نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۸، شماره۳ ، مرداد - شهریور ۱۳۸۹، ص ۴۳۷-۴۳۱

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 8, No. 3, July – Aug. 2010, p. 431-437

# مقایسه عملکرد و اجزاء عملکرد ژنوتیپ‌های عدس در شرایط کم آبیاری در منطقه سیستان

فرزام قهقائی[۱]- محمد گلوی[۲] - محمود رمرودی[۳] - عبدالرضا باقری[۴*]

تاریخ دریافت: ۸۷/۹/۲۳
تاریخ پذیرش: ۸۸/۶/۲۸

## چکیده

از مهم‌ترین معیارهای انتخاب ژنوتیپ‌های برتر، شناسایی ویژگی‌های مهم و مؤثر بر عملکرد دانه در گیاه می‌باشند. لذا این تحقیق در سال زراعی ۱۳۸۶-۱۳۸۵، به منظور بررسی واکنش۱۰ ژنوتیپ عدس به شرایط آب و هوایی سیستان، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی پژوهشکده کشاورزی دانشگاه زابل انجام شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها از لحاظ ویژگی‌های مورد بررسی (تعداد بوته سبز شده، تعداد بوته پس از سرما، درصد بقاء، تاریخ گلدهی، تاریخ رسیدگی، ارتفاع بوته، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه) بجز ویژگی مرحله نموی گیاه قبل از سرما وجود داشت. درصد بقاء در تمام ژنوتیپ‌ها پس از رفع سرما بیش از ۸۰ درصد بود. ژنوتیپ MLC۲۲۵ با تولید ۱۰۸۸ کیلوگرم در هکتار بیشترین و ژنوتیپ MLC۲۹ با تولید ۳۰۴ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند. بین تعداد غلاف در بوته با عملکرد دانه همبستگی مثبت و بسیار معنی‌داری مشاهده شد. در این تحقیق ژنوتیپ MLC۲۲۵ به دلیل برخوداری از ارتفاع بالاتر (۳۲/۸ سانتی متر)، دوره رویشی و زایشی طولانی‌تر، بیشترین تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و بوته بیشترین عملکرد دانه را تولید کرد و به عنوان ژنوتیپ برتر در شرایط آزمایش شناخته شد و ژنوتیپ‌های MLC۲۵ وMLC۱۳۸ بترتیب با عملکرد دانه ۹۱۷ و ۸۸۰ کیلوگرم در هکتار در رتبه دوم و سوم قرار گرفتند.

**واژه های کلیدی:** ژنوتیپ، عدس، اجزاء عملکرد، عملکرد

## مقدمه

در کشورهای در حال توسعه به دلیل کمبود منابع پروتئین حیوانی و فقر اقتصادی نیاز پروتئینی انسان‌ها از منابع گیاهی بویژه حبوبات تأمین می‌گردد (۱). عدس بعلت داشتن۲۳ تا ۳۲ درصد پروتئین سهل الهضم و ارزش غذایی خوب در بین حبوبات از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد و بهمراه نخود و باقلا بعنوان گوشت فقرا شناخته شده و اغلب جایگزین گوشت می‌شود (۱ و ۵).

مهم‌ترین معیار برای انتخاب ژنوتیپ‌های برتر، بررسی ویژگی‌های مورفولوژیک و اجزاء عملکرد می‌باشد. اجزاء اصلی عملکرد عدس تعداد بوته در واحد سطح، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن دانه می‌باشند (۱ و ۳). تحقیقات زیادی، همبستگی مثبت و معنی داری را بین ارتفاع بوته با عملکرد دانه در ژنوتیپ‌های عدس گزارش کرده‌اند (۸ و ۹). راجپور و سروری (۱۷) ارتفاع بوته در عدس را بعنوان معیاری برای اصلاح عملکرد دانه پیشنهاد کرده‌اند.

لوترا و شرما (۱۴) در بررسی ۵۶ ژنوتیپ عدس طی دو سال، نتیجه گرفتند که عملکرد بیولوژیک و تعداد غلاف در بوته نقش مهمی در بهبود عملکرد دانه عدس دارند. در بین ژنوتیپ‌های عدس ویژگی‌های عملکرد بیولوژیک، وزن غلاف، تعداد غلاف و تعداد بذر در بوته، عرض بوته و عملکرد دانه بیشترین تغییرات را نشان می‌دهند (۱۲). تعداد دانه در بوته از مؤلفه‌های اصلی در عملکرد دانه محسوب می‌شود که این صفت به میزان زیادی تحت تأثیر رطوبت قابل دسترس گیاه قرار می‌گیرد (۳). نما و همکاران (۱) گزارش کردند که عملکرد عدس با تعداد دانه در غلاف همبستگی مثبت دارد (۱۶). در نخود نیز ارتباط مثبت و معنی داری بین تعداد دانه در غلاف و عملکرد بیولوژیک با عملکرد دانه گزارش شده است.

