بسم الله الرحمن الرحیم

دانشگاه بیرجند
دانشکده کشاورزی
گروه زراعت واصلاح نباتات

پایان‌نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
زراعت

عنوان

اثر تراکم و تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و خصوصیات کیفی خلّر (*Lathyrus sativus* L.)

نگارش
اسماعیل نیرومند توماج

استاد راهنما
دکتر مجید جامی الاحمدی

استادان مشاور
دکتر غلامرضا زمانی
دکتر احمد ریاسی

بهمن ۱۳۸۸

فرم شماره ۱۰

صورتجلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

با تایید ذات خداوند متعال جلسه دفاع از پایان نامه تحصیلی کارشناسی رشته خانم / آقای اسماعیل نیرومند توسع

به شماره دانشجویی: ۸۶۲۳۴۶۲۰۱۳ رشته: زراعت گرایش: دانشکده: کشاورزی

تحت عنوان: اثر تراکم و تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و خصوصیات کیفی خلر

به ارزش: ۶ واحد درساعت: ۹ صبح روز: پنج شنبه مورخ: ۸۸/۱۱/۱۵

با حضور اعضای محترم جلسه دفاع و نماینده تحصیلات تکمیلی به شرح ذیل تشکیل گردید:

سمت	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضاء
استاد راهنمای اول	مجید حاجی الاحمدی	استادیار	
استاد راهنمای دوم			
استاد مشاور اول	غلامرضا زمانی	استادیار	
استاد مشاور دوم	احمد ریاسی	استادیار	
داور اول	محمد علی بهدانی	استادیار	
داور دوم	مهراب محمودی	استادیار	
نماینده تحصیلات تکمیلی	[illegible]	[illegible]	

نتیجه ارزیابی دفاع که مشروط به ارائه اصلاحات پیشنهادی توسط هیئت داوران حداکثر ظرف مدت یکماه پس از تاریخ دفاع می باشد به شرح زیر مورد تایید قرار گرفت:

☑ قبول (با درجه عالی و امتیاز: ۱۹٫۶) ☐ دفاع مجدد ☐ مردود (عدم قبول)

۱- عالی (۲۰-۱۹) ۲- بسیار خوب (۱۸/۹۹ - ۱۸) ۳- خوب (۱۷/۹۹ - ۱۶) ۴- قابل قبول (۱۵/۹۹ - ۱۴)

(بدیهی است عواقب آموزشی ناشی از عدم ارائه به موقع اصلاحات مزبور به عهده دانشجو می باشد)

تقدیم به

پدر و مادر عزیز و فداکارم،

خواهران و برادران مهربانم

و

روان پاک و همیشه سبز برادرانم **محمود** و **عبدالرشید**

برگ سبزی است به پاس تمام خوبیها و فداکاریهایشان

با تشکر و سپاس از:

استاد گرانقدر جناب آقای دکتر **مجید جامی الاحمدی** که با راهنمائیهای استادانه و دلسوزانه خود در به ثمر رسیدن این تحقیق مرا یاری نمودند.

اساتید گرانمایه جناب آقای دکتر غلامرضا زمانی و دکتر احمد ریاسی که زحمت مشاوره این پایان نامه را تقبل فرمودند و از هیچ کوششی برای به ثمر رسیدن آن فروگذار نبودند.

آقایان دکتر محمد علی بهدانی، سهراب محمودی، دکتر ناصر مصطفوی و دکتر سهیل پارسا

همکلاسی های عزیزم آقایان میثم نامداری، عباس بناری و سید جلیل موسوی.
خانم ها زهرایی و موسوی فر.

دوستان خوبم سلیمان رخشا، مجید قوری چای، سعید بهرام پور، عبادا... موئدی، حسین عرب محمدی، امین طاهری، محمد هوشیار و مهدی جعفری تربقان.

