییر S.O.V | درجه آزادی Df | ارتفاع بوته Plant Height | تعداد دانه در غلاف Number of Seeds per Pod | طول غلاف Pod Length | وزن صد دانه 100 Seed Weight | عملکرد پروتئین دانه Protein Yield | شاخص برداشت Harvest Index | عملکرد دانه Grain Yield |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تکرار **Replication** | **2** | **19.48** | **6.66** | **14.21** | **38.82** | **21455.78** | **455.42** | **555355.89** |
| نیتروژن **Nitrigen** | **2** | **1973.06** | **3.87**$^{**}$ | **3.27**$^{*}$ | **22.66**$^{**}$ | **5902.41**$^{**}$ | **10.48**$^{*}$ | **55190.64**$^{ns}$ |
| خطای اصلی $E_a$ | **4** | **72.23** | **0.005** | **0.35** | **0.29** | **131.02** | **1.23** | **8066.67** |
| عناصر کم مصرف **Micronureints** | **3** | **97.35**$^{**}$ | **6.88**$^{**}$ | **16.13**$^{**}$ | **21.29**$^{**}$ | **6146.11**$^{**}$ | **9.28**$^{*}$ | **143593.83**$^{**}$ |
| اثر متقابل **N*M** | **6** | **6.91**$^{ns}$ | **0/77**$^{**}$ | **0.39**$^{ns}$ | **0.17**$^{ns}$ | **255.42**$^{ns}$ | **14.21**$^{ns}$ | **66911.69**$^{ns}$ |
| خطای فرعی $E_b$ | **6** | **3.28** | **0.011** | **0.07** | **0.80** | **269.62** | **1.49** | **41400.0** |
| درصد (ضریب تغییرات) **CV** | | **1.86** | **3.64** | **8.18** | **1.03** | **6.10** | **4.47** | **5.71** |

**ns**، * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار ، معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

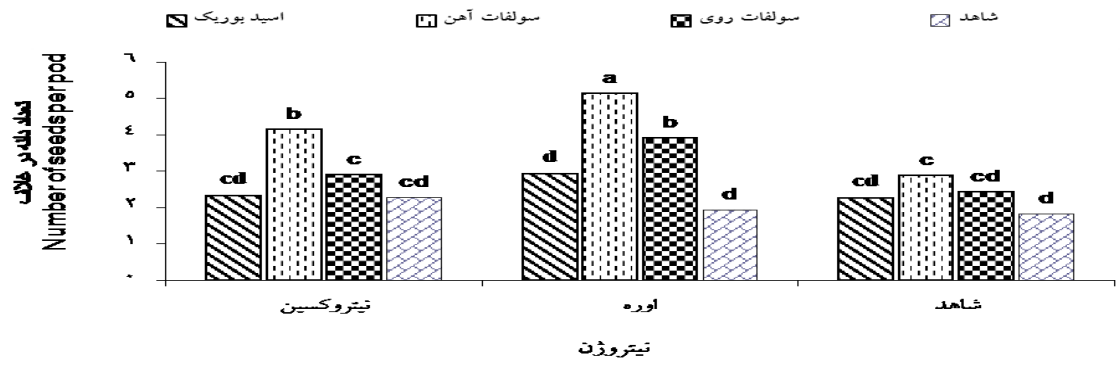
* , ** : significant at the 5 % and 1 % levels of probability , ns : non-significant.

