



## تأثیر نیتروژن بر عملکرد، اجزای عملکرد، کارآیی زراعی و بازیافت نیتروژن در ژنوتیپ‌های عدس

فاطمه جودی<sup>۱</sup>، احمد توبه<sup>۱</sup>، علی عبادی<sup>۱</sup>، حسین مصطفایی<sup>۲</sup> و \*شهزاد جماعتی ثمرین<sup>۳</sup>  
<sup>۱</sup>گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی، مرکز تحقیقات کشاورزی و  
منابع طبیعی اردبیل (ایستگاه مغان)، <sup>۲</sup>دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اردبیل، باشگاه پژوهشگران جوان، اردبیل  
تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۱/۲۰؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۲/۲

### چکیده

به منظور ارزیابی عملکرد و اجزای عملکرد چهار ژنوتیپ عدس (لاین محلی، توده محلی، ILL-10314 و ILL-6037) تحت تأثیر سه سطح کود نیتروژن از منبع اوره (صفر، ۴۵ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار)، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۷ به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اردبیل اجرا شد. بر اساس نتایج آزمایش، سطوح مختلف کود نیتروژن به جز برای عملکرد دانه، کارایی زراعی و کارایی بازیافت کود نیتروژن، برای سایر صفات مورد بررسی تأثیر معنی‌داری نشان نداد. در حالی‌که اثر ژنوتیپ بر روی تمام صفات مورد بررسی معنی‌دار بود. لاین محلی با داشتن کمترین تعداد غلاف پر، تعداد دانه در غلاف و تعداد دانه در بوته، بالاترین عملکرد دانه را نشان داد. کمترین عملکرد دانه نیز در ژنوتیپ ILL-10314 مشاهده شد. پایین بودن وزن صددانه در این ژنوتیپ را می‌توان از دلایل پایین بودن عملکرد در آن، با وجود بالا بودن تعداد دانه در بوته، تعداد دانه در غلاف و تعداد غلاف پر عنوان کرد. کمترین تعداد غلاف پر در ژنوتیپ ILL-6037 مشاهده شد. این ژنوتیپ با داشتن بیشترین وزن صد دانه، از نظر عملکرد در گروه مشترک با لاین و توده محلی قرار گرفت. بیشترین کارایی زراعی و بازیافت نیتروژن در سطح کودی ۴۵ کیلوگرم در هکتار و در توده محلی به دست آمد.

**واژه‌های کلیدی:** کارایی بازیافت نیتروژن، کارایی زراعی، عدس، عملکرد، نیتروژن

\*مسئول مکاتبه: jamaati\_1361@yahoo.com

## مقدمه

در ایران و بسیاری از کشورهای مختلف جهان، عده‌ی کثیری از مردم برای تأمین پروتئین مورد نیاز خود از حبوباتی نظیر نخود، عدس، لوبیا و ماش استفاده می‌کنند (سلطانی و همکاران، ۲۰۰۱). عدس با سطح زیر کشت ۲۷۱۰۰۰ هکتار، پس از نخود مقام دوم تولید حبوبات را در کشور ایران دارد و از نظر غذا و علوفه حائز اهمیت است. به طوری که امروزه توسعه کشاورزی ارگانیک به ایجاد مزایای نوینی ناشی از کشت عدس در اقلیم‌های مختلف منجر شده است (هورمبرگ<sup>۱</sup>، ۲۰۰۰). نیاز نیتروژنی این لگوم در مقایسه با سایر لگوم‌ها پایین است (ظفر<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۳). طبق گزارش ورما و کالرا<sup>۳</sup> (۱۹۸۳) عدس واکنش خوبی به کود نیتروژن به میزان ۲۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار نشان داده است. همچنین عدم افزایش عملکرد عدس با مصرف ۲۰ الی ۴۰ کیلوگرم در هکتار نیز گزارش شده است (غضنفری و همکاران، ۲۰۰۱ و جام جم و همکاران، ۱۹۹۴). توگای<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند که عملکرد دانه‌ی عدس در واحد سطح، تحت تأثیر تعداد غلاف و دانه در گیاه می‌باشد و تعداد غلاف و دانه‌ی بالا در گیاه، موجب افزایش عملکرد دانه در واحد سطح می‌شود. همچنین صفت تعداد دانه در بوته از مهم‌ترین اجزای عملکرد در عدس می‌باشد و نقش مؤثری در افزایش عملکرد دانه دارد (صالحی و همکاران، ۲۰۰۸). عملکرد دانه در شرایط دیم ارتباط بالایی با تعداد غلاف، تعداد دانه و وزن دانه در گیاه دارد (ورما<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۰۴).