اسماعیل نیرومندتوماج
بهمن ۱۳۸۸

چکیده

تعیین اثر تراکم و تاریخ کاشت‌های مختلف بر صفات رویشی، عملکرد و اجزای عملکـرد و همچنـین خصوصیات کیفی گیاه پروتئینی خلّر که بومی خراسان جنوبی است در بررسی امکـان جـایگزینی منـابع پروتئینی وارداتی با منابع پروتئینی داخلی می‌تواند کمک کند. برای این منظور آزمایشی در سال زراعـی ۸۷- ۸۶ به صورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار در مزرعـه تحقیقـاتی دانـشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند اجرا شد. تیمارهای مورد آزمایش تـاریخ کاشـت در سـه سـطح ۱۵ اسـفند، ۱ فروردین و ۱۵ فروردین و تیمارهای تراکم شامل چهار سطح ۳۰، ۴۰، ۵۰ و ۶۰ بوته در متر مربع بودنـد. در این آزمایش پس از برداشت محصول صـفات کیفـی ماننـد درصـد پـروتئین ، درصـد چربـی ، درصـد خاکستر ، میزان انرژی و میزان تانن دانه مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج آزمایش بر شـاخص‌هـای رشـد و خصوصیات رویشی خلّر نشان داد که با تاخیر در کاشت به طور معنی‌داری از شاخص سـطح بـرگ، قطـر ساقه‌ی اصلی، تعداد شاخه در بوته، وزن خشک برگ در متر مربع، وزن خشک سـاقه در متـر مربـع، وزن خشک غلاف و وزن خشک کل در متر مربع کاسته می‌شود. با افزایش تراکم کاشت شاخص سـطح بـرگ نیز افزایش پیدا کرد. تراکم ۵۰ بوته در متر مربع به طـور معنـی‌داری از وزن خـشک بـرگ، وزن خـشک ساقه، وزن خشک غلاف و وزن خشک کل در متر مربع بیشتری نسبت به سایر تراکم‌های کاشت برخوردار بود. در این بررسی تاریخ و تراکم کاشت تاثیری بر ارتفاع پائین‌ترین غلاف از سطح زمین نداشتند و تراکم کاشت نیز بر قطر ساقه، تعداد شاخه در بوته و ارتفاع بوته تـاثیر معنـی‌داری نداشـت. نتـایج آزمـایش بـر عملکرد و اجزای عملکرد نشان داد که با تاخیر در کاشت تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک کاهش یافت. با افزایش تراکم تا ۵۰ بوته در متر مربع روندی افزایشی برای ایـن صفات مشاهده گردید، اما افزایش بیشتر تراکم کاهش این صفات را در پی داشت، به طوری که بیشترین عملکرد دانه (۲/۵۲۴ تن در هکتار) در تاریخ کاشت ۱۵ اسفند همچنین بیشترین عملکـرد دانـه (۲/۵۳۹ تن در هکتار) در تراکم ۵۰ بوته در متر مربع مشاهده شد. در این بررسی اثر متقابل تراکم و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد معنی‌دار نشد. لازم به ذکر است که تاریخ و تراکم‌های مختلف کاشت تـاثیری بر تعداد دانه در هر غلاف، وزن صد دانه، و شاخص برداشت نداشتند. تراکم و تاریخ کاشت اثر معنـی‌داری بر درصد پروتئین دانه داشت به طوری که تاخیر در کاشت و افزایش تراکم بوته موجب کـاهش پـروتئین در ماده خشک دانه شد. تاخیر در کاشت به طور معنی‌داری سبب افزایش درصد خاکـستر دانـه شـد بـه

طوری که بیشترین درصد خاکستر در تاریخ کاشت آخر (۱۵ فروردین) مشاهده شد و کمترین درصد خاکستر به تاریخ کاشت اول (۱۵ اسفند) تعلق گرفت. با تاخیر در کاشت درصد تانن به طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد. بیشترین درصد تانن در تاریخ کاشت اول (۱۵ اسفند) مشاهده شد و کمترین درصد تانن نیز مربوط به تاریخ کاشت آخر (۱۵ فروردین) است. تراکم و تاریخ کاشت بر میزان انرژی دانه خلّر نیز اثر معنی‌داری داشت به گونه‌ای که با تاخیر در کاشت از میزان انرژی دانه کاسته شد. همچنین افزایش تراکم بوته با کاهش میزان انرژی دانه همراه بود. میزان انرژی دانه با درصد پروتئین دانه همبستگی مثبت نشان داد. با استناد به عملکرد و اجزای عملکرد و همچنین خصوصیات کیفی که مهمترین آن درصد پروتئین دانه است، کاشت زودتر خلّر در ابتدای فصل منوط به مناسب بودن شرایط آب و هوایی سبب افزایش تولید خلّر در منطقه بیرجند می‌شود و در مقابل با تاخیر در کاشت عملکرد و اجزای عملکرد و درصد پروتئین آن کاهش پیدا می‌کنند. همچنین بر اساس عملکردهای بدست آمده و با توجه به کویری بودن و تشعشع بالای منطقه برای رسیدن به سطح برگ مناسب و جلوگیری از تبخیر رطوبت خاک، تراکم ۵۰ بوته در متر مربع بهترین تراکم برای کاشت خلّر در منطقه می‌باشد و تعداد بوته بیشتر یا کمتر از این حد مطلوب سبب بهره وری نامناسب از شرایط و نهاده‌ها در راستای تولید بهینه خواهد شد.

کلمات کلیدی: خلّر، تاریخ کاشت، تراکم کاشت، صفات رویشی، اجزای عملکرد و خصوصیات کیفی

فهرست مطالب

عنوان.....صفحه
۱- فصل اول: مقدمه.....۱
۱-۱- اهداف تحقیق..... ۴
۲- فصل دوم: بررسی منابع
۲-۱- منشاء و تاریخچه خلّر..... ۵
۲-۲- طبقه بندی گونه خلّر و نام‌های آن..... ۸
۲-۳- گیاه‌شناسی..... ۸
۲-۴- بوم شناسی.....۱۱
۲-۵- قابلیت ها و موارد استفاده‌ی خلّر ۱۲
۲-۶- سطح زیر کشت خلّر.....۱۵
۲-۷- کلیاتی در مورد تاریخ کاشت و تراکم.....۱۷
۲-۷-۱- اثر تاریخ کاشت و تراکم بر ویژگی‌های فنولوژیکی ۱۹
۲-۷-۲- اثر تاریخ کاشت و تراکم بر صفات رویشی و تجمع ماده خشک.....۲۰
۲-۷-۲-۱- ارتفاع بوته.....۲۱
۲-۷-۲-۲- ارتفاع پائین‌ترین غلاف از سطح زمین.....۲۲
۲-۷-۲-۳- قطر ساقه.....۲۲
۲-۷-۲-۴- تعداد شاخه در بوته ۲۳
۲-۷-۲-۵- شاخص سطح برگ (LAI).....۲۴
۲-۷-۲-۶- وزن خشک.....۲۶
۲-۷-۳- اثر تاریخ کاشت و تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد.....۲۷
۲-۷-۳-۱- تعداد غلاف در هر بوته.....۲۷
۲-۷-۳-۲- تعداد دانه در هر غلاف.....۲۹
۲-۷-۳-۳- وزن دانه.....۳۰
۲-۷-۳-۴- عملکرد دانه ۳۲
۲-۷-۳-۵- عملکرد بیولوژیک ۳۵
۲-۷-۳-۶- شاخص برداشت.....۳۶
۲-۷-۴- تاثیر تاریخ کاشت و تراکم در خصوصیات کیفی دانه.....۳۸
۲-۷-۴-۱- پروتئین.....۴۰
۲-۷-۴-۲- روغن ۴۲
۲-۷-۴-۳- خاکستر.....۴۴
۲-۷-۴-۴- انرژی ۴۴