**تعداد دانه در غلاف**

براساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها، اثر نیتروژن و محلول پاشی عناصر کم مصرف و همچنین اثر متقابل نیتروژن و محلول پاشی عناصر کم مصرف روی تعداد دانه در غلاف در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود(جدول ۱). با توجه به شکل ۳ بیشترین تعداد دانه در غلاف از تیمار اوره و محلول پاشی سولفات آهن بدست آمد و کمترین مقدار نیز مربوط به تیمار شاهد بود. همچنین مشاهده می شود که سولفات آهن در تمامی تیمارهای نیتروژن بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده است. کاهش تعداد دانه در بوته در شرایط کمبود مواد تغذیه ای نشان دهنده اثر عناصر کم مصرف در آمادگی اعضای رویشی برای تولید دانه است(Roze *et al.,* 2005). عناصری که در فعالیت های فتوسنتزی گیاه شرکت می کنند میزان تولید شیره پرورده را در گیاه بالا می برند و چنانچه میزان صادرات فتوسنتزی به اندام های گیاهی در مرحله گل دهی به خوبی صورت پذیرد، باعث افزایش تعدا دانه در گیاه می شود. علت بالا بودن تعداد دانه در گیاه را شاید بتوان در عدم وجود محدودیت منبع در شرایط مصرف کودهای ریز مغذی دانست. افزایش تعداد دانه در اثر محلول پاشی توسط پنج تن دوست و همکاران( Panj tan doost et al., 2011) در بادام زمینی نیز گزارش شده است .کاهش تعداد دانه در شرایط کمبود مواد تغذیه ای نشان دهنده اثر منفی عدم استفاده از این مواد بر آمادگی اعضای زایشی برای تولید دانه است. طبق نظر برخی از محققین مصرف بیشتر نیتروژن و سولفات روی، از طریق کاهش درصد ریزش گل ها، افزایش دوره گلدهی و باروری و تولید مواد فتوسنتزی بیشتر، موجب افزایش تعداد غلاف در بوته می شود( Nasiri and Khalatbari, 2015).

شکل ۳ – مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای مختلف نیتروژن و محلول‌پاشی عناصر کم مصرف بر تعداد دانه در غلاف

Figure 3. Comparison of interaction effects of different treatments on the number of seeds per pod in pinto beans

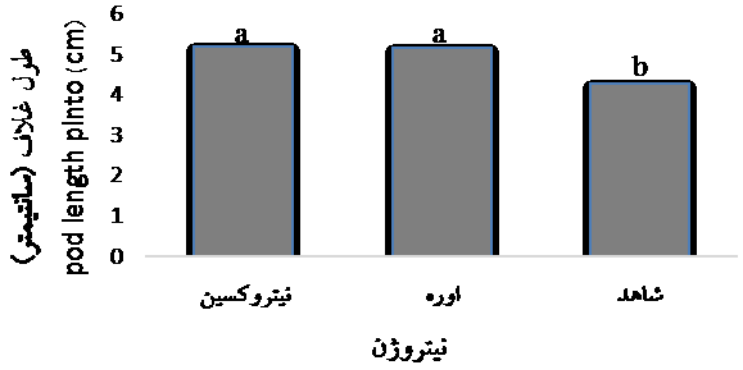


**طول غلاف**

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها نشان داد که اعمال تیمارهای نیتروژن و محلول پاشی عناصر کم مصرف اثر معنی داری بر طول غلاف لوبیا چیتی داشتند(جدول ۲). طویل ترین غلاف در اثر مصرف نیتروکسین به دست آمد که تفاوت معنی داری با تیمار اوره نشان نداد. کوتاه ترین غلاف لوبیا مربوط به تیمار شاهد بدون مصرف کود بود(شکل ٤). بیشترین طول غلاف مربوط به تیمار محلول پاشی اسید بوریک و کمترین مقدار را تیمار شاهد به خود اختصاص داد. بر پایه گزارش اوسمار و همکاران(Osmar *et al.,* 2004) استفاده از کود زیستی نیتروکسین به طور معنی داری نسبت به تیمار شاهد باعث افزایش طول غلاف می شود. بهبود شرایط تغذیه ای می تواند در فتوسنتز و عملکرد فتوسیستم های نوری در افزایش شاخص های رشد از قبیل ارتفاع بوته و طول غلاف موثر باشد. کمبود عناصر کم مصرف به علت تاثیر سوء بر بیوسنتز اکسین می تواند باعث کاهش ارتفاع ساقه، طول غلاف و عملکرد گیاه شود( Rawia *et al.,* 2006). رحیم زاده و همکاران( Rahimzadeh et al., 2011) افزایش صفات موفولوژیک را با کاربرد کودهای زیستی در بادرشبو گزارش کردند.

