



دانشگاه فاردوس

تحصیلات تکمیلی دانشگاه

دانشکده کشاورزی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته زراعت

بررسی عملکرد، اجزای عملکرد ۱۰ ژنوتیپ عدس در منطقه سیستان

استاد راهنما:

دکتر محمد گلوی

اساتید مشاور:

دکتر مصطفی حیدری

مهندس مهدی دهمرده

تهیه و تدوین:

فرزام قهقائی

آذر ۸۶

۱۱۱۷۳۲



تاریخ:.....
شماره:.....
پیوست:.....

این پایان نامه با عنوان: ((بررسی عملکرد و اجزاء عملکرد ۱۰ ژنوتیپ عدس در منطقه سیستان)) قسمتی از برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد رشته زراعت است که توسط دانشجو فرزام قهقائی تحت راهنمایی استاد پایان نامه آقای دکتر محمد گلوی و مشاوره دکتر مصطفی حیدری و مهندس مهدی دهمرده تهیه شده است. استفاده از مطالب آن به منظور اهداف آموزشی با ذکر مرجع و اطلاع کتبی به حوزه تحصیلات تکمیلی دانشگاه زابل مجاز می باشد.

امضا دانشجو
GH

این پایان نامه ۶ واحد درسی شناخته می شود و در تاریخ ۳/۱۰/۸۷ توسط هیئت داوران بررسی و نمره ۱۹/۳ و درجه عالی به آن تعلق گرفت.

۱۳۸۸ / ۲ / ۱۵

تاریخ

امضا

نام و نام خانوادگی

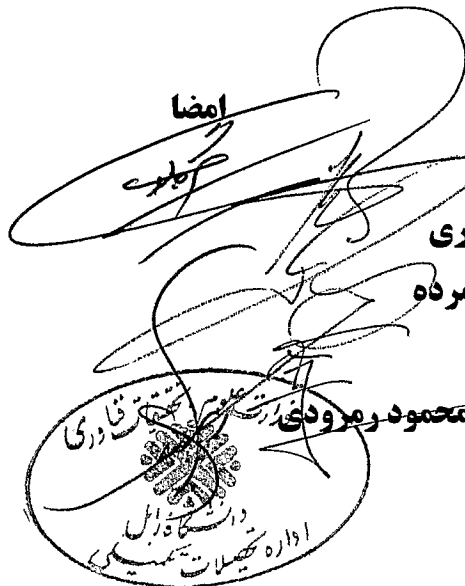
۱- استاد راهنما: دکتر محمد گلوی

۲- استاد مشاور: دکتر مصطفی حیدری

۳- استاد مشاور: مهندس مهدی دهمرده

۴- داور: دکتر محمود سلوکی

۵- نماینده تحصیلات تکمیلی: دکتر محمود مرودی



مجلس استادیار و استادیان
مجلس هیئت مدیره

فهرست عناوین

صفحه	عنوان
- الف -	چکیده فارسی
۱	فصل اول: مقدمه
۲	۱-۱ اهمیت اقتصادی، سطح زیر کشت و تولید عدس
۶	فصل دوم: بررسی منابع علمی
۷	۲-۱-۲ ارزش غذایی عدس
۸	۲-۲- گیاه شناسی
۱۰	۲-۲-۱ ریشه
۱۰	۲-۲-۲ ساقه و برگ
۱۰	۲-۲-۳ گل
۱۱	۲-۲-۴ بذر
۱۳	۲-۳ سابقه کشت عدس
۱۳	۲-۴ آب و هوای مناسب کاشت
۱۳	۲-۴-۱ فتوپریود و درجه
۱۵	۲-۴-۲ جوانه
۱۶	۲-۵ نیاز خاکی
۱۶	۲-۶ عملیات زراعی
۱۷	۲-۷ اهمیت کشت و کار عدس
۱۷	۲-۸ موارد استفاده
۱۸	۲-۹ نیاز آبی