۲-۸- ترکیبات ضد تغذیه‌ای خلّر ۴۵
۲-۸-۱- مهارکننده آنزیم تریپسین ۴۶
۲-۸-۲- تانن ۴۶
۲-۸-۳- فیتیک ۴۸
۲-۸-۴- اسید آمینه غیر معمول (ODAP) ۴۹
۲-۹- جمع بندی ۴۹

۳- فصل سوم: مواد وروش‌ها
۳-۱- مشخصات جغرافیایی و اقلیمی محل انجام آزمایش ۵۱
۳-۲- وضعیت هواشناسی (دما و بارندگی) ۵۱
۳-۳- مراحل اجرای آزمایش ۵۲
۳-۴- آماده‌سازی بستر بذر ۵۲
۳-۵- نمونه‌گیری و محاسبات ۵۳
۳-۵-۱- صفات رویشی ۵۳
۳-۵-۲- عملکرد و اجزای عملکرد ۵۴
۳-۵-۳- شاخص برداشت ۵۴
۳-۵-۴- اندازه‌گیری خصوصیات کیفی ۵۴
۳-۵-۴-۱- اندازه‌گیری درصد پروتئین ۵۴
۳-۵-۴-۲- اندازه‌گیری درصد چربی خام ۵۵
۳-۵-۴-۳- اندازه‌گیری میزان خاکستر ۵۶
۳-۵-۴-۴- اندازه‌گیری میزان انرژی ۵۶
۳-۵-۴-۵- اندازه‌گیری میزان تانن ۵۶
۳-۶- روش تجزیه و تحلیل اطلاعات ۵۷

۴- فصل چهارم: نتایج و بحث
۴-۱- تاثیر تراکم و تاریخ کاشت بر صفات رویشی و وزن خشک ۵۸
۴-۱-۱- ارتفاع بوته ۵۸
۴-۱-۲- ارتفاع اولین غلاف از سطح زمین ۶۰
۴-۱-۳- قطر ساقه‌ی اصلی ۶۰
۴-۱-۴- تعداد شاخه اصلی در بوته ۶۱
۴-۱-۵- شاخص سطح برگ (LAI) ۶۳
۴-۱-۶- وزن خشک برگ ۶۵
۴-۱-۷- وزن خشک ساقه ۶۸

۴-۱-۸- وزن خشک غلاف ۷۰
۴-۱-۹- وزن خشک کل و تخصیص ماده خشک ۷۳
۴-۲- تاثیر تراکم و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ۷۸
۴-۲-۱- تعداد غلاف در هر بوته ۷۸
۴-۲-۲- تعداد دانه در هر غلاف ۸۲
۴-۲-۳- تعداد دانه در بوته ۸۲
۴-۲-۴- وزن صد دانه ۸۶
۴-۲-۵- عملکرد دانه ۸۶
۴-۲-۶- عملکرد بیولوژیک ۹۰
۴-۲-۷- شاخص برداشت ۹۳
۴-۳- تاثیر تراکم و تاریخ کاشت بر خصوصیات کیفی خلّر ۹۴
۴-۳-۱- پروتئین ۹۴
۴-۳-۲- چربی خام ۹۷
۴-۳-۳- خاکستر ۹۸
۴-۳-۴- انرژی ۹۹
۴-۳-۵- تانن ۱۰۰
نتیجه‌گیری کلی ۱۰۲
پیشنهادات ۱۰۳
فهرست منابع ۱۰۴
پیوست‌ها ۱۱۹

فهرست جداول

عنوان.....صفحه
جدول ۲-۱- سطح زیر کشت خلّر در برخی از کشورهای آسیایی.....۱۶
جدول ۲-۲- مقدار مواد مختلف موجود در دانه حبوبات رایج در ایران.....۳۹
جدول ۲-۳- مقدار مواد مختلف دانه خلّر.....۴۰
جدول ۴-۱- تاثیر تاریخ کاشت های مختلف بر خصوصیات فنولوژیکی خلّر.....۵۸
جدول ۴-۲- تاثیر تاریخ کاشت در نمونه برداری های مختلف بر تخصیص ماده خشک در اندام های هوایی گیاه.....۷۶
جدول ۴-۳- تاثیر تراکم کاشت در نمونه برداری های مختلف بر تخصیص ماده خشک در اندام های هوایی گیاه.....۷۷
جدول پیوست الف-۱- میانگین مربعات صفات وزن خشک و شاخص‌های رشد خلّر تحت تاثیر تراکم و تاریخ‌های مختلف کاشت در بیرجند.....۱۱۹
جدول پیوست الف-۲- میانگین مربعات صفات عملکرد و اجزای عملکرد خلّر تحت تاثیر تراکم و تاریخ-های مختلف کاشت در بیرجند.....۱۲۰
جدول پیوست الف-۳- میانگین مربعات خصوصیات کیفی خلّر تحت تاثیر تراکم و تاریخ‌های مختلف کاشت در بیرجند.....۱۲۱
جدول پیوست ب-۱- ضرایب همبستگی خصوصیات رویشی، وزن خشک، اجزای عملکرد، عملکرد و خصوصیات کیفی خلّر در تاریخ‌ها و تراکم‌های مختلف کاشت.....۱۲۲