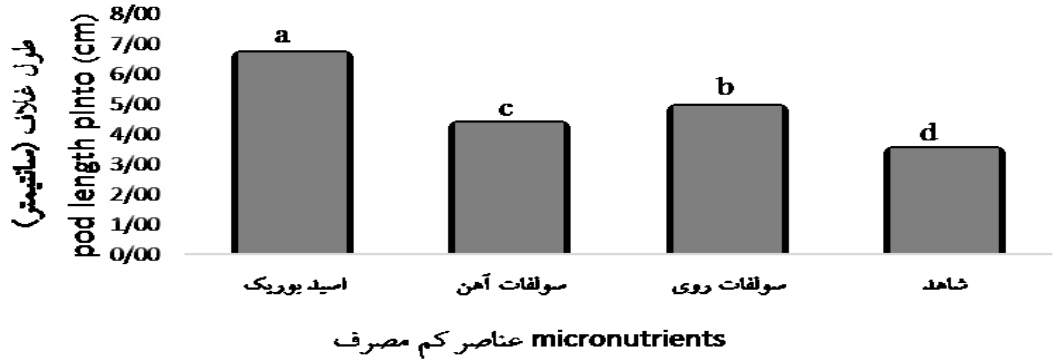
شکل٤- مقایسه میانگین منابع نیتروژن بر طول غلاف گیاه لوبیا چیتی

Figure 4. Comparison of different nitrogen on pod in pinto beans



شکل ۵- مقایسه میانگین تیمارهای مختلف محلول‌پاشی عناصر کم مصرف بر طول غلاف گیاه لوبیا چیتی

**Figure 5. Comparison of treatments on pod length of pinto bean**




**وزن صد دانه**

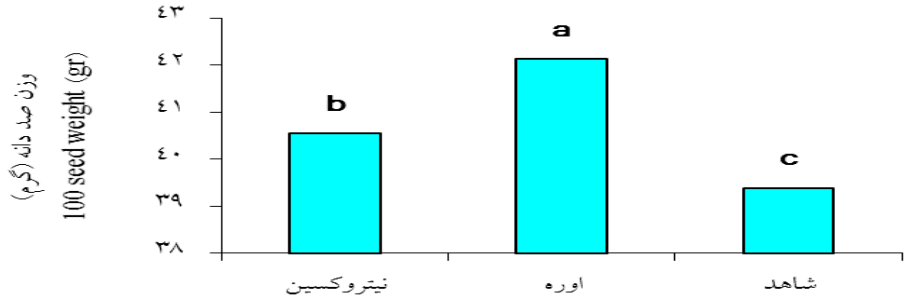
**بر اساس نتایج** تجزیه واریانس داده ها تاثیر نیتروژن و محلول پاشی عناصر کم مصرف در سطح احتمال ۱ درصد بر وزن صد دانه معنی دار شد و اثر متقابل بین تیمارها بر وزن صد دانه معنی دار نگردید(جدول ۱). بیشترین وزن صد دانه مربوط به تیمار اوره بود و کمترین میزان در تیمار بدون مصرف کود به دست آمد(شکل ٦).

fیشترین وزن صد دانه را تیمار محلول پاشی سولفات آهن به خود اختصاص داد(شکل ۷). فتوسنتزی که در طول پر شدن دانه ها انجام می گیرد معمولا مهمترین منبع تشکیل دهنده وزن دانه و عملکرد دانه می باشد علت آن این است که اغلب مواد فتوسنتزی قبل از پر شدن دانه در رشد رویشی یا گلدهی مورد استفاده قرار می گیرد، در حالی که در طول پر شدن دانه اغلب مواد فتوسنتزی به فرآیند پر شدن دانه اختصاص می یابد(Roze et al., 2005). بایبوردی و ممدو(Baybordi and Mamedov, 2010) گزارش کردند که با مصرف۲ لیتر در هزار و ۳ لیتر در هزار محلول پاشی آهن بالاترین وزن هزار دانه در کلزا حاصل گردید. آنها اظهار نمودند که آهن و روی برای بیوسنتز تنظیم کننده های رشد نظیر ایندول استیک اسید و کربوهیدرات ها که منجر به افزایش عملکرد و اجزا عملکرد می شوند ضروری است. این موضوع شاید به دلیل اهمیت این عناصر در تجمع آسیمیلات ها در دانه ها در مراحل آخر رشد و در نتیجه تولید دانه های درشت تر و سنگین تر باشد. بهنه و همکاران(Behneh et al., 2011) افزایش در وزن هزار دانه لوبیا قرمز در اثر کاربرد

کودهای زیستی را گزارش کرده اند. رسولی و همکاران(Rasoli et al.,2011) در آزمایش خود دریافتند که تعداد غلاف در بوته و وزن دانه در غلاف حساس ترین اجزا در بین اجزای عملکرد نسبت به تغییرات میزان مصرف نیتروژن بود. همچنین، در مقادیر بیشتر مصرف نیتروژن، به علت وجود پوشش گیاهی کافی، بخش قابل ملاحظه ای از تشعشع خورشیدی در مراحل اولیه رشد رویشی جذب شده و در نتیجه عملکرد که حاصل فتوسنتز، تجمع ماده خشک و انتقال آن به دانه می باشد، افزایش می یابد.