۲۰	..... ۲-۱۰- تاریخ کاشت
۲۲	..... ۲-۱۱- تراکم
۲۲	..... ۲-۱۲- عملکرد و اجزای عملکرد
۲۵	..... ۲-۱۲-۱- ارتفاع بوته
۲۵	..... ۲-۱۲-۲- تعداد غلاف در بوته
۲۶	..... ۲-۱۲-۳- تعداد دانه در بوته
۲۶	..... ۲-۱۲-۴- تعداد دانه در غلاف
۲۷	..... ۲-۱۲-۵- وزن صد دانه
۲۸	..... ۲-۱۲-۶- عملکرد بیولوژیک
۲۸	..... ۲-۱۲-۷- شاخص برداشت
۲۹	..... ۲-۱۳- نیاز کودی
۳۱	..... ۲-۱۴- بررسی تنوع ژنتیکی عملکرد عدس
۳۲	..... ۲-۱۵- اهمیت ژرم پلاسما
۳۵	..... ۲-۱۶- تثبیت بیولوژیکی ازت
۳۸	..... فصل سوم : مواد و روشها
۳۸	..... ۳-۱- مشخصات اقلیمی و جغرافیایی محل اجرای طرح
۳۸	..... ۳-۲- مشخصات خاک
۳۹	..... ۳-۳- عملیات آماده سازی بستر بذر
۳۹	..... ۳-۴- مشخصات ژنوتیپ های مورد آزمایش
۳۹	..... ۳-۵- طرح آزمایشی مورد استفاده
۴۰	..... ۳-۶- روش مبارزه با علفهای هرز و طریقه اعمال آبیاری
۴۰	..... ۳-۷- روش نمونه برداری

۴۰	..... ۳-۷-۱- تعداد بوته سبز شده
۴۰	..... ۳-۷-۲- درصد سبز کرد
۴۰	..... ۳-۷-۳- مرحله رشدی گیاه قبل از
۴۱	..... ۳-۷-۴- تعداد بوته باقی مانده پس از سرما
۴۱	..... ۳-۷-۵- درصد بقاء
۴۱	..... ۳-۷-۶- مراحل فنولوژیک عدس
۴۱	..... ۳-۷-۷- ارتفاع بوته
۴۱	..... ۳-۷-۸- تیپ رشدی بوته ها
۴۲	..... ۳-۷-۹- عملکرد بیولوژیک
۴۲	..... ۳-۷-۱۱- وزن ۱۰۰ دانه
۴۲	..... ۳-۷-۱۲- درصد شاخص برداشت
۴۲	..... ۳-۷-۱۳- تعداد غلاف در بوته
۴۳	..... ۳-۷-۱۴- تعداد دانه در بوته
۴۳	..... ۳-۷-۱۵- تعداد دانه در غلاف
۴۴	..... فصل چهارم : نتایج و بحث
۴۵	..... ۴-۱- عملکرد دانه
۴۶	..... ۴-۲- عملکرد بیولوژیک
۴۷	..... ۴-۳- ارتفاع بوته
۴۸	..... ۴-۴- شاخص برداشت
۵۰	..... ۴-۵- تعداد غلاف در بوته
۵۱	..... ۴-۶- تعداد دانه در بوته
۵۳	..... ۴-۷- تعداد دانه در غلاف

۵۴ ۸-۴- وزن صد دانه.....

۵۵ ۹-۴- تعداد روز از سبز تا گلدهی.....

۵۶ ۱۰-۴- تعداد روز از سبز تا رسیدگی.....

۵۷ ۱۱-۴- تعداد بوته سبز شده.....

۵۹ ۱۲-۴- تعداد بوته باقی مانده پس از سرما.....

۶۰ ۱۳-۴- مرحله رشدی گیاه قبل از سرما.....

۶۱ نتیجه گیری.....

۶۲ پیشنهادات.....

۶۵ فصل پنجم : منابع.....

۷۳ فصل ششم : ضمائم.....

- a - چکیده انگلیسی.....