فهرست اشکال

عنوان.....صفحه
شکل ۲-۱- اندام‌های مختلف گیاه خلّر.....۱۰
شکل ۳-۱- میزان بارندگی در ماه‌های مورد آزمایش در منطقه بیرجند.....۵۲
شکل ۴-۱- تاثیر تاریخ های مختلف کاشت بر ارتفاع بوته.....۵۹
شکل ۴-۲- تاثیر تاریخ کاشت بر قطر ساقه‌ی اصلی.....۶۱
شکل ۴-۳- تاثیر تاریخ های مختلف کاشت بر تعداد شاخه در بوته.....۶۲
شکل ۴-۴- تاثیر تاریخ کاشت بر شاخص سطح برگ خلّر.....۶۴
شکل ۴-۵- تاثیر تراکم کاشت بر شاخص سطح برگ خلّر.....۶۴
شکل ۴-۶- تاثیر تاریخ های مختلف کاشت بر وزن خشک برگ در تک بوته.....۶۶
شکل ۴-۷- تاثیر تاریخ های مختلف کاشت بر وزن خشک برگ در متر مربع.....۶۶
شکل ۴-۸- تاثیر تراکم های مختلف کاشت، بر وزن خشک برگ در تک بوته.....۶۷
شکل ۴-۹- تاثیر تراکم های مختلف کاشت، بر وزن خشک برگ در متر مربع.....۶۷
شکل ۴-۱۰- تاثیر تاریخ های مختلف کاشت بر وزن خشک ساقه در تک بوته.....۶۸
شکل ۴-۱۱- تاثیر تاریخ های مختلف کاشت بر وزن خشک ساقه در متر مربع.....۶۹
شکل ۴-۱۲- تاثیر تراکم های مختلف کاشت بر وزن خشک ساقه در تک بوته.....۶۹
شکل ۴-۱۳- تاثیر تراکم های مختلف کاشت بر وزن خشک ساقه در متر مربع.....۷۰
شکل ۴-۱۴- تاثیر تاریخ های مختلف کاشت بر وزن خشک غلاف در تک بوته.....۷۱
شکل ۴-۱۵- تاثیر تاریخ های مختلف کاشت بر وزن خشک غلاف در متر مربع.....۷۱
شکل ۴-۱۶- تاثیر تراکم های مختلف کاشت بر وزن خشک غلاف در تک بوته.....۷۲
شکل ۴-۱۷- تاثیر تراکم های مختلف کاشت بر وزن خشک غلاف در متر مربع.....۷۲
شکل ۴-۱۸- تاثیر تاریخ های مختلف کاشت بر وزن خشک کل در تک بوته.....۷۳
شکل ۴-۱۹- تاثیر تاریخ های مختلف کاشت بر وزن خشک کل در متر مربع.....۷۴
شکل ۴-۲۰- تاثیر تراکم های مختلف کاشت بر وزن خشک کل در تک بوته.....۷۵
شکل ۴-۲۱- تاثیر تراکم های مختلف کاشت بر وزن خشک کل در متر مربع.....۷۵
شکل ۴-۲۲- تاثیر تاریخ کاشت بر تعداد غلاف در هر بوته.....۷۸
شکل ۴-۲۳- تاثیر تاریخ کاشت بر تعداد غلاف در واحد سطح.....۷۹
شکل ۴-۲۴- تاثیر تراکم کاشت بر تعداد غلاف در هر بوته.....۸۰
شکل ۴-۲۵- تاثیر تراکم کاشت بر تعداد غلاف در واحد سطح.....۸۰
شکل ۴-۲۶- تاثیر تاریخ کاشت بر تعداد دانه در هر بوته.....۸۳
شکل ۴-۲۷- تاثیر تاریخ کاشت بر تعداد دانه در واحد سطح.....۸۳

شکل ۴-۲۸- تاثیر تراکم کاشت بر تعداد دانه در هر بوته ۸۴
شکل ۴-۲۹- تاثیر تراکم کاشت بر تعداد دانه در واحد سطح ۸۴
شکل ۴-۳۰- تاثیر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه در بوته ۸۷
شکل ۴-۳۱- تاثیر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه در هکتار ۸۷
شکل ۴-۳۲- تاثیر تراکم کاشت بر عملکرد دانه در تک بوته ۸۸
شکل ۴-۳۳- تاثیر تراکم کاشت بر عملکرد دانه در هکتار ۸۹
شکل ۴-۳۴- تاثیر تاریخ کاشت بر عملکرد بیولوژیک در تک بوته ۹۰
شکل ۴-۳۵- تاثیر تاریخ کاشت بر عملکرد بیولوژیک در هکتار ۹۱
شکل ۴-۳۶- تاثیر تراکم کاشت بر عملکرد بیولوژیک در تک بوته ۹۱
شکل ۴-۳۷- تاثیر تراکم کاشت بر عملکرد بیولوژیک در هکتار ۹۲
شکل ۴-۳۸- رابطه بین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک خلّر ۹۴
شکل ۴-۳۹- تاثیر تاریخ کاشت بر درصد پروتئین دانه خلّر ۹۵
شکل ۴-۴۰- تاثیر تاریخ کاشت بر عملکرد پروتئین دانه در هکتار ۹۶
شکل ۴-۴۱- تاثیر تراکم کاشت بر درصد پروتئین دانه خلّر ۹۶
شکل ۴-۴۲- تاثیر تراکم کاشت بر عملکرد پروتئین دانه در هکتار ۹۷
شکل ۴-۴۳- تاثیر تاریخ کاشت بر درصد خاکستر دانه خلّر ۹۸
شکل ۴-۴۴- تاثیر تاریخ کاشت بر میزان انرژی دانه خلّر ۹۹
شکل ۴-۴۵- تاثیر تراکم کاشت بر میزان انرژی دانه خلّر ۱۰۰
شکل ۴-۴۶- تاثیر تاریخ کاشت بر درصد تانن دانه خلّر ۱۰۱
شکل پیوست الف-۱- حداقل و حداکثر دمای روزانه در ماه های مورد آزمایش در بیرجند ۱۲۴