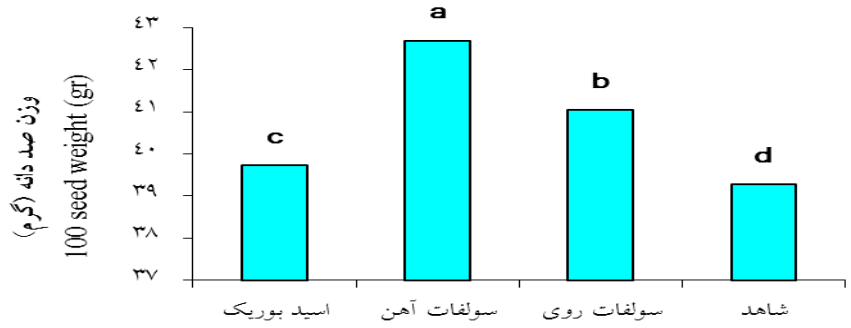
**شکل٦- مقایسه میانگین تیمارهای مختلف نیتروژن بر وزن صد دانه گیاه لوبیا چیتی**

**Figure 6. Comparison of different treatments on seed weight of pinto beans**




**شکل۷- مقایسه میانگین تیمارهای مختلف محلول‌پاشی عناصر کم مصرف بر وزن صد دانه گیاه لوبیا چیتی**

Figure 7. Comparison of different treatments on seed weight of pinto beans



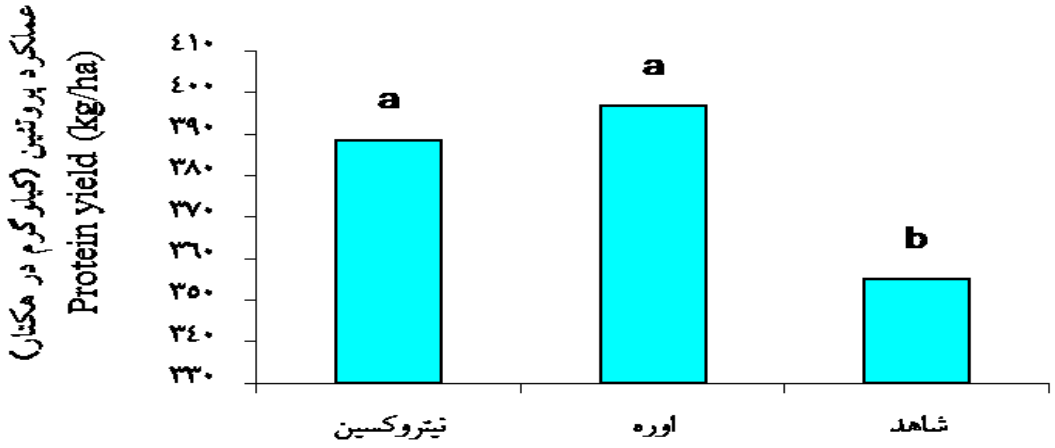
**عملکرد پروتئین دانه**

تیمارهای مختلف نیتروژن و محلول پاشی تأثیر معنی داری بر عملکرد پروتئین دانه داشتند (جدول ۲). تیمار اوره بیشترین و شاهد کمترین عملکرد پروتئین دانه را دارا بودند(شکل ۸). از لحاظ محلول پاشی عناصر کم مصرف نیز بیشترین عملکرد پروتئین دانه مربوط به تیمار محلول پاشی سولفات آهن بود و کمترین مقدار را تیمار شاهد بدون کود به خود اختصاص داد(شکل ۹). علت این امر شاید بدلیل بهبود شرایط رشد و نمو گیاه در اثر محلول پاشی عناصر غذایی باشد.

یاسین و همکاران(Yassen *et al.*, 2010) به افزایش معنی دار درصد نیتروژن و عملکرد پروتئین در نتیجه تیمار گندم با محلول پاشی ریزمغذی های آهن، روی و منگنز اشاره کردند. به نظر میرسد، برتری میزان پروتئین در با مصرف اوره به دلیل افزایش غلظت نیتروژن در بخش های رویشی، انتقال مجدد و تجمع بیشتر آن در دانه ها باشد.