وزن صد دانه یکی از اجزای مهم عملکرد و نشان دهنده اندازه، کیفیت و وزن مخصوص دانه‌ها است که علاوه بر، کنترل ژنتیکی تحت تأثیر محیط نیز واقع می‌شود (۱ و ۱۳). وزن صد دانه عدس در ژنوتیپ‌های مختلف از ۱/۰۷ تا۸/۵۵ گرم گزارش شده است (۳). وزن دانه نیز مشابه تعداد دانه در گیاه همبستگی بالایی با عملکرد دانه دارد و احتمال می‌رود نقش تعدیل کننده بر سایر اجزای عملکرد داشته باشد (۱ و ۳). عباسی سورکی و همکاران (۴) همبستگی مثبت و معنی

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشیار و استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل
(*- نویسنده مسئول: Email: abagheri@um.ac.ir )
۴- استاد گروه بیوتکنولوژی و به نژادی گیاهی دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

داری بین عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، تعداد شاخه فرعی گل دهنده در ساقه، ارتفاع گیاه و طول دوره پر شدن دانه با عملکرد را گزارش کردند. در آزمایش مزبور، نتایج تجزیه علیّت عملکرد دانه در هکتار نشان داد که در بین اجزای عملکرد، عملکرد دانه ابتدا تحت تأثیر تعداد غلاف در بوته و سپس تحت تأثیر تعداد دانه در غلاف قرار می‌گیرد. محمودی و همکاران (۷) بین وزن صد دانه با تعداد روز تا گلدهی و تعداد روز تا رسیدن همبستگی منفی و غیر معنی‌داری گزارش کردند. ارزیابی ژنوتیپ‌های عدس از طریق ویژگی‌های اجزاء عملکرد، عملکرد بیولوژیک، ارتفاع و طول دوره رشد و دوره پس از گلدهی توسط تعدادی از محققین توصیه شده است (۲ و ۱۰). تحقیق حاضر به منظور مقایسه ۱۰ ژنوتیپ عدس در شرایط اقلیمی سیستان و بلوچستان با تاکید بر محدودیت آبیاری انجام شد.

## مواد و روش ها

در این آزمایش تعداد۱۰ ژنوتیپ عدس در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵، در مزرعه تحقیقاتی پژوهشکده کشاورزی دانشگاه زابل، واقع در ۳۵ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان زابل با طول جغرافیایی ۶۱ درجه و ۴۱ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۵۴ دقیقه شمالی و ارتفاع ۴۸۳ متر از سطح دریا و با متوسط بارندگی سالیانه۵۳ میلی متر در اقلیم گرم و خشک انجام شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در خاکی با بافت لوم شنی به اجرا در آمد. ابعاد هر کرت آزمایشی۴×۳ متر، که شامل ۶ ردیف کاشت با فاصله بین ردیف ۵۰ سانتی‌متر بود. فاصله بوته‌ها روی ردیف ۴ سانتی‌متر و عمق کاشت ۳ تا ۴ سانتی‌متر و فاصله تکرارها از هم یک متر بود. عملیات کاشت در پاییز و بصورت هیرم‌کاری انجام شد. آبیاری پس از کاشت در سه نوبت صورت گرفت. اولین آبیاری یک هفته بعد از کاشت، دومین آبیاری حدود ۲۰ روز پس از سبز شدن و آخرین آبیاری در مرحله گلدهی انجام شد، علف‌های هرز، در دو نوبت و بصورت دستی وجین شدند.

در طی دوره رشد و نمو معیارهایی نظیر درصد سبز، مرحله نموی گیاه قبل از سرما، درصد بقاء، تیپ رشدی بوته‌ها، تعداد روز از سبز شدن تا گلدهی و رسیدگی در موقع لازم اندازه‌گیری، تعیین شدند. در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک از هر کرت ۵ بوته بصورت تصادفی انتخاب و ارتفاع، تعداد غلاف و تعداد دانه در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه اندازه گیری و تعیین شدند. عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت نیز با برداشت ۳ متر مربع از وسط هر کرت تعیین گردید. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از برنامه آماری SAS، مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن و رسم نمودارها با نرم افزار Excel انجام شد.