کارآیی به‌عنوان مقدار محصول تولید شده به ازای هر واحد نهاده مصرف شده تعریف شده است. این بدان معنی است که کارآیی تغذیه‌ای عبارت از ماده خشک تولید شده به ازای هر واحد عناصر غذایی مصرف شده یا جذب شده می‌باشد (هاشمی دزفولی و همکاران، ۱۹۹۸). بالاترین کارآیی معمولاً با جذب اولین واحد عنصر غذایی به دست می‌آید و واحدهای بعدی مصرف عنصر غذایی، افزایش کمتری را ایجاد می‌نمایند، یعنی با افزایش میزان مصرف عنصر غذایی مقدار عملکرد دانه، کمتر افزایش می‌یابد (قانون بازده نزولی میچرلیخ) (فتحی، ۱۹۹۸). به گفته گراهام<sup>۶</sup> (۱۹۷۸)، کارآیی عناصر غذایی را می‌توان بر حسب عملکرد نسبی یک ژنوتیپ در یک خاک فقیر، در مقایسه با عملکرد

- 1- Hornburg
- 2- Zafar
- 3- Verma and Kalra
- 4- Togay
- 5- Verma
- 6- Graham

آن در حالی که تغذیه مطلوب است تعریف نمود. کراسول و گادوین<sup>۱</sup> (۱۹۸۴) کارآیی عناصر غذایی را با سه معیار کارآیی زراعی، کارآیی فیزیولوژیک و کارآیی بازیافت ظاهری بیان نمود. حداکثر کارآیی مصرف عنصر غذایی زمانی حاصل می‌شود که غلظت آن نزدیک به سطح بحرانی باشد، زیرا بدون آن که عنصر غذایی اضافی در گیاه وجود داشته باشد تقریباً حداکثر عملکرد در این نقطه به دست می‌آید. میزان کارآیی مصرف عنصر غذایی در دامنه فراوانی و مسمومیت این عناصر، کاهش می‌یابد زیرا با افزایش غلظت عنصر غذایی عملکرد یا ثابت مانده و یا کاهش می‌یابد (هاشمی دزفولی و همکاران، ۱۹۹۸). اصولاً کودهای نیتروژن به طور مؤثر توسط گیاه مصرف نمی‌شود و کارآیی استفاده از آنها پایین است (ملکوتی و نفیسی، ۱۹۹۳). بهبود کارایی مصرف نیتروژن، راهکار کلیدی برای توسعه‌ی نظام‌های کشاورزی پایدار است که بیشترین تولید، با کمترین انرژی ورودی و اتلاف نیتروژن را ممکن می‌سازد (گان<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۸).

ارزیابی عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های عدس تحت تأثیر مقادیر مختلف کود نیتروژن و همچنین بررسی کارآیی زراعی و بازیافت نیتروژن برای تعیین بهترین سطح کودی و ژنوتیپ برای منطقه‌ی اردبیل، از اهداف این تحقیق می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

این آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۷ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اردبیل واقع در کیلومتر ۱۰ شرق اردبیل (روستای آلاروق) با مختصات جغرافیایی ۳۸ درجه و ۱۵ دقیقه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۱۵ دقیقه طول شرقی و دارای میانگین بارندگی سالانه ۴۰۰ میلی‌متر در طول فصل کشت، اجرا شد و مراحل آزمایشگاهی این پژوهش در دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی انجام گردید. از نظر خصوصیات خاکشناسی طبق آزمون خاک صورت گرفته در عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری خاک، شوری ۰/۴۱ دسی‌زیمنس برمتر، pH خاک ۷/۶۲، کربنات کلسیم معادل ۱/۲۵ درصد، کربن آلی ۰/۲۹ درصد، نیتروژن کل ۰/۱۵۴ درصد، فسفر قابل جذب ۲۶/۶۱ میلی‌گرم در کیلوگرم، پتاسیم قابل جذب ۳۸۴ میلی‌گرم در کیلوگرم، رس ۳۷/۵ درصد، سیلت ۲۲/۵ درصد، شن ۴۰ درصد و بافت خاک لوم رسی بود. آزمایش به صورت

1- Craswell and Godwin

2- Gan

فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار به اجرا در آمد. عامل اول شامل کود نیتروژن به فرم اوره (۴۶ درصد نیتروژن خالص) در سه سطح (۰، ۴۵ و ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار) و عامل دوم شامل چهار ژنوتیپ عدس (توده محلی اردبیل، لاین محلی اردبیل، ILL-10314 ، ILL-6037) بود.

