

نشریه علمی - ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی
جلد ۵، شماره ۲، سال ۱۳۹۵

غفار، رقم جدید لوبیا چیتی

حمیدرضا دری^۱، بهروز اسدی^۲، عادل غدیری^۳، محمدرضا لک^۳، مظاهر یوسفی^۳، علی اکبر قنبری^۴،
اسماعیل بیضایی^۴، مسعود کامل^۵، محمدحسن کوشکی^۶، حسین آسترکی^۶، راشین پورمتین^۷
و مریم حاتم آبادی فراهانی^۳

- ۱- بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک، ایران
- ۲- بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، ایستگاه ملی تحقیقات لوبیای خمین، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک، ایران
- ۳- بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک، ایران
- ۴- مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
- ۵- بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زنجان، ایران
- ۶- ایستگاه تحقیقات کشاورزی بروجرد، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم‌آباد، ایران
- ۷- سازمان جهاد کشاورزی استان مرکزی، اراک، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۴/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱/۲۱

چکیده

دری ح، اسدی ب، غدیری ع، لک م، یوسفی م، قنبری ع، بیضایی ا، کامل م، کوشکی ح، آسترکی ح، پورمتین ر، اتم آبادی فراهانی م (۱۳۹۵) غفار، رقم جدید لوبیا چیتی. نشریه علمی - ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۵ (۲): ۱۵۵ - ۱۴۳.

رقم غفار اولین بار در سال ۱۳۷۴ در قالب توده نسل F₂ از مرکز تحقیقات بین‌المللی گیاهان گرمسیری (CIAT) وارد ایران شد. در سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۸۹ در آزمایش سازگاری که در سه منطقه خمین، بروجرد و زنجان انجام شد، از نظر عملکرد دانه در هر سه منطقه رقم غفار نسبت به شاهد محلی خمین برتر بود. در زنجان با عملکرد ۴۴۷۴ کیلوگرم در هکتار در خمین با عملکرد ۲۹۲۲ کیلوگرم در هکتار و در بروجرد با عملکرد ۲۹۶۵ کیلوگرم در هکتار نسبت به شاهد ۲۷/۱ درصد برتری داشت. در مجموع سه منطقه و طی سه سال نسبت به شاهد محلی خمین با عملکرد ۳۳۷۶ کیلوگرم در هکتار ۲۵/۸ درصد افزایش تولید نشان داد. سال ۱۳۸۱ به منظور ارزیابی مقاومت ژنوتیپ‌های لوبیا به آفت کنه دو لکه‌ای ۳۶ ژنوتیپ لوبیا در قالب طرح لاتیس مستطیل بررسی شد. در این تحقیق رقم غفار جزء ژنوتیپ‌های با عملکرد بالا و دارای بالاترین عملکرد براساس شاخص ترکیبی مقاومت به کنه دو لکه‌ای بود. در سال‌های ۸۹-۱۳۸۸ آزمایش‌های تحمل به تنش خشکی انجام شد و عملکرد رقم غفار در هر دو شرایط آبیاری نرمال و تنش خشکی نسبت به شاهد صدری به ترتیب ۲۵/۲ و ۵۷ درصد افزایش داشت. همچنین در سال ۱۳۸۹ پروژه تحقیقی ترویجی رقم غفار با عملکرد ۲۸۲۴/۵ کیلوگرم در هکتار ۲۷ درصد افزایش تولید داشت. در نهایت با توجه به آزمایشات متعدد رقم غفار از نظر عملکرد، سازگاری، بازپسندی، مقاومت به آفت کنه دو لکه‌ای و تحمل به تنش خشکی نسبت به شاهد صدری برتری نشان داد. رقم غفار دارای تیپ بوته ۲ (ایستاده و رشد نامحدود)، کلاس تجاری Cranberry، وزن ۱۰۰ دانه ۴۰ گرم است.

واژه‌های کلیدی: رقم، غفار و لوبیا.

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: h.rdorri@yahoo.com

مقدمه

لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.) یکی از مهم‌ترین حبوبات در جهان محسوب می‌شود. لوبیا مهم‌ترین منبع تغذیه‌ای، کالری، پروتئین، فیبر، مواد معدنی و انواع ویتامین برای میلیون‌ها نفر در جهان برای کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه می‌باشد. لوبیا بهترین مکمل برای غلات و سایر گیاهان تولید کننده هیدروکربن در همه دوره‌های تاریخی گذشته بوده است. همچنین یکی از بهترین گیاهان در تناوب با غلات در مناطق سرد معتدل می‌باشد. دانه این محصول به کاهش کلسترول خون کمک می‌کند.

در آسیا، کشورهای چین، ایران، ژاپن و ترکیه مهم‌ترین مناطق تولید لوبیا محسوب می‌شوند (۱۲). در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ سطح زیر کشت لوبیا در ایران حدود ۱۰۰ هزار هکتار و تولید آن ۱۹۰ هزار تن گزارش شده است (۳). مهم‌ترین استان‌های تولید کننده لوبیا در ایران شامل: فارس، لرستان، مرکزی، چهارمحال و بختیاری، زنجان و آذربایجان شرقی می‌باشند (۵). در ایران محصول لوبیا با مسائل و مشکلات متعددی مواجه است اما مهم‌ترین اولویت‌های تحقیقاتی لوبیا در ایران شامل: ۱- اصلاح و ایجاد ارقام جدید با پتانسیل عملکرد بالا ۲- کنترل آفت کنه دونقطه ای ۳- کنترل علف‌های هرز ۴- کنترل بیماری‌های خاکزی ۵- مطالعه بیماری‌های ویروسی ۶- مطالعه در خصوص تغذیه گیاهی به ویژه کمبود آهن و