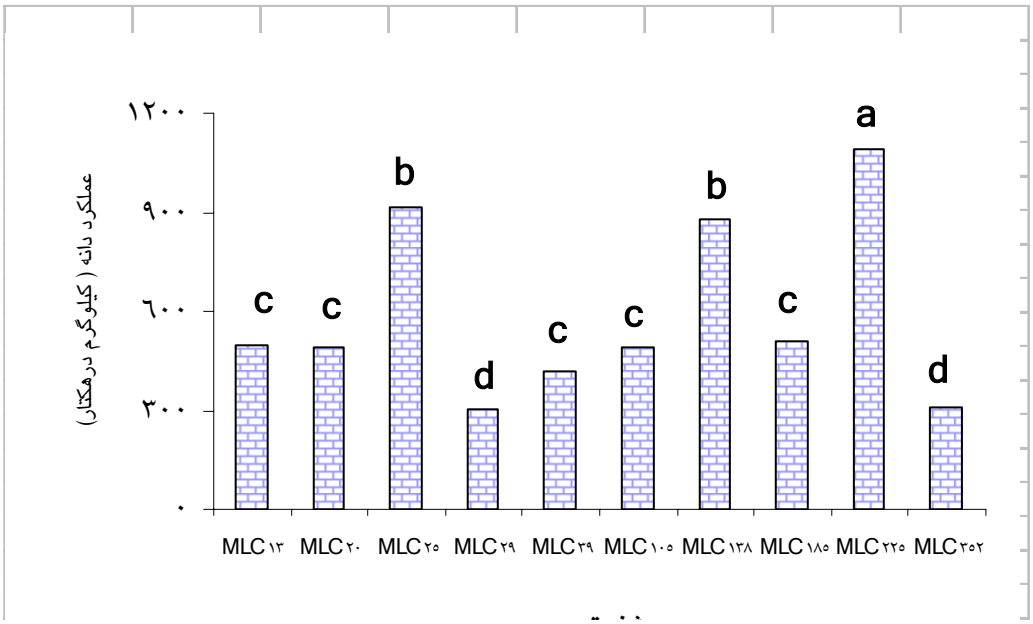
## نتایج و بحث

**عملکرد دانه و بیولوژیکی:** نتایج تجزیه واریانس (جدول۱) نشان داد که بین ژنوتیپ‌های عدس از نظر عملکرد دانه و بیولوزیک تفاوت بسیار معنی‌داری وجود دارد، بطوری که مقایسه میانگین‌ها حاکی از آن است که ژنوتیپ MLC۲۲۵[1] بدلیل تیپ رشدی ایستاده (جدول ۴) با ۱۰۸۸/۲ کیلوگرم در هکتار بیشترین و ژنوتیپ MLC ۲۹ با ۳۰۴/۹ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را تولید کردند (شکل ۱)، ولی بین ژنوتیپ‌های MLC ۲۹ و MLC۳۵۲ اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد. ژنوتیپ‌های MLC۱۳۸ و MLC۲۵ با هم و ژنوتیپ‌های MLC۱۳، MLC۲۰، MLC۳۹،MLC۱۰۵ و MLC۱۸۵ نیز با هم درگروه‌های جداگانه قرار گرفتند.

عملکرد بیولوژیک یکی از شاخص‌هایی است که با در نظر گرفتن آن می‌توان اثر عوامل محیطی بر عملکرد گیاهان زراعی و تفاوت واریته‌ها را مورد بررسی قرار داد. مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲) نشان می‌دهد که ژنوتیپ MLC۱۳۸ با میزان ۳۰۵۶ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد بیولوژیک را تولید کرد و کمترین مقدار در ژنوتیپ MLC۳۵۲ به میزان ۷۸۵/۵ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. تفاوت عملکرد ژنوتیپ‌ها در شرایط محیطی یکسان بیانگر تأثیر ویژگی‌های ژنتیکی می‌باشد که با گزارش سکسینا (۱۹۸۷) در این خصوص تطابق دارد. ضرایب همبستگی بسیار معنی‌دار و مثبت بین تعداد روز از سبز شدن تا گلدهی و رسیدگی با عملکرد دانه و بیولوژیک نشان دهنده این است که هرچه تعداد روز از سبز شدن تا گلدهی و رسیدگی بیشتر باشد عملکرد نیز بیشتر خواهد شد (جدول۵). ضریب همبستگی مثبت و بسیار معنی‌دار تعداد بوته باقی مانده پس از رفع سرما با عملکرد دانه (r=۰/۷۲**) نشان دهنده این مطلب است که ژنوتیپ‌هایی که درصد بقای بوته بیشتری بعد از رفع سرما داشته باشند، مقاومت بیشتری به سرما دارند، در نتیجه عملکرد دانه آنها نیز بیشتر خواهد بود (جدول۵).