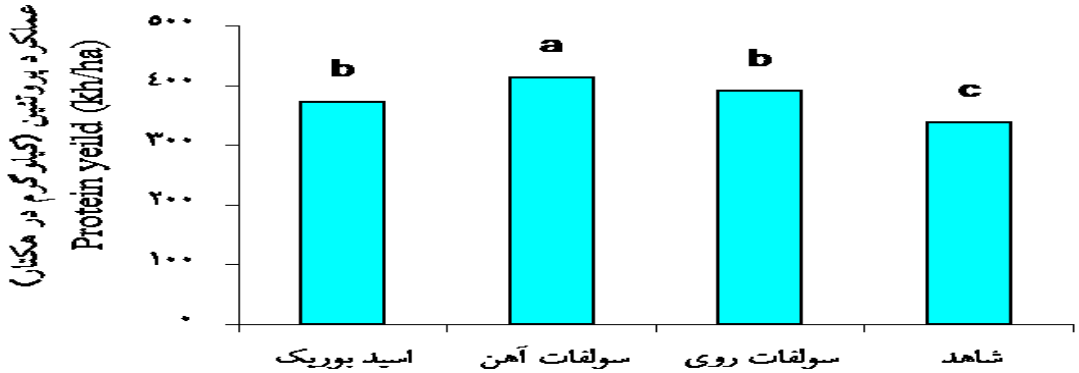
شکل۸- مقایسه میانگین تیمارهای مختلف نیتروژن بر عملکرد پروتئین دانه گیاه لوبیا چیتی

Figure 8. Comparison of different treatments on protein yield of pinto beans



شکل۹- مقایسه میانگین تیمارهای مختلف محلول پاشی عناصر کم مصرف بر عملکرد پروتئین دانه لوبیا چیتی

Figure 9. Comparison of different treatments on protein yield of pinto beans

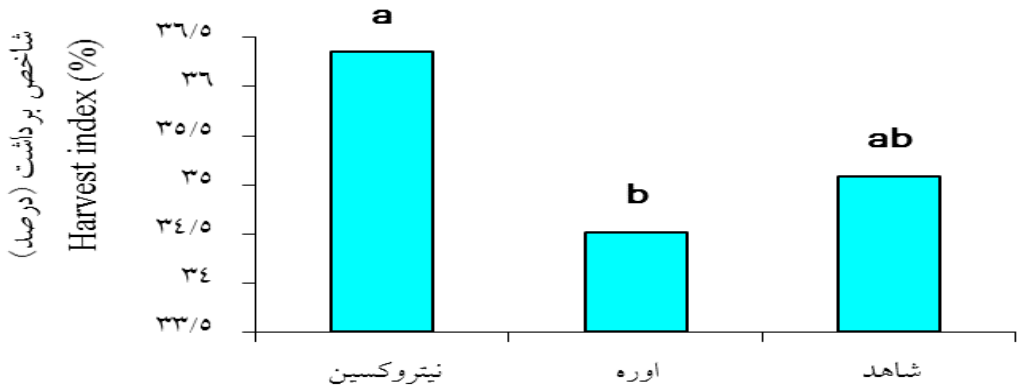



## شاخص برداشت

اثر نیتروژن و محلول پاشی عناصر کم مصرف بر شاخص برداشت دانه در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شد(جدول ۲). بیشترین شاخص برداشت دانه در تیمار نیتروکسین مشاهده گردید و کمترین آن در تیمار اوره بود(شکل ۱۰). همچنین ملاحظه گردید که بیشترین شاخص برداشت دانه در تیمار شاهد و محلول پاشی اسید بوریک بود و کمترین مقدار را تیمار سولفات آهن به خود اختصاص داد(شکل ۱۱). در مورد تیمار نیتروکسین که بیشترین شاخص برداشت ماده خشک برگ را داشت بایستی اظهار داشت که باکتری های ازتوباکتر موجود در این کود زیستی نه تنها نیتروژن مورد نیاز برای رشد گیاه را تأمین کردند بلکه از طریق تولید بسیاری از اسیدهای آمینه و همچنین هورمون های تحریک کننده رشد باعث افزایش رشد گیاه گردیدند. جودی و همکاران(Jodi et al., 2011) بیان کردند افزایش شاخص برداشت در اثر افزایش سطوح مصرف نیتروژن، به دلیل تأثیر کمتر کود نیتروژن بر افزایش رشد رویشی و عملکرد بیولوژیکی، در مقایسه با عملکرد دانه است.