۱- مقدمه

افزایش جمعیت در کشورهای در حال توسعه نیاز به پروتئین را به طور روز افزون افزایش می‌دهد. کمبود منابع پروتئینی در کشور ما جهت استفاده در تغذیه انسان و دام بر همگان آشکار است. یکی از روش‌های رفع این مشکل، بررسی امکان جایگزینی منابع پروتئینی وارداتی با منابع پروتئینی داخلی می باشد. دانه‌ی بقولات با توجه به میزان انرژی و پروتئین بالای خود، جایگاه ویژه‌ای در تغذیه دام و طیور به خود اختصاص داده‌اند. به علت هزینه‌های بالای موادغذایی وارداتی که برای تغذیه دام و طیور لازم است، می‌توان از محصولات بومی منطقه برای تغذیه دام و طیور استفاده کرد. حبوبات، به طور کلی از یک طرف به دلیل برخورداری از میزان بالای پروتئین دانه از اهمیت غذائی بالائی برخوردارند و از طرف دیگر به دلیل قابلیت همزیستی با باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن مولکولی جو در برقراری تعادل عناصر معدنی خاک در بوم‌سازگان‌های زراعی حائز اهمیت هستند (باقری و همکاران، ۱۳۷۶). پروتئین‌ها به عنوان جزئی از پروتوپلاسم، در تمام سلول‌های زنده وجود دارند و با تمام فعالیت‌های حیاتی یک سلول به طور نزدیک ارتباط دارند (پوررضا و همکاران، ۱۳۸۴).

پروتئین‌ها به عنوان جزئی از پروتوپلاسم، در تمام سلول‌ها یافت می‌شوند. یکی از مشخصات ویژه‌ی پروتئین‌ها این است که ساختمان شیمیایی آنها کاملا اختصاصی است. وظایف مهم پروتئین‌ها شامل خاصیت آنزیمی، تنظیم‌کنندگی (هورمون‌های پپتیدی و پروتئینی)، نگهداری و حفاظت (مواد آلی استخوان و بافت پیوندی، پوست، مو، پر، پشم)، انقباض (ماهیچه) و وظیفه دفاعی (مواد ایمنی بدن) می-باشد (دهقانیان و نصیری مقدم، ۱۳۷۰). بنابراین پروتئین یکی از حیاتی‌ترین مواد مورد نیاز برای انسان و سایر جانداران می‌باشد و از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

مقدار پروتئین موجود در بذور حبوبات ۲ تا ۳ برابر بیشتر از پروتئین موجود در دانه‌های غلات (دانه گندم ۲۱-۷ درصد، دانه ذرت ۱۵-۷ درصد، دانه برنج ۸-۷ درصد) و ۱۰ تا ۲۰ برابر بیشتر از پروتئین موجود در گیاهان نشاسته‌ای مانند سیب زمینی می‌باشد. ارزش بیولوژیکی پروتئین حبوبات به اسیدهای

آمینه ضروری موجود در آنها می‌باشد (مجنون حسینی، ۱۳۷۲). نگاهی اجمالی به آمار و سطح زیر کشت حبوبات در کشور و مقایسه آن با آمار جهانی نشان می‌دهد که بازده تولید این محصولات در کشور ما بسیار ناچیز بوده و گاه با نوسانات شدیدی مواجه است، به نحوی که هر چند ایران از نظر سطح زیر کشت و تولید کل حبوبات در دنیا به ترتیب در رده‌های سیزدهم و هیجدهم قرار دارد ولی از نظر تولید در واحد سطح در بین ۱۷۰ کشور تولید کننده حبوبات در دنیا در رده ۱۵۴ قرار دارد (پارسا و باقری، ۱۳۸۷). در بین حبوبات دانه سویا بیشترین کاربرد را برای تغذیه دام و طیور دارد. بر طبق گزارش وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۸۸) در سال ۱۳۸۵ نیاز صنعت دامپروری کشور به کنجاله سویا[1] سالانه یک میلیون و ۴۵۰ هزار تن بوده است که ۲۰۰ هزار تن از این مقدار که معادل ۱۳/۷۹ درصد است از سویای داخلی تولید می‌شود و بقیه (۸۶ درصد) نیاز سویا از واردات دانه سویای خارجی یا کنجاله تامین می‌شود. این وزارت در سال زراعی ۱۳۸۵ میزان سطح زیر کشت سویا در کل کشور را ۷۴۴۶۱ هکتار گزارش کرد که ۹۱ درصد آن متعلق به دو استان گلستان و مازندران است همچنین حدود ۹۷ درصد از کل میزان تولید سویا در کشور در دو استان یاد شده تولید می‌شود. این آمار و ارقام بیانگر محدود بودن مناطق کشت سویا در کشورمان است. با توجه به این که گیاه سویا کاربردهای فراوانی دارد و مناطق محدودی در کشورمان مستعد کشت سویا هستند در تحقیق حاضر سعی شده است تا راهکاری جدید در مقابله با این محدودیت‌ها مورد بررسی قرار گیرد. دانه خلّر[2] دارای پتانسیل بالقوه‌ای جهت جایگزینی دانه سویا است، که یکی از دلایل آن تشابه آمینواسیدهای خلّر و سویا می‌باشد (ویرایان و دینگل، ۱۹۹۹).