فهرست جداول و نمودارها

صفحه

جداول

- ۱-۱- مهمترین تولیدکنندگان عدس جهان از سال ۲۰۰۰-۱۹۹۶ ۳
- ۲-۱- مواد تشکیل دهنده دانه عدس ۷
- ۳-۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش در مزرعه آموزشی
تحقیقاتی چاه نیمه ۳۸
- ۴-۱- تجزیه واریانس داده ها برای عملکرد و اجزای عملکرد ۱۰ ژنوتیپ عدس ۴۷
- ۴-۲- تجزیه واریانس داده ها برای عملکرد و اجزای عملکرد ۱۰ ژنوتیپ عدس ۵۱
- ۴-۳- درصد سبز و درصد بقاء در ژنوتیپ های عدس ۵۹
- ۴-۴- همبستگی ساده بین پارامترهای اندازه گیری شده در ژنوتیپ های عدس ۶۳
- ۶-۱- میزان تولید ده کشور تولید کننده عمده عدس در جهان طی سالهای ۱۹۹۸-۱۹۸۶ ۷۵
- ۶-۲- میزان عملکرد ده کشور تولید کننده عمده عدس در جهان طی سالهای ۱۹۹۸-۱۹۸۶ ۷۶
- ۶-۳- سطح زیر کشت ده کشور تولید کننده عمده عدس در جهان طی سالهای ۱۹۹۸-۱۹۸۶ ۷۷
- ۶-۴- برآورد سطح، تولید و عملکرد در هکتار عدس به تفکیک استان در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ ۷۸
- ۶-۵- مقایسه میانگین ژنوتیپ های عدس ۷۹
- ۶-۶- مقایسه میانگین ژنوتیپ های عدس ۸۰

نمودارها

- ۴-۱- عملکرد دانه در ژنوتیپ های عدس ۴۵
- ۴-۲- عملکرد بیولوژیک در ژنوتیپ های عدس ۴۶
- ۴-۳- ارتفاع بوته در ژنوتیپ های عدس ۴۸
- ۴-۴- شاخص برداشت در ژنوتیپ های عدس ۴۹
- ۴-۵- تعداد غلاف در بوته در ژنوتیپ های عدس ۵۰
- ۴-۶- تعداد دانه در بوته در ژنوتیپ های عدس ۵۲

- ۷-۴- تعداد دانه در غلاف در ژنوتیپ های عدس ۵۳
- ۸-۴- وزن صد دانه در ژنوتیپ های عدس ۵۴
- ۹-۴- تعداد روز از سبز تا گلدهی در ژنوتیپ های عدس ۵۶
- ۱۰-۴- تعداد روز از سبز تا رسیدگی در ژنوتیپهای عدس ۵۷
- ۱۱-۴- تعداد بوته سبز شده در ژنوتیپ های عدس ۵۸
- ۱۲-۴- تعداد بوته باقی مانده پس از سرما در ژنوتیپ های عدس ۶۰
- ۱۳-۴- مرحله رشدی گیاه قبل از سرما در ژنوتیپ های عدس ۶۰
- ۱-۶- مهمترین وارد کنندگان عدس جهان در سال ۱۹۹۸ ۷۳
- ۲-۶- مهمترین صادر کنندگان عدس در سال ۱۹۹۸ ۷۴

سپاس گزاری

خدایی را می ستایم که از سر بخشدگی به من توان آن داد تا با کاوش در بخشی از گستره بی پایان آفریدگانش ، بیاموزم که پاسخ تمام کنکاش های بشر، شکوه اهورایی اوست .

سپاسگزارم از همه آنهایی که به من آموختند، آنچه را آموختنی بود. مدیونم از آنهایی که مرا کمک کرده اند در این مسیر و می فشارم دست عزیزانی را که چراغ راه من بودند.

با سپاس فراوان از زحمات استاد گرامی جناب آقای دکتر محمد گلوی ، که حقیقتا اسوه اخلاق و تواضع می باشد و مرا در انجام این تحقیق با راهنمایی های ارزنده خویش صمیمانه یاری نمودند. در اینجا از زحمات بی دریغ و لطف بی منت سروران گرامی جناب آقای دکتر مصطفی حیدری، مهندس مهدی دهمرده، مهندس احمد احمدیان، مهندس عیسی خمیری، مهندس سارانی، مهندس پور طاهری، مهندس سیاکوهیان، مهندس صفری و دیگر عزیزان که به هر نحو در اجرای این تحقیق یار و همدم من بودند کمال سپاس و امتنان را دارم.

تقدیم به آنان که شمع زندگانیم بودند و در سکوت به پایم سوختند.