کارایی زراعی مصرف نیتروژن، عبارت از مقدار عملکرد دانه‌ی تولید شده، به ازای مقدار کود مصرفی در تیمارهای مختلف به کار برده شده در هنگام کاشت است و از رابطه زیر محاسبه گردید (گودرود و جلم، ۱۹۸۸).

$$NAE = [(Yfp - Yf0p)/Nf]$$

کارایی بازیافت ظاهری برحسب مقدار عنصر غذایی جذب شده به ازای هر واحد عنصر غذایی مصرف شده تعریف می‌گردد و از رابطه‌ی زیر برای محاسبه‌ی آن استفاده شد.

$$NRE\% = [(Nufp - Nuf0p)/Nf] \times 100$$

که در این معادله‌ها،  $NAE$ : کارایی زراعی نیتروژن ( $kg/kg$ )،  $Yfp$ : عملکرد غده در کرت‌های با مصرف کود ( $kg/ha$ )،  $Yf0p$ : عملکرد غده در کرت‌های بدون مصرف کود ( $kg/ha$ )،  $Nf$ : مقدار کود مصرف شده ( $kg/ha$ )،  $Nufp$ : جذب نیتروژن توسط گیاهی که کود دریافت کرده است ( $kg/kg$ )،  $Nuf0p$ : جذب نیتروژن توسط گیاهی که کود دریافت نکرده است ( $kg/kg$ )، می‌باشد.

میزان نیتروژن جذب شده نیز از حاصل ضرب درصد نیتروژن و وزن خشک نمونه دانه به دست آمد. درصد نیتروژن به روش کجلدال اندازه‌گیری شد (جکسون، ۱۹۵۸). داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS تجزیه شدند و مقایسه میانگین اثرات اصلی و متقابل با استفاده از آزمون LSD و در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت. نمودارها نیز با استفاده از نرم‌افزار Excel رسم گردید.

## نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که ژنوتیپ‌ها برای صفات وزن صد دانه، تعداد دانه در بوته، تعداد دانه در غلاف و کارایی زراعی مصرف نیتروژن در سطح احتمال ۱ درصد و برای تعداد غلاف پر، عملکرد دانه و کارایی بازیافت ظاهری در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بودند. اثر سطوح مختلف کود نیتروژن، به جز عملکرد دانه، کارایی زراعی و کارایی بازیافت نیتروژن که در سطح

1- Goodroad and Jellum

2- Jackson

احتمال ۵ درصد معنی دار بود برای بقیه صفات مورد بررسی معنی دار نشد (جدول ۱). بر اساس مقایسه میانگین اثر ساده‌ی ژنوتیپ (جدول ۲)، رقم ILL-10314 بیشترین تعداد غلاف پر را نشان دادند و لاین محلی، توده محلی و ILL-6037 از نظر این صفت در پایین‌ترین گروه قرار گرفت. برای اثر متقابل رقم در سطوح کود نیتروژن برای تعداد غلاف پر، مشاهده شد که باز رقم ILL-10314 در مقایسه با سایر ارقام مورد مطالعه در سطح کودی ۴۵ کیلوگرم در هکتار دارای بیشترین تعداد غلاف پر در بوته بود (شکل ۱). رقم ILL-6037 با وجود داشتن کمترین تعداد غلاف پر، بالاترین وزن صدانه، در این ژنوتیپ مشاهده شد و توده محلی، لاین محلی و رقم ILL-10314 به ترتیب در گروه‌های بعدی قرار گرفتند. اثر ساده‌ی تعداد دانه در بوته نشان داد که رقم ILL-10314 بیشترین تعداد دانه در بوته را دارا بوده و در بالاترین گروه قرار دارد و لاین محلی، توده محلی و رقم ILL-6037 نیز کمترین تعداد دانه در بوته را نشان داده در گروه b قرار گرفتند. این صفات با ثبات‌ترین جزء عملکرد در حبوبات است، زیرا تعداد سلول‌های تخم تقریباً در همه‌ی تخمدان‌ها برابر است. تعداد دانه در غلاف به طور قابل ملاحظه‌ای متأثر از شرایط تلقیح و موقعیت نیم در گیاه است و روش زراعی و شرایط آب و هوایی اختلاف کمی در تعداد دانه ایجاد می‌نمایند (کوچکی و بنایان اول، ۱۹۹۸). برای اثر متقابل ژنوتیپ در سطوح کود نیتروژن برای تعداد دانه در بوته، مشاهده شد که باز رقم ILL-10314 در مقایسه با سایر ژنوتیپ مورد مطالعه در سطح کودی ۴۵ کیلوگرم در هکتار دارای بیشترین تعداد دانه در بوته بود (شکل ۲). از نظر صفت تعداد دانه در غلاف، رقم ILL-10314 بیشترین تعداد دانه در غلاف را دارا بوده و در بالاترین گروه قرار دارد و توده محلی و رقم ILL-6037 نیز کمترین تعداد دانه در غلاف را نشان داده در گروه c قرار گرفتند. رقم ILL-10314 با داشتن بالاترین تعداد دانه در غلاف، بیشترین تعداد دانه را نیز نشان دادند. صالحی و همکاران (۲۰۰۸) تعداد دانه در بوته را از مهم‌ترین اجزای عملکرد معرفی کرده و نقش مؤثر آن را در عملکرد دانه اظهار داشتند. بیشترین عملکرد دانه (۱۴۷۱/۹ کیلوگرم در هکتار) در لاین محلی مشاهده شد، هر چند توده محلی و ILL-6037 به ترتیب با داشتن عملکرد ۱۳۷۸/۱ و ۱۳۳۷/۵ کیلوگرم در هکتار در گروه مشترک با لاین محلی قرار گرفتند. ژنوتیپ ILL-10314 نیز با داشتن ۱۱۳۴/۵ کیلوگرم در هکتار دانه (حدود ۲۳ درصد نسبت به لاین محلی) به طور معنی‌داری کمترین عملکرد را نشان داد و در گروه بعدی جای گرفت. ژنوتیپ ILL-6037 علی‌رغم داشتن پایین‌ترین تعداد غلاف پر، با داشتن بیشترین