گیاهان جنس لاتیروس که در فارسی خلّر نامیده می شوند، متعلق به خانواده بقولات هستند و دانه-ی آنها حدود ۲۵ تا ۲۷ درصد پروتئین در ماده خشک دارد (گلیان و سالار معینی، ۱۳۸۲). قابلیت استفاده از پروتئین این محصول نیز بالا می‌باشد. دانه‌های این گیاهان در بخش وسیعی از جهان مورد استفاده دام و انسان قرار می‌گیرند به طور مثال در کشورهای آفریقایی، آسیایی و خاور دور در سطح قابل ملاحظه‌ای مصرف می‌شوند (گلیان و سالار معینی، ۱۳۸۲). دانه ی خلّر بعنوان یکی از اجزای مهم این خانواده در بخش وسیعی از هند و اتیوپی به منظور استفاده در تغذیه‌ی انسان مصرف می‌شود استفاده از این گیاه خصوصا پس از اصلاح ژنتیکی بیشتر مورد توجه قرار گرفت (هانبوری و هوگس، ۲۰۰۳).

1- *Glaycine max*
2- *Lathyrus sativus*

خلّر یکی از بقولات دانه‌ای می باشد که به عملیات زراعی و مراقبت کمتری نسبت به گیاهان مشابه خود نیاز دارد و قیمت تولید دانه آن به مراتب کمتر از دیگر بقولات دانه‌ای مانند لوبیا[۳] و باقلا[۴] است. از آنجایی که هزینه‌ی تغذیه دام و طیور ممکن است ۷۰-۶۰ درصد کل هزینه تولید را به خود اختصاص دهد، و با توجه به پتاسیل بالای خلّر در تامین بخشی از احتیاجات غذایی دام و طیور، می توان به نقش مهم آن در جایگزینی دیگر مواد خوراکی بویژه سویا توجه داشت (هژبری، ۱۳۷۶). هم اکنون نیز این گیاه در برخی کشورها یکی از منابع غذایی دام های اهلی را تشکیل می‌دهد، برای مثال در پاکستان ۶۰ درصد محصول خلّر به عنوان علوفه جهت خوراک حیوان مورد استفاده قرار می‌گیرد (کامبل و همکاران، ۱۹۹۷). برگ‌های خلّر به عنوان گیاه ادویه‌ای و سبزی پس از جوشاندن استفاده می‌شود که خواص درمانی نیز دارد (مول بائور و تولا، ۲۰۰۵).

با توجه به قرار گرفتن ایران در کمربند مناطق خشک و نیمه خشک جهان و کاشت سنتی گیاه خلّر که مقاوم به خشکی و شوری است (هانبوری و هوگس، ۲۰۰۳)، لزوم بهره‌گیری از دانه‌ی این گیاه برای تامین بخشی از مواد خوراکی دام و طیور کشور بیش از پیش احساس می‌شود. در دو دهه‌ی گذشته استفاده از دانه‌ی گیاهان جنس لاتیروس در تغذیه دام و طیور به عنوان جایگزین مناسب سویا در برخی کشورهای جهان شروع شده است (پادوآنو و همکاران، ۱۹۹۵).

خلّر، گیاهی یک ساله است که در برخی کشورها به منظور تولید دانه و کاهش فرسایش و افزایش نیتروژن خاک کاشت می‌شود. این گیاه مانند برخی از بقولات دانه‌ای دیگر در نتیجه سازگاری بوم شناختی درازمدت، درایران و برخی کشورهای آفریقایی و آسیایی به صورت دیم و آبی کاشت می‌شود. کاشت این گیاه بیشتر در نواحی غرب، شمال غربی و قسمت های مرکزی ایران صورت می‌گیرد (محمدی نژاد، ۱۳۶۳).

با توجه به این که این گیاه در مناطق خشک با بارندگی کم به خوبی رشد و نمو می‌کند می توان با بررسی و دستیابی به بهترین تاریخ کاشت و همچنین تراکم کاشت از نقطه نظر عملکرد کمی وکیفی دانه در منطقه خراسان جنوبی که دارای شرایط آب و هوایی خشک است، آن را به کشاورزان منطقه معرفی نموده تا در نهایت از این گیاه جهت رفع نیازهای پروتئینی جیره غذایی طیور استفاده شود واز این طریق هزینه واردات این مواد به منطقه کاهش پیدا کند.

1- *Phaseolus vulgaris*
2- *Vicia faba*

همچنین با توجه به فقر خاک‌های منطقه از نظر مواد غذایی و ویژگی‌های نامناسب ساختمانی و کیفی خاک‌های منطقه، معرفی خلّر به عنوان گیاهی از خانواده‌ی بقولات در تناوب زراعی منطقه و اشاعه فرهنگ کشت این محصول در منطقه خراسان جنوبی می‌تواند ضمن بهبود عملکرد سایر گیاهان زراعی موجود در تناوب، باعث کاهش هزینه‌های تولید طیور و افزایش درآمد کشاورزان و مرغداران شود. به ویژه که تاکنون هیچ گونه تحقیقی در رابطه با این گیاه در منطقه صورت نگرفته است و در سطح کشور و جهان نیز مطالعات بسیار اندک و محدودی در رابطه با این گیاه انجام شده است.