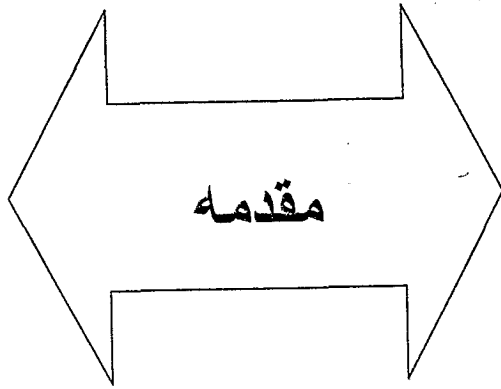
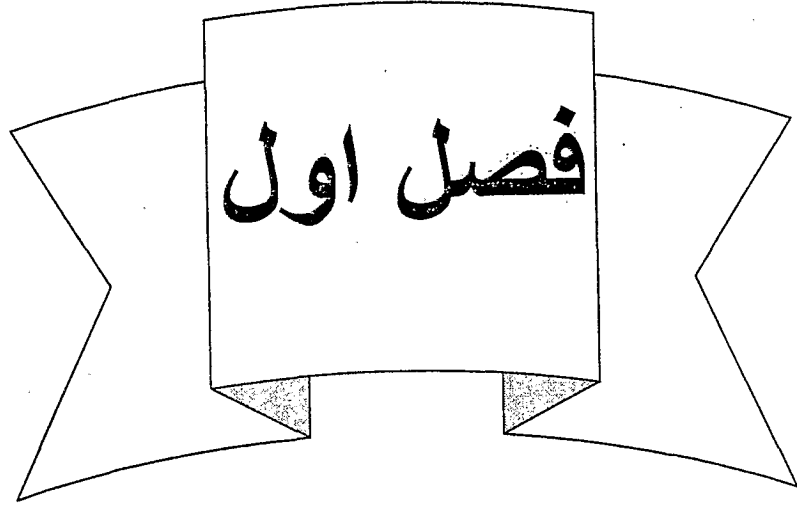
تقدیم به پدر و مادر عزیز، همسر مهربان و نوگل‌های زندگیم (یزدان، یکتا و یسنا).

بررسی عملکرد و اجزای عملکرد ۱۰ ژنوتیپ عدس در منطقه سیستان

چکیده:

مهمترین روش برای انتخاب ژنوتیپ هایی با عملکرد بالا، شناسایی صفات مهم و مؤثر در عملکرد بذر در گیاه می باشد. در این تحقیق به منظور بررسی و انتخاب ژنو تیپ های پر محصول و سازگار عدس با شرایط آب و هوایی منطقه سیستان تعداد ۱۰ ژنو تیپ در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار و در سال زراعی ۱۳۸۶-۱۳۸۵ در ایستگاه تحقیقات پژوهشکده کشاورزی دانشگاه زابل واقع در محل چاه نیمه شهرستان زهک مورد مقایسه قرار گرفتند. در طی دوران رشد و نمو علاوه بر مراقبتهای معمول زراعی صفاتی از قبیل: تعداد بوته سبز شده (درصد سبز)، تعداد بوته پس از سرما (درصد بقاء)، مرحله رشدی گیاه قبل از سرما، تیپ رشدی بوته، تعداد روز از سبز تا گلدهی، تعداد روز از سبز تا رسیدگی، ارتفاع بوته، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه اندازه گیری شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف معنی داری بین ژنوتیپها از لحاظ همه ویژگیها بجز ویژگی مرحله رشدی گیاه قبل از سرما وجود داشت ضمن اینکه در تمام ژنوتیپ ها درصد بقاء بیش از ۸۰ درصد بود. ژنوتیپ شماره ۱۴ با تولید ۱۰۸۸ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد و ژنوتیپ شماره ۷ با تولید ۳۰۴ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند. همبستگی بین صفات اندازه گیری شده، نشان داد که تعداد غلاف در بوته همبستگی بسیار بالایی را با عملکرد دارد ولی وزن دانه در این خصوص چندان مؤثر نبوده است. بنابراین مقایسه ژنوتیپها مشخص کرد که ژنو تیپ شماره ۱۴ به واسطه داشتن میانگین عملکرد دانه مطلوب، داشتن بالاترین ارتفاع (۳۲/۸ سانتی متر)، بیشترین طول دوره رویشی و زایشی، تولید بیشترین تعداد غلاف در بوته، داشتن بالاترین تعداد دانه در بوته و تعداد دانه در غلاف به عنوان بهترین ژنوتیپ در شرایط منطقه شناخته شد و می تواند جهت کشاورزی در منطقه سیستان توصیه گردد.