**شاخص برداشت:** نتایج تجزیه واریانس (جدول۱) نشان داد که از نظر شاخص برداشت بین ژنوتیپ‌ها تفاوت بسیار معنی‌داری وجود دارد. بالاترین شاخص برداشت در ژنوتیپ MLC۱۰۵، (۴۵/۱ درصد) مشاهده شد (جدول ۲)و از نظر آماری با ژنوتیپ‌های MLC۱۳، MLC۲۵، MLC۲۹، MLC۱۸۵، MLC۲۲۵ وMLC۳۵۲ در یک گروه قرار داشت. کم‌ترین شاخص برداشت به ژنوتیپ MLC۳۹ تعلق داشت. شاخص برداشت می‌تواند معیار گزینش مناسبی برای عملکرد بالا باشد (۱۱) و نشان دهنده سهمی از تولید کل گیاه است که از نظر کشاورز اقتصادی می‌باشد و ممکن است یک گیاه یا واریته‌ای از یک گیاه زراعی با جثه کوچک شاخص برداشت، مساوی یا بزرگتری از واریته‌های با جثه بزرگتر داشته باشد (۱۵). این مطلب با نتیجه این تحقیق مطابقت دارد، چون که ژنوتیپ‌های MLC۲۹ و MLC۳۵۲ (جدول ۲) کمترین ارتفاع را داشتند در حالی که، دارای بیشترین شاخص برداشت بودند که مؤید مطلب فوق الذکر می‌باشد.

1 -Mashhad Lentil Collection (MLC)




**شکل۱- عملکرد دانه در ژنوتیپ های عدس**

**جدول۱- تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های عدس**

| منبع تغییر | درجه آزادی | عملکرد دانه | عملکرد بیولوژیک | ارتفاع بوته | شاخص برداشت | تعداد غلاف در بوته | تعداد دانه در بوته | تعداد دانه در غلاف | وزن صددانه |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | میانگین مربعات | | | |
| تکرار | ۲ | ۲۳۶۵/۶۴۸ | ۶۵۴۷۷/۷ | ۱/۹۰ | ۴۷/۲۶ | ۱/۷۸ | ۰/۷۹ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۱۲ |
| تیمار | ۹ | ۲۲۰۶۸۳/۷۵$^{**}$ | ۱۸۰۸۷۹۵/۹$^{**}$ | ۴۵/۵۳$^{**}$ | ۱۳۵/۰۳$^{**}$ | ۲۲۶۵/۹۶$^{**}$ | ۳۹۵۱/۹۵$^{**}$ | ۰/۰۰۷$^{**}$ | ۰/۰۸۹$^{**}$ |
| اشتباه آزمایشی | ۱۸ | ۲۳۸۹/۹۱ | ۱۶۹۹۳/۱ | ۰/۸۲ | ۲۶/۰۱ | ۲/۱۷ | ۱۲/۸۳ | /۰۰۰۲ | ۰/۰۳۸ |
| ضریب تغییرات (درصد) | – | ۸ | ۷ | ۳ | ۱۴ | ۲ | ۵ | ۱ | ۸ |

** معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد

**جدول۲- مقایسه میانگین عملکرد و اجزاء عملکرد ژنوتیپ های عدس**

| ژنوتیپ (MLC) | عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم درهکتار) | شاخص برداشت (درصد) | ارتفاع بوته (سانتی‌متر) | تعداد غلاف در بوته | تعداد دانه در بوته | تعداد دانه در غلاف | وزن صد دانه (گرم) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱۳ | ۱۲۷۴/۷ef | ۳۹/۲ab | ۲۷/۲d | ۳۸/۳f | ۴۴/۷e | ۱/۱۹d | ۲/۵bc |
| ۲۰ | ۱۴۵۱/۷e | ۳۴/۱bc | ۲۳/۷ef | ۵۰/۲d | ۶۰/۹d | ۱/۲۲bc | ۱/۹۵de |
| ۲۵ | ۲۲۶۵/۲c | ۴۰/۹ab | ۳۰/۲b | ۸۶/۴b | ۱۱۲/۲b | ۱/۲۸a | ۱/۹۹de |
| ۲۹ | ۸۵۴/۸g | ۳۶/۷abc | ۲۱/۱g | ۲۹/۸h | ۳۳/۸f | ۱/۱۴e | ۲/۲۷dc |
| ۳۹ | ۱۹۲۳/۲d | ۲۱/۹d | ۲۲/۸f | ۳۵/۸f | ۴۲/۷e | ۱/۱۵e | ۲/۴۷bc |
| ۱۰۵ | ۱۱۱۹/۳f | ۴۵/۱a | ۲۵/۱e | ۴۷/۳e | ۶۰/۸d | ۱/۲۰dc | ۲/۰۲de |
| ۱۳۸ | ۳۰۵۶a | ۲۸/۸cd | ۲۹/۳bc | ۶۳/۰c | ۷۸/۵c | ۱/۲۴b | ۲/۸۱b |
| ۱۸۵ | ۱۴۲۱/۹e | ۳۶/۱abc | ۲۷/۹dc | ۳۰/۴gh | ۳۵/۳f | ۱/۱۵e | ۳/۶۱a |
| ۲۲۵ | ۲۷۰۶/۳b | ۴۰/۲ab | ۳۲/۹a | ۱۱۲/۸a | ۱۴۲/۴a | ۱/۲۷a | ۱/۸۳e |
| ۳۵۲ | ۷۸۵/۵g | ۴۰/۱ab | ۲۲/۱gf | ۳۲/۵g | ۳۹/۶ef | ۱/۱۵e | ۱/۹۷de |