وزن صد دانه، از نظر عملکرد در گروه مشترک با برترین گروه قرار گرفت. چنان‌که موراری<sup>۱</sup> و همکاران (۱۹۸۸) و یونیس<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۰۸) نیز گزارش دادند که وزن صد دانه به عنوان یکی از اجزای تشکیل دهنده عملکرد دانه در عدس، اثر مستقیم مثبت بر عملکرد دانه دارد. ژنوتیپ ILL-10314 با وجود داشتن بالاترین تعداد غلاف پر و دانه در بوته، به خاطر وزن صد دانه بسیار پایین (حدود ۸۰ درصد کمتر از بیشترین وزن صد دانه)، کمترین عملکرد دانه را نسبت به ژنوتیپ‌های دیگر نشان داد. با وجود این که لاین محلی وزن صد دانه پایینی را نسبت به ژنوتیپ‌های ILL-6037 و توده محلی نشان داد، اما با داشتن تعداد بیشتر غلاف پر و تعداد دانه در بوته، کاهش عملکرد را جبران نمود. اثر متقابل رقم در سطوح کود نیتروژن بر عملکرد دانه، نشان داد که توده محلی در سطح کودی ۴۵ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با سایر ارقام مورد مطالعه دارای بیشترین عملکرد دانه بود. در حالی که رقم ILL-10314 دارای کمترین مقدار عملکرد دانه داشت (شکل ۳). هاشمی (۲۰۰۸) در بررسی خود بر روی عدس، چنین نتیجه‌ای را گزارش نمود. در این بررسی مشاهده شد که علی‌رغم غیر معنی دار بودن سطوح کود نیتروژن برای کارایی زراعی و بازیافت نیتروژن، بالاترین کارایی زراعی و بازیافت ظاهری نیتروژن در سطح کودی ۴۵ کیلوگرم در هکتار و در توده محلی به دست آمد. هر چند لاین محلی و ILL-6037 در سطح کودی ۴۵ کیلوگرم در هکتار به طور مشترک با این ژنوتیپ در گروه برتر قرار گرفتند، اما با افزایش مقدار کود به ۹۰ کیلوگرم در هکتار، کارایی زراعی و بازیافت ظاهری نیتروژن در این ژنوتیپ‌ها کاهش یافت. البته توده محلی در سطح کودی ۹۰ کیلوگرم در هکتار نیز به طور مشترک با سطح کودی ۴۵ کیلوگرم از نظر این صفات در گروه برتر قرار گرفت. ژنوتیپ ILL-10314 در هر دو سطح کودی، کمترین مقدار را نشان داد. برای عملکرد دانه نیز مشاهده شد که در سطح کودی ۴۵ کیلوگرم در هکتار، بیشترین مقدار عملکرد به دست آمد. کاهش کارایی زراعی نیتروژن با افزایش کود مصرفی، توسط محققان متعددی گزارش شده است (هوکینگ<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۰۲؛ اونیل<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۰۴؛ هالورسون<sup>۵</sup>، ۲۰۰۵؛ پایکول<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۰۵؛ فاگریا و بالیگار<sup>۷</sup>، ۲۰۰۵ و جماعتی ثمرین و همکاران، ۲۰۰۸).