کلمات کلیدی: اجزاء عملکرد، ژنوتیپ، عدس، عملکرد



۱-۱- اهمیت اقتصادی، سطح زیر کشت و تولید عدس

لگومها پس از غلات مهمترین گیاهان زراعی بشمار می روند و به تیره Fabaceae تعلق دارند. زراعت لگومهای دانه ای سریعترین راه افزایش تولید پروتئین در کشورهای در حال توسعه آسیا، آفریقا و آمریکای لاتین است. سطح زیر کشت جهانی حبوبات ۶۴/۵۴ میلیون هکتار و تولید کل آنها ۴۳/۶ میلیون تن می باشد و متوسط عملکرد جهانی آنها ۸۵۶ کیلوگرم در هکتار است که اکنون هدف، افزایش این عملکرد به ۱۵۰۰-۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار می باشد. سطح زیر کشت عدس در دنیا بیش از ۲ میلیون هکتار و کل تولید آن ۲/۳ میلیون تن است. (۳۶). پروتئین حبوبات از نظر اسید آمینه لیزین غنی است ولی از نظر ترکیبات گوگرددار مثل اسید آمینه متیونین فقیر است به همین دلیل ترکیب غلات- حبوبات غذای کاملی است. مصرف سرانه حبوبات از ۶۴ به ۴۰ گرم در روز کاهش یافته است (۳۵) با این وجود سازمان خواروبار و کشاورزی (FAO)^۱ و سازمان بهداشت جهانی (WHO)^۲ مصرف حداقل ۸۰ گرم در روز حبوبات را برای هر نفر توصیه نموده اند (۳۶).

براساس آمار موجود سطح زیر کشت حبوبات در کشور ۹۶۵ هزار هکتار و تولید آن بالغ بر ۶۵۰۴۱۰ تن می باشد (۳۵).

عدس (*Lens culinaris Medik*) یکی از قدیمیترین گیاهان غذایی بشر است که منشأ آن در خاک های حاصلخیز خاور نزدیک بوده و قدمت این گیاه به شروع کشاورزی باز می گردد. نام عدس در کتاب های مقدس انجیل و تورات و قرآن (سوره بقره آیه ۶۱) ذکر شده است. در مصر خمیری محتوی عدس پخته شده در مقبره سلسله حکومتی فراعنه در شهر تبس (در حدود سالهای ۲۴۰۰-۲۲۰۰ قبل از میلاد) و یک نقاشی آبرنگ دیواری که نحوه درست کردن سوپ عدس را نشان می دهد در سال ۱۲۰۰ قبل از میلاد مسیح کشف شده است (۲۲ و ۳۵).

^۱- Food and Agriculture Organization

^۲- World Health Organization

در قدیم کشت عدس در مصر، جنوب اروپا و غرب آسیا رواج داشته است. بعدها از آسیا این گیاه به شمال اروپا، هندوستان، چین و اتیوپی برده شده است (۲۲ و ۳۵).

در سالهای اخیر، در تولید جهانی عدس بعلت نیاز روزافزون افزایش چشمگیری صورت گرفته است بطوریکه میزان تولید آن از ۲/۶۵ میلیون تن در سال ۱۹۹۱-۱۹۹۲ به ۳/۲۷ میلیون تن در سال ۲۰۰۰-۲۰۰۱ رسیده است. بیشترین رشد تولید متعلق به کشور کانادا می باشد. بطوریکه کانادا در سال ۱۹۹۱-۱۹۹۲ در حدود ۳ درصد کل محصول دنیا را تولید نموده است که این مقدار در سال ۲۰۰۰-۱۹۹۹ به ۲۴ درصد و در سال ۲۰۰۱-۲۰۰۰ به ۲۷ درصد رسیده است (۵۸) (جدول ۱-۱). در این مدت استرالیا از رشد بسیار معنی داری در تولید عدس برخوردار بوده ولی رشد محصول عدس در ترکیه رو به کاهش گذاشته است (۵۸).

سه کشور کانادا، هند و ترکیه عمده ترین تولید کنندگان عدس در دنیا می باشند و ۷۰ درصد تولید محصول دنیا را به خود اختصاص می دهند (۵۸) (جدول ۱-۱).