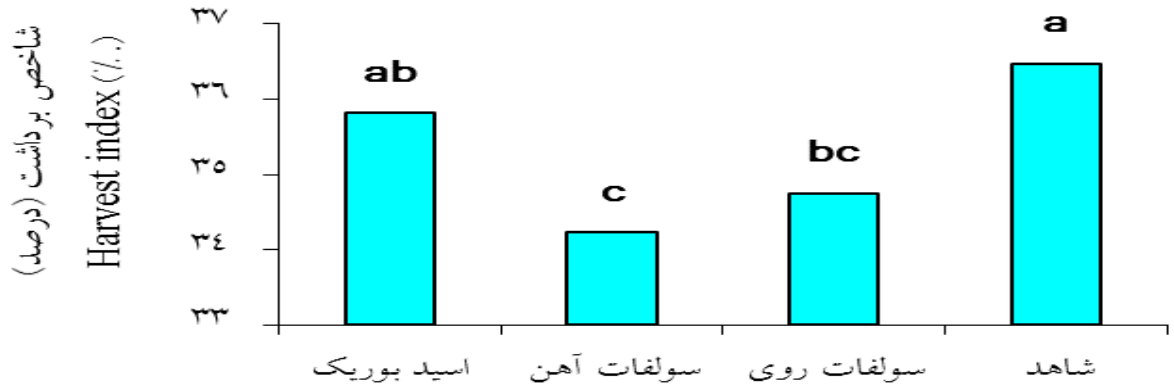
شکل ۱۰- مقایسه میانگین تیمارهای مختلف نیتروژن روی شاخص برداشت گیاه لوبیا چیتی

Figure 10. Comparison of different treatments on harvest index of pinto beans




شکل ۱۱- مقایسه میانگین تیمارهای مختلف محلول پاشی عناصر کم مصرف روی شاخص برداشت گیاه لوبیا چیتی

Figure 11. Comparison of different treatments on harvest index of pinto bean



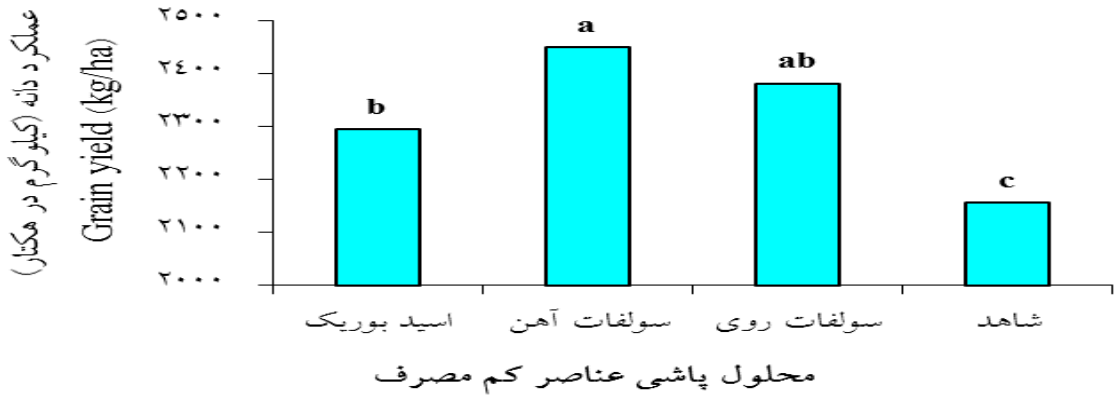

**عملکرد دانه**

عملکرد دانه بین تیمارهای محلول پاشی عناصر کم مصرف در لوبیا چیتی اختلاف معنی داری داشت ولی از لحاظ نیمارهای مختلف نیتروژن و همچنین اثر متقابل بین تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید(جدول ۲). نتایج بدست آمده نشان داد که عملکرد دانه در تیمار محلول‌پاشی سولفات آهن به علت بهبود شرایط تغذیه‌ای بیشترین مقدار را دارا بود و کمترین مقدار مربوط به تیمار شاهد بود(شکل ۱۲).