حروف غیر مشابه در هر ستون نشانگر اختلاف معنی‌دار بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد

**ارتفاع بوته:** بین ژنوتیپ‌ها از نظر ارتفاع بوته تفاوت بسیار معنی-داری مشاهده شد (جدول ۱). بطوری که ژنوتیپ MLC۲۲۵ با ۳۲/۹ سانتی‌متر بیشترین ارتفاع و ژنوتیپ MLC۲۹ با ۲۱/۱ سانتی‌متر کمترین ارتفاع را به خود اختصاص دادند. اختلاف ارتفاع بین بلندترین و کوتاه‌ترین ژنوتیپ‌ها حدود ۱۱ سانتی‌متر بود (جدول ۲). بنابر گزارش بعضی از محققان بین ارتفاع بوته با عملکرد دانه در عدس همبستگی مثبت وجود دارد (۱۶ و ۱۹) که با نتایج تحقیق حاضر مبنی بر وجود همبستگی مثبت و معنی داری بین عملکرد دانه با ارتفاع بوته تطابق دارد (جدول ۵).

**تعداد غلاف در بوته:** ژنوتیپ‌های عدس از نظر ویژگی تعداد غلاف در بوته تفاوت بسیار معنی‌داری نشان دادند (جدول ۱). با توجه به جدول ۲ در ژنوتیپ MLC۲۹ کمترین و در ژنوتیپ MLC۲۲۵ بیشترین تعداد غلاف مشاهده شد. در بقولات، تعداد غلاف یا دانه در واحد سطح یکی از اجزای مهم در تعیین عملکرد است (۳). براساس نتایج بعضی از تحقیقات، تعداد غلاف در بوته حساس‌ترین و مهم‌ترین خصوصیت در تعیین عملکرد محسوب می‌شود و بیشترین همبستگی را با عملکرد دانه دارد (۳، ۱۶ و ۱۹) که با نتیجه این تحقیق منطبق است (جدول ۵). عملکرد دانه در دو ژنوتیپMLC۲۲۵ وMLC۲۹ از تعداد غلاف در بوته متأثر بود، بطوری‌که بیشترین و کمترین عملکرد دانه هم به همین دو ژنوتیپ تعلق دارد (جدول ۲).

**تعداد دانه در غلاف و بوته:** نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که از نظر تعداد دانه در غلاف و بوته بین ژنوتیپ‌ها تفاوت بسیار معنی‌داری وجود دارد. بطوری‌که ژنوتیپ MLC۲۲۵ بیشترین و ژنوتیپ MLC۲۹ کمترین تعداد دانه در غلاف و بوته را تولید کردند (جدول ۲). در تحقیق حاضر همبستگی مثبت و بسیار معنی‌داری بین عملکرد دانه با تعداد دانه در غلاف و بوته مشاهده شد (جدول ۵). محققین دیگری نیز بین عملکرد دانه و تعداد دانه در گیاه همبستگی بالایی را گزارش کرده‌اند (۱ و۱۹). بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب به ژنوتیپ‌های MLC۲۹ و MLC۲۲۵ تعلق داشت (جدول ۲).

عملکرد دانه رابطه نزدیکتری با تعداد دانه در بوته در مقایسه با اندازه دانه در غلاف دارد (۱).

**وزن صد دانه:** از نظر وزن صد دانه (جدول ۱) در سطح ۱ درصد بین ژنوتیپ‌ها تفاوت مشاهده شد. وزن صد دانه بین ۱/۸ تا ۳/۶ گرم متغییر بود (جدول ۲) که به ترتیب در ژنوتیپ‌های MLC۲۲۵ وMLC۱۸۵ بدست آمد. اجزای عملکرد مستقل از یکدیگر نیستند و افزایش یک جزء موجب کاهش در یکی از اجزای دیگر می‌شود (۱). وزن صد دانه می‌تواند نقش تعدیل کننده بر سایر اجزای عملکرد داشته باشد (۱ و ۳) که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد، زیرا ژنوتیپ MLC۲۲۵ که کمترین وزن صد دانه را داشت، دارای بیشترین عملکرد دانه، ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و بوته بود. چون به غیر از ویژگی ارتفاع بوته که وزن صد دانه با آن همبستگی مثبت و ضعیفی دارد با سایر صفات فوق الذکر دارای همبستگی منفی و معنی‌دار می‌باشد (جدول ۵).