جدول ۱-۱- مهمترین تولید کنندگان عدس جهان از سال ۱۹۹۶-۲۰۰۰ (FAO, December 2000) (۵۸)

۲۰۰۰-۲۰۰۱	۱۹۹۹-۲۰۰۰	۱۹۹۸-۱۹۹۹	۱۹۹۷-۱۹۹۸	۱۹۹۶-۱۹۹۷	
۹۱۴	۷۲۴	۴۸۰	۳۷۹	۴۰۳	کانادا
۹۰۰	۹۰۰	۸۵۰	۸۸۳	۷۱۴	هندوستان
۳۸۰	۴۰۰	۵۴۰	۵۱۵	۶۴۵	ترکیه
۱۶۵	۱۶۵	۱۶۳	۱۷۱	۱۷۰	بنگلادش
۱۴۵	۱۰۳	۴۶	۳۶	۳۸	استرالیا
۱۳۵	۱۳۲	۱۱۴	۱۲۴	۱۱۸	نپال
۱۳۵	۱۰۸	۸۸	۱۰۸	۶۰	آمریکا
۱۲۰	۱۲۵	۱۲۸	۱۰۷	۱۲۰	چین
۱۰۵	۴۳	۱۵۴	۸۸	۱۵۲	سوریه
۹۵	۹۵	۹۵	۸۳	۱۲۰	ایران
۱۷۸	۱۶۵	۱۹۵	۱۸۶	۲۳۳	دیگر کشورها
۳۲۷۲	۲۹۶۰	۲۸۵۳	۲۶۸۰	۲۷۷۳	جهان

مطابق آمار ارائه شده توسط فائو، ایران در سال ۲۰۰۱-۲۰۰۰ در میان کشورهای تولید کننده عدس پس از سوریه با تولید ۹۵ هزار تن مقام دهم را به خود اختصاص داد (۵۸).

در ایران عدس بصورت دیم و آبی کشت می شود. بیشترین مناطق کشت عدس دیم در شمال غرب کشور و مناطق کوهستانی با میزان بارندگی ۴۰۰ میلیمتر در سال می باشد. استان آذربایجان شرقی با سطح زیر کشت ۷۱۲۳۵ هکتار و تولید ۳۰۲۴۱ تن بیشترین سطح زیر کشت و تولید را در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ داشته است (جدول ۴-۶) (۲).

عدس با داشتن سطح زیر کشت حدود ۲۳۵ هزار هکتار و میزان تولید ۱۳۰ هزار تن در کشور ما ایران بعد از نخود در جایگاه دوم قرار دارد (۳۵ و ۳۶).

در تجزیه و تحلیل اقتصادی تولید عدس لازم است نکات زیر را مورد توجه قرار گیرد (۳۵):

۱. نسبت نهاده های مصرف شده به محصول تولید شده.
 ۲. نقشی که تولید عدس در کل تناوب گیاهان دارد. به طوری که عدس نبایستی به تنهایی مورد ارزیابی قرار گیرد بلکه سود حاصل از کشت آن را باید به همراه گیاهان دیگری که بعداً کاشته میشود در نظر گرفت.
 ۳. اهمیت اقتصادی کاه و بقایای گیاه که در تغذیه دام ارزش زیادی دارد.
 ۴. نقش عدس در کل سیستم مزرعه با عنایت به نیروی کارگری خانواده، مکانیزاسیون، درآمد و مصرف خانوار.
- کمبود آب مهمترین عامل محدود کننده رشد و تولید گیاهان زراعی بخصوص در مناطق خشک و نیمه خشک به شمار می رود و در حال حاضر هیچ راه منطقی برای افزایش نزولات جوی در میان دوره های خشکی وجود ندارد، از بهترین راههای استفاده از پتانسیل این مناطق، استفاده از ارقامی است که علاوه بر ارزش غذایی بالا، از تحمل بیشتری نسبت به خشکی برخوردار باشند. حبوبات بعنوان دومین منبع غذایی بشر پس از غلات، به گوشت فقرا معروف است و نقش مهمی در تأمین پروتئین مورد نیاز اقشار کم درآمد

دارد. عدس یکی از گیاهان مهم این تیره به لحاظ نیاز آبی کم، در اکثر دیمزارها به همراه نخود به جای آیش در تناوب با غلات قرار می گیرد و ضمناً با قابلیت تثبیت ازت اتمسفری در حاصلخیزی خاک می تواند مفید واقع گردد. این گیاه در طیف وسیعی از شرایط اقلیمی از مناطق معتدله سرد تا نواحی گرم و خشک کشت می شود و همچنین در مناطقی، با بارندگی کمتر از ۴۰۰ میلیمتر در سال رشد مناسبی دارد (۳۵ و ۳۶). با توجه به شرایط کم آبی منطقه سیستان و همچنین شناخت ویژگی های مربوط به رشد و چگونگی سازگاری عدس، کشت آن می تواند در تأمین نیازهای غذایی این منطقه مؤثر باشد. از اینرو هدف از این آزمایش شناسایی بهترین و سازگارترین ژنوتیپ یا ژنوتیپها با شرایط آب و هوایی منطقه بوده است.