- 1- Murari
- 2- Younis
- 3- Hocking
- 4- O'Neill
- 5- Halvarson
- 6- Pikol
- 7- Fageria and Baligar

به دلیل این که بیشترین عملکرد در سطوح کودی ۴۵ کیلوگرم به دست آمده می توان نتیجه گرفت که میزان جذب نیتروژن نسبت به سطح بعدی به ازای هر واحد کود مصرفی، در این سطح (۴۵ کیلوگرم) خیلی بیشتر بوده، بنابراین بیشترین درصد کارایی بازیافت ظاهری نیز در این سطح حاصل شده گرو و همکاران (۱۹۹۸)، جماعتی ثمرین و همکاران (۲۰۰۸) و سعیدی و همکاران، (۲۰۰۹) نیز نتیجه مشابهی به دست آورده و تبعیت افزایش نسبت بازیافت نیتروژن از روند بازده نزولی را مورد تأیید قرار داده اند.

به طور کلی در بین ژنوتیپ های مورد بررسی، لاین محلی علی رغم داشتن تعداد غلاف پر، تعداد دانه در غلاف و تعداد دانه در بوته پایین، دارای بیشترین عملکرد دانه شد و بالاترین کارایی زراعی و بازیافت ظاهری نیتروژن در سطح کودی ۴۵ کیلوگرم در هکتار و در ژنوتیپ توده محلی مشاهده گردید.

جدول ۱- جدول تجزیه واریانس عملکرد، اجزای عملکرد و کارایی زراعی و بازیافت نیتروژن در عدس تحت تأثیر تیمارهای نیتروژن و ژنوتیپ

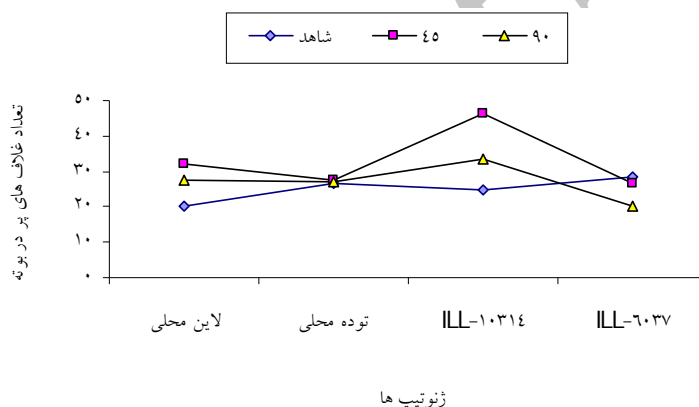
میانگین مربعات								
منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد غلاف پر در بوته	وزن صددانه	تعداد دانه در بوته	تعداد دانه در غلاف	عملکرد دانه	کارایی زراعی مصرف نیتروژن	کارایی بازیافت ظاهری نیتروژن
تکرار	۲	۳۶/۵۷ <sup>ns</sup>	۰/۲۸*	۳۱/۶۰ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۱ <sup>ns</sup>	۱۶۹۸۶۰/۰۶ <sup>ns</sup>	۲/۶۲ <sup>**</sup>	۴/۸۰۷ <sup>**</sup>
ژنوتیپ (G)	۳	۱۷۴/۰۲*	۱۷/۳۷ <sup>**</sup>	۴۶۵/۷۶ <sup>**</sup>	۰/۳۰ <sup>**</sup>	۱۸۲۴۶۸/۲۸*	۰/۲۱ <sup>**</sup>	۰/۳۵۲*
کود نیتروژن (N)	۲	۳۵/۷۶ <sup>ns</sup>	۰/۱۶۷ <sup>ns</sup>	۸۱/۹۴ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۸ <sup>ns</sup>	۱۸۳۳۰۳/۱۹*	۰/۰۷۴*	۰/۱۳۸*
اثر متقابل G×N	۶	۱۵۶/۳۱*	۰/۱۵۶ <sup>ns</sup>	۱۸۶/۶۹*	۰/۰۰۴ <sup>ns</sup>	۱۶۰۵۳۴/۶۹*	۰/۰۲۳ <sup>ns</sup>	۰/۰۵۷ <sup>ns</sup>
اشتباه	۲۲	۶۲/۷۰	۰/۱۰۲	۸۶/۶۵	۰/۰۱۱	۶۹۳۲۳/۶۲	۰/۰۴۱	۰/۰۹۴
ضریب تغییرات (%)		۲۷/۸۴	۶/۸۶	۲۹/۶۸	۱۱/۷۹	۱۹/۷۹	۱۸/۷۸	۲۴/۰۷

<sup>ns</sup>، \* و \*\* به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح پنج و یک درصد.