۱-۱- اهداف تحقیق

مهمترین اهداف تحقیق عبارت بودند از:

۱- بررسی امکان انتخاب و معرفی یک منبع پروتئینی جدید برای جایگزین نمودن بخشی از کنجاله سویا در تغذیه دام و طیور.

۲- تعیین بهترین تاریخ کاشت در منطقه به نحوی که بیشترین عملکرد دانه با حداکثر مواد تغذیه ای حاصل شود.

۳- تعیین مناسب ترین تراکم کاشت که منجر به افزایش عملکرد و بالاترین درصد مواد تغذیه‌ای دانه شود.

در کل، به نظر می رسد تراکم و تاریخ کاشت دو فاکتور مدیریت زراعی بسیار مهم می باشند که باید برای کشت هر گیاه در هر منطقه، با توجه به شرایط اقلیمی خاص آن محل تعیین و رعایت شوند. بدیهی است که در مراحل اولیه امکان یابی کشت گیاهان جدیدی همچون خلّر در یک منطقه خاص، اهمیت این دو پارامتر دو چندان خواهد بود و امید می رود تا نتایج این آزمایش ضمن امکان سنجی کاشت خلّر در منطقه بیرجند با شرایط اقلیمی خاص خود، بتواند بهترین ترکیب تاریخ کاشت و تراکم گیاهی را جهت این گیاه تعیین نماید.

۲- بررسی منابع

۲-۱- منشاء و تاریخچه خلّر

گونه زراعی خلّر با نام علمی *Lathyrus sativus L* و متعلق بـه خـانواده لگومینـوز[5] (نیامـداران) در برخی مناطق جهان به عنوان محصول غذایی کشت می‌شود. منشاء واقعی خلّر نامشخص است، و گمانه-زنی‌های زیادی در مورد منشاء این گیاه صورت گرفته است. به طور مثال ادعا شده است کـه خلّـر بـومی جنوب اروپا و جنوب غرب آسیاست. اولین بار این گیاه در هندوستان (۳۵۰۰ تا ۴۰۰۰ سال قبل از میلاد) و غرب آسیا (۳۲۰۰ تا ۳۸۰۰ قبل از میلاد) یافت شده است. ادعا می‌شود که خلّر به عنوان خوراک انسان از اوایل دوران نوسنگی[6] مورد استفاده قرار می‌گرفته و اولین بار در شبه جزیره بالکان حدود ۶۰۰۰ سـال قبل از میلاد کشت و کار می‌شده است عقیده بر این است که فرم‌هایی از این گیاه با گل‌هـای کوچـک و بذور خالدار آن قدیمی‌ترند (کوکس و همکاران، ۲۰۰۰).

اسمارت (۱۹۸۴) منشاء احتمالی خلّر را آسیای غربی و مرکزی گزارش کرد او همچنین بیان داشـت که از نظر قدمت و تکامل خلّر فرم‌هایی که دارای گل آبی و بذرهای خالدار و کوچک قدیمی‌تر و ابتدایی‌تر می‌باشند توسعه فرم‌های با برگ‌های بزرگتر، ممکن است در نتیجـه گـزینش بـرای تیـپ‌هـای علوفـه‌ای صورت گرفته باشد.

در کاوش‌های تاریخی در تپه باستانی سودز[7] در کشورمان (استان آذربایجان شرقی) بقایای دانه‌های خلّر کشف شده‌اند که حاکی از اینست که این گیاه در زمره‌ی یکی از غذاهای رایـج آن دوره (در حـدود ۵۷۰۰ تا ۷۵۰۰ سال قبل از میلاد) قرار داشته است (جاکسون و یانوس، ۱۹۸۴) .

1- *Fabaceae*
2- *New stone age*
3- *tape sadz*

واویلوف (۱۹۵۱) گزارش کرد که دو خاستگاه مجزا برای ایـن گیـاه زراعـی وجـود دارد. منـشاء اول مرکزیت آسیایی دارد و شامل منطقه شمال غربی هنـد، افغانـستان، جمهـوری تاجیکـستان و ازبکـستان است، و مرکزیت خاستگاه دوم حبشه می‌باشد. همچنـین کیـسلوف (۱۹۸۹) گـزارش کـرد کـه از جملـه عواملی که باعث اهلی سازی خلّر در اروپا شده است گسترش کشاورزی به خاور نزدیک بوده است. در این ناحیه (خاور نزدیک) مقدار زیادی از تغییرات ریخت شناسی خصوصا در ویژگـی هـای سـبزینه‌ای ماننـد طول برگ رخ داده و دوره‌ی گل‌دهی کاهش پیدا کرده است (جاکسون و یانوس، ۱۹۸۴).

به احتمال زیاد گونه *Lathyrus sativus* از گونه‌ی وحشی نزدیک به خـود *Lathyrus cicera* (خلّـر نیام پهن) مشتق شده است. این گیاه (خلّر نیام پهن) با بذرهای مشابه خلّر از یونان تا ایران یافت می‌شود. در این کشورها بقایای دانه‌های خلّر از مناطق تاریخی یافت شده است و از این مکـان‌هـا بـه شـرق دور و نزدیک و هند انتقال پیدا کرده است. همچنین نشانه‌هایی از گیاه خلّر در کـشور ایتالیـا و جنـوب شـرقی فرانسه پیدا شده است (هاف، ۱۹۸۶).

در جنس *Lathyrus* بیش از ۱۸۷ گونه و زیر گونه شناسایی شده‌اند (آل کـین و همکـاران، ۱۹۸۳) این گونه‌ها در مکان‌های قدیمی (خاوری) و جدید (غرب) جهان کشف شده‌اند و مراکز تنوع این گونـه‌هـا در شرق آسیا و منطقه‌ی مدیترانه‌ای گزارش شده است (زیوان و دی ویت، ۱۹۸۲).