**تعداد روز تا گلدهی و رسیدگی:** نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان داد که از نظر تعداد روز تا گلدهی و رسیدگی بین ژنوتیپ‌ها تفاوت بسیار معنی‌داری وجود دارد. مقایسه میانگین‌ها حاکی از آن است که ژنوتیپ MLC۲۲۵ بیشترین تعداد روز تا گلدهی و رسیدگی را در بین سایر ژنوتیپ‌ها داشت و ژنوتیپ MLC۲۹ کمترین تعداد روز تا گلدهی و رسیدگی را به خود اختصاص داد (جدول ۴).

طول دوره رویشی بطور قابل توجهی بین ژنوتیپ‌هایی که در یک مکان کشت می‌شوند، متفاوت است و این تفاوت ممکن است عملکرد دانه را تحت تأثیر قرار دهد (۱). نما و همکاران (۱۶) گزارش کردند که گاهی روزهای لازم تا گلدهی می‌تواند همبستگی مثبتی با عملکرد عدس داشته باشد، که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد، با توجه به نتایج جداول ۳ و ۴ با کاهش تعداد روز تا گلدهی، عملکرد دانه ژنوتیپ‌ها کاهش یافت. همبستگی بین تعداد روز تا گلدهی با عملکرد دانه مثبت و معنی‌دار (r=۰/۹۳**) بود (جدول ۵).

**جدول۳- تجزیه واریانس ویژگی‌های مورد بررسی ژنوتیپ‌های عدس در طول دوره رشد**

| منبع تغییر | درجه آزادی | میانگین مربعات | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | تعداد روز از سبزشدن تا گلدهی | تعداد روز از سبزشدن تا رسیدگی | تعداد بوته سبز شده | درصد بقاء | مرحله رشدی گیاه قبل از سرما |
| تکرار | ۲ | ۲/۵۳ | ۶/۱ | ۲۷/۰۳ | ۲۹/۳ | ۰/۹ |
| تیمار | ۹ | ۴۰/۳۵** | ۵۵/۲۷** | ۹۸۴/۸** | ۸۵۰/۸** | ۰/۹۲ |
| اشتباه آزمایشی | ۱۸ | ۰/۵۳ | ۱/۲۹ | ۲۸/۴۴ | ۲۶/۶۹ | ۰/۵۷ |
| ضریب تغییرات(درصد) | _ | ۰/۹ | ۱ | ۶ | ۸ | ۱۰ |

** معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد

جدول٤- مقایسات میانگین ویژگی‌های مورد بررسی ژنوتیپ‌های عدس در طول دوره رشد

| ژنوتیپ (MLC) | تعداد روز از سبزشدن تا گلدهی | تعداد روز از سبز شدن تا رسیدگی | تعداد بوته سبز شده | درصد بقاء | مرحله رشدی گیاه قبل از سرما | تیپ رشدی |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱۳ | ۷۶/۶ c | ۱۰۲/۶ c | ۸۱ de | ۸۸ b | ۷ ab | نیمه ایستاده |
| ۲۰ | ۷۵/۳ d | ۱۰۱/۶ cd | ۷۶ ef | ۹۰ ab | ۸ ab | نیمه ایستاده |
| ۲۵ | ۸۰/۶ b | ۱۰۷ b | ۹۶ bc | ۹۱ ab | ۶/۶ b | ایستاده |
| ۲۹ | ۷۲ f | ۹۵/۳ f | ۶۴/۳ gh | ۸۰ bc | ۷ ab | خوابیده |
| ۳۹ | ۷۴/۶ d | ۱۰۰/۳ d | ۸۸/۶ cd | ۹۰ ab | ۷/۶ ab | خوابیده |
| ۱۰۵ | ۷۷ c | ۱۰۲/۶ c | ۶۷/۶ fg | ۸۹ ab | ۸/۳ a | نیمه ایستاده |
| ۱۳۸ | ۷۹/۶ b | ۱۰۷ b | ۱۱۰/۶ a | ۸۹ ab | ۷/۳ ab | ایستاده |
| ۱۸۵ | ۷۷ c | ۱۰۳/۳ c | ۵۶/۶ h | ۸۱ bc | ۶/۶ b | ایستاده |
| ۲۲۵ | ۸۴/۳ a | ۱۰۹/۶ a | ۱۰۲ ab | ۸۷ bc | ۷/۳ ab | ایستاده |
| ۳۵۲ | ۷۳/۳ e | ۹۸/۳ e | ۶۴/۳ gh | ۹۲ a | ۷ ab | خوابیده |

حروف غیر مشابه در هر ستون نشانگر اختلاف معنی‌دار بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد

تعداد روز تا رسیدگی تأثیر اساسی بر میزان عملکرد ارقام عدس دارد (۶). تحقیقات نشان داده است که بین تعداد روز تا گلدهی و رسیدگی با عملکرد دانه، همبستگی مثبت و بسیار معنی‌داری (r=۰/۸۹**) وجود دارد (جدول ۵). ناروئی راد و همکاران (۹) گزارش کردند که عملکرد نهایی تحت تأثیر ارتفاع و طول دوره کشت تا گلدهی قرار می‌گیرد که با نتیجه تحقیق حاضر مطابقت دارد.