جدول ۲ - مقایسه میانگین اثرات ساده ژنوتیپ و کود نیتروژن بر صفات مورد مطالعه

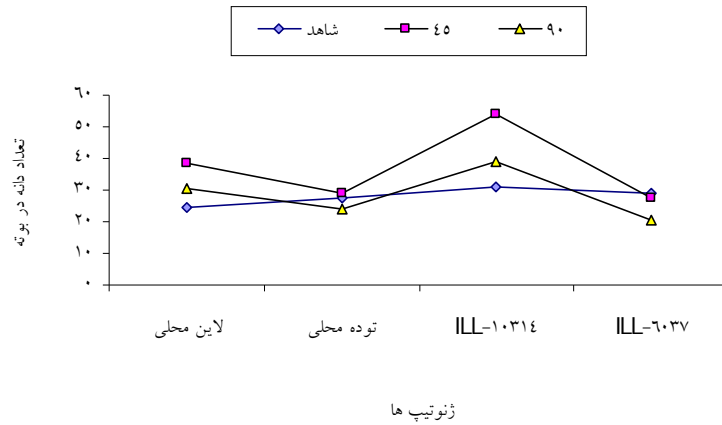
تیمارها	تعداد غلاف پر در بوته	وزن صدانه (گرم)	تعداد دانه در بوته	تعداد دانه در غلاف	عملکرد دانه (کیلوگرم/هکتار)	کارایی زراعی مصرف نیتروژن (کیلوگرم/کیلوگرم)	کارایی بازیافت ظاهری نیتروژن (درصد)
لاین محلی	۲۶/۸۰b	۴/۷۴c	۳۱/۲۲b	۰/۹۹b	۱۴۷۱/۹ a	۲/۴۳۹b	۱۰/۷۱ b
توده محلی	۲۷/۰۵b	۵/۳۶b	۲۶/۸b	۰/۷۵c	۱۳۷۸/۱ab	۱۵/۳۷۴a	۶۰/۴۲a
ILL-10314	۳۴/۸۸a	۲/۶۳d	۴۱/۵۵ a	۱/۱۳ a	۱۱۳۴/۳b	-۰/۰۹۸ b	۱/۳۳ b
ILL-6037	۲۵/۰۰b	۵/۸۸ a	۲۵/۸۳b	۰/۷۷c	۱۳۳۷/۵ab	۴/۸۱۹ b	۱۵/۵۱ b
شاهد	۲۷/۰۶ a	۴/۵۴ a	۳۱/۶۰ a	۰/۸۸ a	۱۳۲۵/۷ ab	-	-
۴۵	۳۰/۳۷ a	۴/۷۷ a	۳۳/۸۳ a	۰/۹۳ a	۱۴۵۶/۳ a	۱۰/۴۱ a	۴۰/۷۷ a
۹۰	۲۷/۸۷ a	۴/۶۵ a	۲۸/۶۲ a	۰/۹۲ a	۱۲۰۹/۳ b	۴/۹۱ b	۲۱/۳۰ b

در هر ستون میانگین‌هایی با حروف مشترک، اختلاف معنی‌داری از نظر آزمون LSD در سطح ۵ درصد ندارند.