باسکارا و چاریولو(Baskara and Charilo, 2005) گزارش نمودند که محلول‌پاشی عناصر کم مصرف با بهبود رشد و نمو گیاه تأثیر معنی داری بر عملکرد دانه داشت. بایبوردی و ممدو(۲۰۱۰) گزارش کردند که محلول پاشی آهن بالاترین وزن عملکرد دانه در گیاه کلزا دارا بود. از آنجایی که عناصر غذایی ریز مغذی از فاکتورهای ضروری در بیوسنتز تنظیم کننده های رشد است در نتیجه با وجود شرایط مساعد برای فعالیت این مواد به تبع آن عملکرد نیز افزایش یافته است. در واقع به دلیل اهمیت این عناصر در تجمع آسیمیلات ها در دانه در مراحل آخر رشد و در نتیجه تولید دانه های بزرگ تر و سنگین تر عملکرد افزایش یافته است.

شکل ۱۲- مقایسه میانگین تیمارهای مختلف محلول پاشی عناصر کم مصرف بر عملکرد دانه لوبیا چیتی

Figure 12. Comparison of different treatments on yield grain of pinto beans




**همبستگی ساده بین صفات**

با توجه به همبستگی صفات مورد مطالعه(جدول ٤) مشاهده گردید که همبستگی مثبت و معنی داری بین ارتفاع بوته با صفات عملکرد پروتئین، عملکرد دانه و شاخص برداشت وجود دارد بدین معنی که افزایش یا کاهش یکی از صفات تأثیر معنی داری را در افزایش و کاهش سایر صفات دارد. همچنین مشاهده گردید که عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی داری با شاخص برداشت و وزن صد دانه و عملکرد پروتئین وجود دارد. یعنی هر چقدر شاخص برداشت و وزن صد دانه بالا باشد عملکرد دانه افزایش پیدا کرده و با توجه به اینکه عمکرد پروتئین ارتباط مستقیمی با عملکرد دانه دارد پس هر عاملی که افزایش عملکرد دانه را موجب شود به تبع آن عملکرد پروتین نیز افزایش خواهد یافت.

جدول ۳- بررسی ضرایب همبستگی بین صفات مختلف

Table 3. The coefficient of correlation between different traits

| | طول غلاف Pod length | تعداد دانه در غلاف Number of seeds per pod | ارتفاع بوته Plant height | وزن صد دانه 100 seed weight | عملکرد پروتئین Protein yield | شاخص برداشت harvest index |
|---|---|---|---|---|---|---|
| تعداد دانه در غلاف Number of seeds per pod | $0.06^{ns}$ | | | | | |
| ارتفاع بوته Plant height | $-0.451^{**}$ | $-0.622^{**}$ | | | | |
| وزن صد دانه 100 seed weight | $-0.183^{ns}$ | $-0.348^{*}$ | $0.212^{ns}$ | | | |
| عملکرد پروتئین Protein yield | $-0.621^{**}$ | $-0.476^{**}$ | $0.613^{**}$ | $0.310^{*}$ | | |
| شاخص برداشت harvest index | $0.311^{ns}$ | $-0.254^{ns}$ | $0.693^{**}$ | $0.251^{ns}$ | $0.311^{*}$ | |
| عملکرد دانه Grain yield | $0.486^{*}$ | $0.623^{**}$ | $0.537^{*}$ | $0.716^{**}$ | $0.678^{**}$ | $0.781^{**}$ |

* معنی دار در سطح احتمال ۵٪، ** معنی دار در سطح احتمال ۱٪ و ns غیر معنی‌دار

* , ** : significant at the 5 % and 1 % levels of probability , ns : non-significant.

## نتیجه گیری کلی

بر پایه نتایج حاصل مشخص شد که اثر روش مصرف نیتروژن بر صفات طول غلاف، تعداد دانه در غلاف، ارتفاع بوته، وزن صد دانه، عملکرد پروتئین و شاخص برداشت معنی دار گردید. همچنین اثر تیمارهای محلول پاشی عناصر کم مصرف بر طول غلاف، تعداد دانه در غلاف، ارتفاع بوته، وزن صد دانه، عملکرد پروتئین و عملکرد دانه، معنی داری بود. صفت تعداد دانه در غلاف به طور معنی داری تحت تأثیر اثر متقابل دو عامل نیتروژن و تغذیه برگی عناصر کم مصرف قرار گرفت. تیمار نیتروکسین بیش ترین تأثیر را در افزایش عملکرد، اجزای عملکرد و اکثر صفات مورفولوژیکی داشت. بنابراین نتیجه گیری می شود که جهت حصول بالاترین عملکردو کیفیت دانه مصرف کودهی نیتزوژنی و آهن دار ضروری به نظر می رسد.