**تعداد بوته سبز شده و درصد بقاء:** نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان می‌دهد که تعداد بوته سبز شده و درصد بقاء پس از رفع سرما بین ژنوتیپ‌های مختلف عدس بسیار معنی‌دار بود، بطوری که ژنوتیپ MLC۱۳۸ بیشترین و ژنوتیپ MLC۱۸۵ کمترین تعداد بوته سبز شده را دارا بودند (جدول ۴). ژنوتیپ‌های MLC۱۳۸ و ۲۲۵ MLC که بیشترین تعداد بوته سبز را داشتند، بالاترین عملکرد دانه را نیز به خود اختصاص دادند (شکل ۱). درصد بقاء بوته پس از رفع سرما بین ژنوتیپ‌های مختلف بیش از ۸۰ درصد بود (جدول ۴). ژنوتیپ MLC۲۹ که دارای کمترین درصد بقاء بوته بود، کمترین عملکرد دانه را نیز تولید کرد (جدول ۲).

## نتیجه گیری

در تحقیق حاضر تمام شرایط از لحاظ محیطی، مدیریتی و عملیات زراعی برای همه ژنوتیپ‌ها یکسان بود. لذا منشاء تفاوت‌های مشاهده شده را می‌توان به ژنتیک نسبت داد. ژنوتیپ شماره MLC۲۲۵ به دلایل درصد سبز بالاتر، استقرار سریعتر و بهتر آن برای ایجاد پوشش گیاهی (کانوپی) مناسب‌تر و همچنین برخورداری از بالاترین ارتفاع، طولانی ترین دوره رشدی، بیشترین تعداد دانه در غلاف، بیشترین تعداد غلاف و دانه در بوته، توانست بیشترین عملکرد دانه را تولید کند. از اینرو بعنوان ژنوتیپ برتر معرفی می‌گردد و ژنوتیپ‌های MLC۲۵ و MLC۱۳۸ پس از آن اهمیت قرار گرفتند.

## سپاسگزاری

بدین وسیله از همکاری صمیمانه گروه پژوهشی حبوبات پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد به خاطر همکاری‌های ایشان تشکر و تقدیر می‌گردد.

جدول ۵- ضرایب همبستگی بین صفات مختلف در ژنوتیپ های عدس در شرایط کم آبیاری در منطقه سیستان

| صفات | وزن صددانه | عملکرد دانه | عملکرد بیولوژیک | شاخص برداشت | ارتفاع بوته | تعداد دانه در بوته | تعداد غلاف در بوته | تعداد دانه در غلاف | تعداد بوته سبز شده | تعداد بوته باقی مانده پس از سرما | تعداد روز از سبز تا گلدهی | تعداد روز از سبز تا رسیدگی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| وزن صددانه | ۱ | | | | | | | | | | | |
| عملکرد دانه | ۰/۱۱ | ۱ | | | | | | | | | | |
| عملکرد بیولوژیک | ۰/۰۵ | ۰/۸۷** | ۱ | | | | | | | | | |
| شاخص برداشت | -۰/۲۶ | ۰/۱۲ | ۰/۳۶۹ | ۱ | | | | | | | | |
| ارتفاع بوته | ۰/۱۰ | ۰/۸۹** | ۰/۷۳** | ۰/۲۰ | ۱ | | | | | | | |
| تعداد دانه در بوته | -۰/۴۳* | ۰/۹۳** | ۰/۷۳** | ۰/۲۰ | ۰/۷۸** | ۱ | | | | | | |
| تعداد غلاف در بوته | -۰/۴۲* | ۰/۹۳** | ۰/۷۴** | ۰/۲۰ | ۰/۷۹** | ۰/۹۹** | ۱ | | | | | |
| تعداد دانه در غلاف | -۰/۳۹* | ۰/۸۶** | ۰/۶۸** | ۰/۲۵ | ۰/۷۲** | ۰/۸۸** | ۰/۸۷** | ۱ | | | | |
| تعداد بوته سبز شده | -۰/۲۲ | ۰/۷۶** | ۰/۸۸** | -۰/۳۱ | ۰/۶۱** | ۰/۷۰** | ۰/۷۱** | ۰/۶۷** | ۱ | | | |
| تعداد بوته باقی مانده پس از سرما | -۰/۲۸ | ۰/۷۲** | ۰/۸۵** | -۰/۳۲ | ۰/۵۵** | ۰/۶۷** | ۰/۶۸** | ۰/۶۵** | ۰/۹۹** | ۱ | | |
| تعداد روز از سبز تا گلدهی | -۰/۱۰ | ۰/۹۳** | ۰/۷۷** | ۰/۱۹ | ۰/۹۳** | ۰/۸۹** | ۰/۸۹** | ۰/۸۱** | ۰/۶۷** | ۰/۶۱** | ۱ | |
| تعداد روز از سبز تا رسیدگی | -۰/۰۲ | ۰/۸۹** | ۰/۷۹** | ۰/۰۶ | ۰/۹۰** | ۰/۸۱** | ۰/۸۲** | ۰/۷۷** | ۰/۶۹** | ۰/۶۳** | ۰/۹۴** | ۱ |