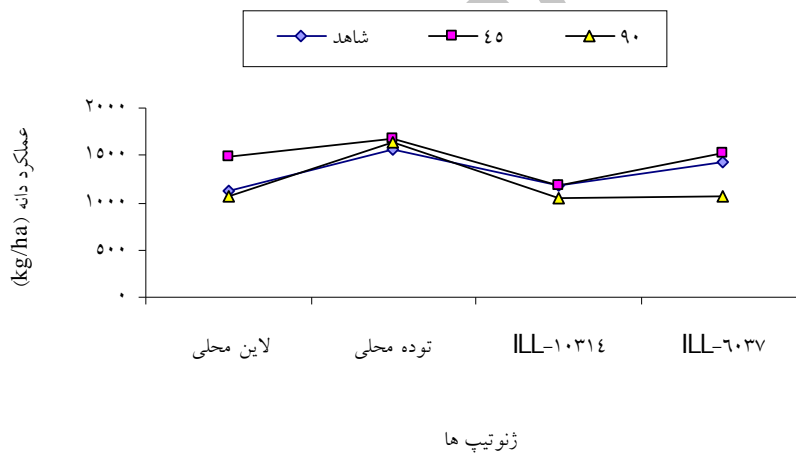


شکل ۱- تأثیر ژنوتیپ و سطوح کود نیتروژن بر تعداد غلاف پر در بوته گیاه عدس





شکل ۲- تأثیر ژنوتیپ و سطوح کود نیتروژن بر تعداد دانه در بوته گیاه عدس



شکل ۳- تأثیر ژنوتیپ و سطوح کود نیتروژن بر عملکرد دانه عدس

منابع

Craswell, E.T., and Godwin. D.C. 1984. The efficiency of nitrogen fertilizers applied to cereals in different climates, PP. 1-55. In: P.B. Tinker and A. Lauchli (end). Advances in plant nutrition. Vol. 1. Praeger Scientific, New York.  
 Fageria, N.K., and Baligar, V.C. 2005. Enhancing nitrogen use efficiency in crop plants. Adv. Agron. 88: 97-185.

- Fathi, G. 1998. New reviewing on nutrient use efficiency (with emphasis on the element of Nitrogen). Proceeding of 4<sup>th</sup> Iranian Congress on Agronomy and Plant Breeding, p. 285-266. (In Persian)
- Gan, Y., Malhi, S.S., Brandt, S., Katepa-Mupondwa, F., and Stevenson, C. 2008. Nitrogen use efficiency and nitrogen uptake of Jancea canola under diverse environments. *Agron J.* 100:285-295.
- Ghazanfari, A., Siadat, S.A., Hashemi Dezfooli, S.A., Fathi, Gh., Daneshvar, M.H., and Bakhshandeh, A. 2001. Evaluation of nitrogen and plant density impact on growth and yield of the lentil seed under rain-fed conditions. Proceeding of 6<sup>th</sup> Iranian Congress on Agronomy and Plant Breeding. Babolsar. P. 421. (In Persian)
- Goodroad, L.L., and Jellum, M.D. 1988. Effect of N fertilizer rate and soil pH on N efficiency in corn. *Plant Soil.* 106:85-89.
- Graham, R.D. 1978. Nutrient efficiency objectives in cereal breeding, pp. 165-170. In A.R. Ferguson, R.L. Bielecki, and I.B. Ferguson (eds.). *Proc 8<sup>th</sup> Int. Coll. Plant Anal. Fert. Prob., Oakland.*
- Grove, T.L., Ritchey, K.D., and Naderman, G.C. 1998. Nitrogen fertilization of maize on an Oxisol of the Cerrado of Brazil. *Agron. J.* 72: 261-265.
- Halvarson, A.D., Schweissing, F.C., Bortolo, M.E., Reule, C.A. 2005. Corn responses to nitrogen fertilization in a soil with high residual nitrogen. *Agron. J.* 97: 1222-1229.
- Hashemi, M. 2008. Study of morphological and phenological aspects affecting yield and yield components of lentil genotypes in ShahreKord region. M.Sc. Thesis, Faculty of Agriculture. ShahreKord University. Iran. (In Persian).
- Hashemidezfooli, A., Koochaki, A., and Banayanavval, M. 1998. Crop plant improvement. *Jehad Daneshgahi Mashhad press. Mashhad. Iran.* Edition Number: 3. p. 248. (Translated in Persian).
- Hocking, P.J., Kirkegaard, J.A., Angus, J.F., bernardib, A., and Masona, L.M. 2002. Comparison of canola, Indian mustard and Linola in two contrasting environments: III. Effects of nitrogen fertilizer on nitrogen uptake by plants and on soil nitrogen extraction. *Field Crops Res.* 79: 153-172.
- Hornburg, B. 2000. On-farm development of german landraces of lentil (*Lens esculentus* Medik): an example of a strategy. *International plant genetic resources institute. Rome, Italy.* Pp. 48-49.
- Jackson, M.L. 1958. *Soil chemical analysis*, Prentice Hall Inc, Englewood Cliffs, New Jersey. USA. pp: 498.
- Jamaati-e-Samarin, Sh., Tobeh, A., Hassanzadeh, M., Saeidi, M., Gholizadeh, A., and Zabihi-e-Mahmoodabad. R. 2008. Effects of different plant density and nitrogen application rate on nitrogen use efficiency of potato tuber. *Pak. J. Biol. Sci.* 11: 1949-1952.