دیویس (۱۹۷۰) گزارش کرد که تنها در کشور ترکیه در حدود ۶۰ گونـه از *Lathyrus* وجـود دارنـد همچنین ماها (۱۹۹۵) گزارش کرد که نه گونه از *Lathyrus* در مناطق کوهستانی اردن کشف شده‌اند. در کشور چین در حدود ۱۶ گونه *Lathyrus* وجود دارند که به علت تحمل خشکسالی و ظرفیت پروتئین بالا در بذر پس از سال ۱۹۶۰ میلادی در سطح وسیعی از مناطق شمال غربـی چـین کـشت مـی‌شـدند، بـه صورتی که در سال ۱۹۷۰ میلادی سطح زیر کشت این محصول در ایالت جینزو به فراتر از ۲۰۰۰۰ هکتار رسید. خلّر کشت شده در این منطقه به عنوان کود سبز، علوفه و یـک جـزء اصـلی رژیـم غـذایی انـسان مصرف می‌شد، مخصوصا زمانی که تولید گیاهان زراعی مهم دیگر مانند غلات دچـار مـشکل مـی‌شـدند. مصرف بیش از حد و بدون برنامه خلّر سبب شد که بیماری لاتیریسم در این کشور شیوع پیـدا کنـد، بـه گونه‌ای که وزارت بهداشت و کشاورزی چین مانع از کشت خلّـر در مـزارع ایـن کـشور شـد. ایـن مـساله پژوهشگران این کشور را مجاب کرد که خلّرهایی با توکسین کم و دارای ویژگی‌های مثبت دیگر را تولیـد کنند که طی تحقیقات فراوان چهار رقم خلّر را تولید کردنـد کـه دارای توکـسین کمـی بودنـد و میـزان

پروتئین این ارقام بین ۲۳ تا ۲۵ درصد بوده است. این ارقام توانستند ظرفیت پایین توکسین را پس از چندین سال به طور پایدار حفظ کنند. آزمایشات سم شناسی این ارقام در ایالت جینزو بر روی حیوانات مختلف نشان داد که هیچ یک از علائم مزمن و خفیف بیماری لاتیریسم در الاغ، خوک و گوسفند که به وسیله‌ی دانه‌های این گیاه تغذیه شدند دیده نشد، در حالی‌که دانه این ارقام ۵۰ تا ۸۰ درصد خوراک روزانه این حیوانات را به مدت ۱۸۰ تا ۲۵۰ روز تشکیل داده بودند (کامبل، ۱۹۹۷).

تعدادی از گونه‌های خلّر خصوصا *sweet pea* با نام علمی *Lathyrus odoratus* به عنوان گیاه زینتی استفاده می‌شوند. خلّر گیاه مهم از نظر اقتصادی در هند، بنگلادش، پاکستان، نپال و اتیوپی می‌باشد و به طور وسیعی در مرکز، جنوب و شرق اروپا (از جمله جنوب آلمان تا پرتغال و اسپانیا و شرق بالکان و جنوب روسیه) کشت می‌شود (جاکسون و یانوس، ۱۹۸۴).

در حال حاضر مناطق تولید خلّر بسیار وسیع است و گونه‌های متعددی از جنس خلّر در آلمان، غرب آسیا، نپال، چین، خاورمیانه (عراق، ایران، افغانستان، سوریه ولبنان) و شمال آفریقا (اتیوپی، مصر، مراکش، الجزایر ولیبی) کشت می‌شوند. در جنوب اروپا (فرانسه و اسپانیا) و جنوب آمریکا (شیلی و برزیل) زراعت این گیاه متداول است (کامبل، ۱۹۹۷).

Lathyrus sativus در هند، بنگلادش و اتیوپی کشت می‌شود در جنوب آسیا و اتیوپی بیشتر از ۲۵۰۰ سال سابقه دارد که برای علوفه و غذای انسان مصرف می‌شده است. این لگوم در کشور اتیوپی دارای تنوع ژنتیکی فراوانی می‌باشد (تولین، ۱۹۸۳). ارزش خلّر علاوه بر ظرفیت پروتئین بالا (۲۶ تا ۳۲ درصد)، توانایی زیادی برای تطابق با شرایط سخت محیطی دارد. با وجود تحمل به خشکی این گیاه، تحت تاثیر باران قرار نمی‌گیرد و می‌تواند در زمین‌های غرقابی هم به رشد خود ادامه دهد. این گیاه همچنین در خاک‌های فقیر و رسی سنگین هم به‌عمل می‌آید (سین ها، ۱۹۸۰).

در اتیوپی خلّر سومین گیاه زراعی مهم بعد از باقلا و نخود می‌باشد (مرکز آمار کشاورزی اتیوپی، ۱۹۹۸). این لگوم در طی فصل خشک در ماه‌های سپتامبر یا اکتبر در رطوبت باقی مانده‌ی خاک‌های کامبی سویل و ورتی سویل، در ارتفاعی بین ۱۶۰۰ تا ۲۲۰۰ متر بالاتر از سطح دریا در مناطق مختلفی از این کشور کاشته می‌شود (تادیس و بکل، ۲۰۰۱).

در استرالیا هانبوررری و همکاران (۱۹۹۵) گزارش کردند که وزن هزار دانه‌ی خلّر بین ۱۹۰ تا ۲۲۰ گرم متغیر است. اینان در طی ارزیابی در سال ۱۹۹۴ در بین ۴۵۱ لاین بدین نتیجه دست یافتند لاین-