## References منابع مورد استفاده


- Balemy, T., N. Pal and A.K. Sakena. 2007. Response of onion (*Allium cepa* L.) to combined application of biological and chemical nitrogenous fertilizers. Acta Agriculturea Slovenica, 89: 107-114.
- Baybordi, A., G. Mamedov. 2010. Evaluation of application methods efficiency of zinc and iron for canola (*Brassica napus* L.). Notulae Scientia Biologicae, 2(1): 21-30.
- Behineh,M., A. Bagherzadeh, and M. Ghasemi. 2011. Effect of seed inoculation of bean variety whit rhizobia bacteria and supper nitroplass on yield and yield components. The 1 st international symposium legume in new approach at agriculture. IAU of Saveh November 2011. Iran.
- Bhaskara, K.V. and P.B.N. Charyulu. 2005. Evaluation of effect of affectivity of inoculation of *Azospirillum* on yield of *Setaria italica*. African J. Biotech., 9: 989-995.
- Eradatmand asli, D. and H.Mehrpanah. 2009. Agriculture grain and nitrogen fixation. IAU of Saveh
- Nasri, M.,and M. Khalatbari. 2015. The effect of different values of nitrogen,potassium and zinc fertilizers on physiological characteristics of Green Bean (Phaseolous vulgaris gen. Sunray) in Iran. International Journal of Biological Forum .7(2): 467-472.
- Iqbal, N., M. Y. Ashraf, and M. Ashraf. 2005. Influence of water stress and exogenous glysinbetain on sunflower weight and oil percentage. Environ. Sci. 2(2):155-160.
- Jodi, F., Tobeh, A. Ebadi, A., Mostafaee, H. and Jamaatisamaren Sh. 2011. Effect of Nitrogen on yield, yield components, agronomic efficiency and nitrogen on Lentil genotypes. Electronic J. Plant Production. 4(4): 39-50. (In Persian).
- Kaur, S. Gupta, A. K. and N. Kaur. 2005. Seed priming increases crop yield possibly by modulating enzymes of sucrose metabolism in chickpea. J. Agron. Crop Sci. 191: 81-87.
- Osmar, R., R. Fernandez Hernandez, G. Michelena, P. Ronzelli junior and C. Ricardo Soccol. 2004. *Azospirillum* sp. Inoculation in wheat, barley and oats seed greenhouse experiments. Brazilian . Biol. Technol., 6:843-850.
- Panjtandoost, M., A. Sorushzadeh, F. Ganaeti. 2010. Effect of soil and foliar application of Fe on some quality traits of *Arachis hypogeae* L. in a calcareous soil. J. Plant Biol. 2(5):37-50.
- Parsa, M. and A. Bagheri.2009.Legumes, Press of Mashhad University.p522.
- Rahimzadeh S., Y.Sohrabi, GH.R.Hedari, A.Pirzad. 2011. Effect of biological fertilizer on some morphological characteristics of *Deragosefalom moldavica* .J Hort. Sci.25(3):335-343. (In Persian).
- Rasoli, N., H.R. Rosta ,and M.H.Shamshiri. 2011. Green bean reaction to NaHco3 treatment affected nitrogen form evaluation.Horticulture Science Journal . 5(4): 434 -442.(In Persian).
- Rawia, A., S. Eid, A. Abo-sedera and M. Attia. 2006. Influence of nitrogen fixing bacteria incorporation with organic and/or inorganic nitrogen fertilizers on growth, flower yield and chemical composition of *Celosia argentea*. World Journal of Agricultural Sciences, 2: 450-458.

✓ Roze, I., W. Felton and L. Banks. 2005. Response of soybean varieties to foliar zinc fertilizer. Aus.J.Exp. Agric. Animal Husbanndry. 21 (109):236-240.

✓ Whitty, E.N. and C.G. Chambliss. 2005. Fertilization of Field and Forage Crops. Nevada State University Publication. 21 pp.

✓ Yassen, A., E.A.A. Abou El- Nour and S. Shedeed. 2010. Response of wheat to foliar spray with urea and micronutrients. J. Am. Sci. 6(9): 14-22.

✓ Zahedi, H., AH. Shirani-Rad. and HR. Tohidi-Moghadam. 2012. Zeolite and selenium application and their effects on production and physiological attributes of canola cultivars under water stress. Published as Article inAgrociencia. 46(5): 489-497.