- Jam-e-Jam, A., Amiri, A., Sayyadan, K., and Shahriari, D. 1994. Study of nutrient element requirements of the rain-fed lentil in Kermanshah region. Research Institute of Breeding and Production of Seed. Karaj, Iran. (In Persian)
- Koocheki, A., and Banayan Avval, M. 1998. Seed legume cultivation. Jahad Daneshgahi Mashad press. 8<sup>th</sup> printing. p. 236. (In Persian)
- Malakooti, M., and Nafisi, M. 1993. Consumption of fertilizer in rain-fed and irrigated cultures. University of Tarbiat Modarres press. p. 214. (in Persian)
- Murari, K., Pandey, S.L., and Kumar, V. 1988. Simple correlation and multiple regression studies in lentil. *Legume Res.* 11: 101-102.
- O'Neill, P.M., Shanahan, J.F., Schepers, J.S., and Caldwell, B. 2004. Agronomic responses of corn hybrids from different areas to deficit and adequate level of water and nitrogen. *Agron. J.* 96: 1660-1667.
- Pikol, J.K., Hammack, L., and Riedell, W.E. 2005. Corn yield, nitrogen use, and corn rootworm infestation of rotations in the Northern Corn Belt. *Agron. J.* 97: 854-863.
- Saeidi, M., Tobeh, A., Raei, Y., Hassanzadeh, M., Jamaati-e-Somarin Sh., and Rohi, A. 2009. Investigation of tuber size and nitrogen fertilizer on nitrogen use efficiency and yield of potato tuber, cultivar Agria. *Res. J. Environ. Sci.* 3: 88-95.
- Salehi, M., Haghazari, A., Shekari, F., and Faramarzi, A. 2008. The study seed yield and seed yield component of lentil (*Lens culinaris* Medik.) under normal and drought stress conditions. *Pak. J. Biol. Sci.* 11: 758-762.
- Soltani, A., Khoie, F.R., Ghassemi, K., and Moghaddam, M. 2001. Assimilation study of chickpea crop response to limited irrigation in semi-arid environments. *Agric. Water Manage.* 49: 225-237.
- Togay, Y., Togay, N., Dogan, Y., and Ciftci, V. 2005. Effect of nitrogen levels and forms on the yield and yield components of lentil (*Lens culinaris* Medic.). *Asian J. Plant Sci.* 4: 64-66.
- Verma, A.K., Mahto, R.N., and Bhattacharya, A. 2004. Path analysis in lentil (*Lense culinaris* Medik). *J. Res, Birsa Agric.*
- Verma, V.S., and Kalra, G.S. 1983. Effect of different levels of irrigation, N and P on growth and yield of lentil. *J. Agric. Sci.* 17: 124-128.
- Younis, N., Hanif, M., Sadiq, S., Abbas, Gh., Javad, A.M., and Ahsanul. H.M. 2008. Estimates of genetic parameters and path analysis in lentil (*Lense culinaris* Medik). *Pak. J. Agric. Sci.* 45: 44-48.
- Zafar, M., Magsood, M., and Rahman, M. 2003. Growth and yield of lentil as affected by phosphorus. *Int. J. Agric. Biol.* 5: 98-100.



## **Nitrogen effects on yield, yield components, agronomical and recovery nitrogen use efficiency in lentil genotypes**

**F. Joudi<sup>1</sup>, A. Tobeh<sup>1</sup>, A. Ebadi<sup>1</sup>, H. Mostafae<sup>2</sup>  
and \*Sh. Jamaati-e-Somarin<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, <sup>2</sup> Agriculture and Natural Resources Research Center of Ardabil, Moghan Station, Ardabil, <sup>3</sup>Young Researchers Club, Ardabil Branch, Islamic Azad University, Ardabil

Received: 2010-4-9 ; Accepted: 2011-4-22

### **Abstract**

In order to investigate the yield and yield components of four lentil genotypes (Local line, Local bulk, ILL-10314 and ILL-6037 genotypes) as affected by three urea nitrogen levels including 0, 45 and 90 kg ha<sup>-1</sup>, a factorial experiment based on randomized complete block design with three replications was carried out in agriculture and natural resources research center of Ardabil, during 2008. Based on the results, different nitrogen levels, except for grain yield, agronomical and recovery nitrogen use efficiency, did not affect the other studied traits. While the impact of genotypes was significant on all traits. Local line had the lowest number of full pods, number of grain per pod and grain per plant, showed the highest grain yield. The lowest grain yield was observed in the ILL-10314 genotype. Lower 100-grain weight in this genotype may be of the reasons for the low grain yield despite of the high number of grain per plant, grain per pod and the full number of pods per plant. The lowest number of the full pod per plant was observed in ILL-6037 genotype. This genotype having the highest 100-grain weight was placed in the same group with the local line and bulk, in terms of grain yield. The highest agronomical and recovery nitrogen use efficiency were achieved using the 45 kg ha<sup>-1</sup> and Local bulk genotype.

**Keywords:** Recovery nitrogen efficiency; Agronomical efficiency; Lentil; Yield and Nitrogen.

---

\*Corresponding Author; Email: jamaati\_1361@yahoo.com