فصل دوم

بررسی
منابع
علمی

۱-۲- ارزش غذایی عدس

عدس به علت داشتن پروتئین زیاد (۲۳ تا ۳۲ درصد) و سهل الهضم بودن و ارزش غذایی خوب در بین سایر حبوبات از اهمیت خاصی برخوردار می باشد و بخش عمده ای از رژیم غذایی مردم تنگدست را تشکیل داده و به همراهی نخود و باقلا بعنوان گوشت مردم فقیر شناخته شده و اغلب جایگزین گوشت می شود. بطور متوسط حبوبات، مانند عدس مقدار پروتئینی بیشتر از دو برابر غلات تولید می کنند (۴، ۷، ۱۶، ۲۲ و ۳۵). عدس علاوه بر پروتئین بالا دارای فیبر زیاد، بهترین منبع کربوهیدرات و سرشار از ویتامینهای B و آهن است. مقدار کاروتن و ویتامین C دانه عدس نسبتاً کم و فاقد سدیم و روغن می باشد (۵۸).

جدول ۱-۲- مواد تشکیل دهنده دانه عدس (۲۲):

رطوبت	٪۱۱/۲	کربوهیدرات	٪۵۵/۸
پروتئین	٪۲۵	فیبر	٪۳/۷
چربی	٪۱	مواد معدنی	٪۳/۳

مقدار نشاسته عدس ۴۴/۳ درصد و دارای ۱۹ اسید آمینه می باشد که در آن اسید گلوتامیک، اسید اسپارتیک، آرژینین، لوسین، لیزین به مقدار زیاد و متیونین، سیستئین و تریپتوفان به مقدار کمی وجود دارند (۲۲).

مقادیر املاح موجود در صد گرم دانه به شرح زیر می باشد (۲۱).

کلسیم	۳۸۷۶ میلی گرم در صد گرم
فسفر	۲۴۲ میلی گرم در صد گرم
آهن	۷/۶۲ میلی گرم در صد گرم
سدیم	۳۶ میلی گرم در صد گرم
منیزیم	۷۶۵ میلی گرم در صد گرم

ترکیبات عدس تحت تأثیر ژنوتیپ، محل جغرافیایی و دسترسی به مواد غذایی معدنی تغییر می کند. تفاوت در ترکیبات معدنی در زمان پخت عدس تأثیر می گذارد. محیط رشد از طریق تأثیر بر پوسته بذر میزان و سرعت جذب آب را تحت شعاع قرار می دهد. نسبت کلسیم و منیزیم به فسفر بر کیفیت پخت مؤثر است. کاهش مقادیر کلسیم و منیزیم و افزایش مقدار فسفر باعث افزایش کیفیت پخت می گردد و بعلاوه ویسکوزیته آرد عدس نظیر نشاسته یا اجزاء دیگر آن بر کیفیت پخت مؤثر هستند و زمان پخت عدس های ریز بسیار کمتر از عدس های درشت و مدت آن به ترتیب ۳۰ و ۶۰ دقیقه است و بعلاوه عدس های ریز و متوسط درصد پروتئین بیشتری از عدس های درشت دارند (۲۱ و ۳۵).

۲-۲- گیاه شناسی عدس

عدس (*Leñs culinaria*) از جنس *Lens* و متعلق به خانواده لگومینوزه (بقولات) است نام لاتین این گونه اولین بار توسط مدیکوس در سال ۱۷۸۷ منتشر شد (۳۵).

عدس ها متعلق به طایفه *Viciceae* هستند که خود دارای ۵ جنس *Lathyrus*, *Pisum*, *Vicia*, *Lens* و *Vavilovia* می باشد. این ها همگی از یک خزانه ژنی بوده و قادرند ب راحتی با هم تلاقی شوند (۳۶).