** و * معنی دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

## منابع


۱- باقری، ع.، م. گلدانی، و م. حسن زاد. ۱۳۷۶. زراعت و اصلاح عدس (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۲- حق نظری، ع.، پ. مرادی، و م. کامل. ۱۳۸۴. تجزیه تحلیل همبستگی و بررسی شاخص‌های مورفولوژیک مؤثر بر عملکرد در لاین‌ها و توده-های بومی عدس زنجان. مجموعه مقالات اولین همایش ملی حبوبات ایران، پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد.

۳- صادقی پور، ا. ۱۳۸۰. علم تولید گیاهان زراعی بخش اول حبوبات (ترجمه). انتشارات پزشکیان نژاد و پسران.

۴- عباسی سورکی، ع.، ن. مجنون حسینی، و ب. یزدی صمدی. ۱۳۸۴. بررسی همبستگی و روابط بین عملکرد دانه و سایر صفات کمی در عدس زراعی. مجموعه مقالات اولین همایش ملی حبوبات ایران، پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد.

۵- مجنون حسینی، ن. ۱۳۷۲. حبوبات در ایران. انتشارات جهاد دانشگاهی تهران.

۶- محمودی، ع. ا. ۱۳۸۳. بررسی سازگاری ژنوتیپ های پیشرفته عدس (*Lens Culinaris*) در شرایط دیم شمال خراسان. هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه تهران.

۷- محمودی، ع. ا.، ا. نیستانی، و ح. صباغ پور. ۱۳۸۴. مقایسه عملکرد و بررسی همبستگی بین صفات در لاین‌های پیشرفته عدس در شرایط دیم. مجموعه مقالات اولین همایش ملی حبوبات ایران. پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد.

۸- مصطفایی، ح.، ح. پناه داود، و ن. الهیاری. ۱۳۸۴. بررسی و مقایسه محصول و تعیین درجه سازگاری ژنوتیپ‌های اصلاح شده و بومی عدس در منطقه اردبیل. مجموعه مقالات اولین همایش ملی حبوبات ایران. پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد.

۹- ناروئی راد، م. ر.، م. فرزانجو، م. ج. آقایی، ح. ر. فنایی، و ا. قاسمی. ۱۳۸۴. بررسی مدل رگرسیونی و ضرایب همبستگی برخی صفات توده‌های عدس بانک ژن در شرایط کم آبیاری. مجموعه مقالات اولین همایش ملی حبوبات ایران. پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد.

۱۰- یزدی صمدی، ب.، ن. مجنون حسینی، و ع. پیغمبری. ۱۳۸۳. بررسی تنوع ژنتیکی محصول دانه و چند صفت وابسته در ۹۰ ژنوتیپ عدس در منطقه کرج. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۵، شماره ۳.

11- Chandra, N., and S. Lal. 1987. Seed yield and its relationship to biological yield and harvest index in lentil. Lens 4: 8-10.

12- Gupta, A., M. K. Sinka, V. P. Mani and S. D. Dube. 1996. Classification and genetic diversity in lentil germplasm. Lens Newsletter. 23: 14-19.

13- ICARDA. 2004. Annual Report. 54-76.

14- Luthra, S. K. and P. C. Sharma. 1990. Correlation and path analysis in lentils. Lens Newsletter. 17: 5-8

15- Muehlbauer, F. J. 1995. Lentil. Crop Sci. 32:1070.127-132

16- Nema, V. P., S. Singh, and P. P. Singh. 1984. Response of lentil to irrigation levels and fertility. Lens Newsletter. 11(2): 21.

17- Rajpur, A. M., and G. Sarway. 1989. Genetic variability, correlation studies and their implication in selection of high yielding genotypes in lentil. Lens Newsletters. 16(2): 5-8.

18- Saxena, P. K., and J. King. 1987. Morphogenesis in lentil: plant regeneration from callus on *Lens culinaris* Medik via somatic embryogenesis. Plant Science. 52: 223-227.

19- Tiwari, R. J., and M. D. Vyas. 1994. Effect of soil moisture content on the field emergence and yield of lentil. Lens Newsletter. 21(1): 20-21.