روی در اغلب خاک‌های زراعی لوبیا در ایران ۷- تحمل به خشکی ۸- تحمل به سرما (در استان‌های فارس، زنجان و آذربایجان شرقی) و ۹- بررسی بیماری‌های باکتریایی (مرکزی، لرستان) می‌باشند (۵). هم‌اکنون بیش از ۸۰ درصد از مزارع فاقد بذر ارقام اصلاح شده می‌باشند که این معضل موجب کاهش عملکرد، افزایش هزینه تولید، افزایش خسارت آفات و بیماری‌ها، نامناسب بودن بذر تولیدی برای صادرات و نامشخص بودن بذر تولیدی برای مصرف کننده شده است. بنابراین تولید بذر اصلاح شده در لوبیا از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بر همین اساس، طی سال‌های گذشته محققین کشور موفق شدند سه رقم لوبیا سفید پاک، شکوفا و درسا، ارقام لوبیا قرمز اختر، درخشان و صیاد، و رقم لوبیا چیتی صدری و کوشا را معرفی نمایند. رقم غفار علاوه بر دارا بودن خصوصیات مطلوب رقم صدری مانند ویژگی‌های مورفولوژیکی و زراعی، از نظر رنگ دانه، بازاریابندی و اجزای عملکرد، مقاومت به آفت کنه دونقطه‌ای و تحمل به خشکی نسبت به رقم صدری برتر می‌باشد (۱).

مواد و روش‌ها

طرح‌های تحقیقاتی که برای رسیدن به رقم انجام شده‌اند، به شرح ذیل می‌باشند:

بررسی در نسل‌های در حال تفکیک لوبیا

این پژوهش در سال ۱۳۷۴ اجرا شد و شامل

و غیره، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۳ در ایستگاه تحقیقات لوبیا خمین انجام شد. در این پژوهش، ۱۸۶ لاین لوبیا چیتی که پس از انجام مراحل انتخاب در نسل‌های در حال تفکیک به صورت لاین خالص انتخاب شده بودند، در یک آزمایش بدون تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. در این آزمایش، لاین‌ها روی خطوط مجزا کشت شده و پس از هر پنج لاین، رقم شاهد (محلی خمین) کشت گردید. پس از انجام آزمایش، برای بررسی و انتخاب لاین‌های برتر از روش رسم نمودار استفاده شد. در مجموع بر اساس عملکرد، و سایر صفات فوق‌الذکر ۱۴ لاین برتر جهت آزمایش‌های تکرار دار انتخاب شدند.

مقایسه عملکرد و بررسی سازگاری لاین‌های

لوبیا چیتی

به منظور مقایسه عملکرد یکنواخت و بررسی سازگاری لاین‌های لوبیا چیتی، تعداد ۱۴ لاین لوبیا چیتی به همراه شاهد محلی خمین در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه‌های تحقیقات لوبیا خمین، بروجرد و زنجان به مدت سه سال از سال ۱۳۸۷ ارزیابی شدند. هر کرت آزمایشی شامل پنج خط به طول سه متر بود. فواصل بین ردیف ۵۰ و فواصل بوته‌ها در روی ردیف ۱۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. در طول دوران رشد و نمو از صفات مورفولوژیکی (مراحل رشد رویشی و مراحل رشد زایشی)، فرم بوته، ارتفاع بوته،

دو آزمایش بررسی در نسل‌های F_2-F_3 بود. برنامه دورگ‌گیری و تولید نسل F_1 توده‌ها در سیات (CIAT) انجام شده بود. نسل F_2 شامل ۲۹ جمعیت و نسل F_3 شامل ۲۳۰ جمعیت بودند. روش انتخاب به صورت شجره‌ای و تک بوته بود. بذور هر بوته روی خطوطی به طول شش متر و فاصله بین خطوط ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بوته روی ردیف ۱۰ سانتی‌متر کشت شد و انتخاب در این نسل‌ها به صورت تک بوته انجام شد.

بررسی در نسل‌های در حال تفکیک لوبیا

F_6-F_4

این تحقیق به منظور دستیابی به لاین‌های خالص و مطلوب از نظر عملکرد، بازارپسندی و فرم بوته از سال ۱۳۷۷ به مدت سه سال اجرا شد. در این تحقیق ۱۵۰ توده نسل F_3 مورد ارزیابی قرار گرفت. در سال اول، دوم و سوم به ترتیب انتخاب در نسل‌های F_4 ، F_5 و F_6 انجام شد. روش انتخاب به صورت پدیدگیری و تک بوته بود. بذور هر توده روی خطوطی به طول شش متر و فاصله بین خطوط ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بوته روی ردیف ۱۰ سانتی‌متر کشت شد.

ارزیابی و مقایسه عملکرد مقدماتی لاین‌های

لوبیا چیتی

به منظور بررسی و انتخاب بهترین لاین‌های لوبیا چیتی از نظر صفات مهم مانند عملکرد دانه، اجزاء عملکرد، بازارپسندی، زودرسی، تیپ بوته

بوته، تعداد دانه در بوته، تعداد دانه در غلاف، عملکرد و وزن صد دانه یادداشت‌برداری صورت پذیرفت.

در این تحقیق عملکرد ژنوتیپ‌ها در شرایط آبیاری مطلوب و تنش خشکی، شاخص‌های بهره‌وری مناسب، میانگین هندسی، تحمل، شاخص تحمل و شاخص حساسیت محاسبه گردیدند.

از نرم‌افزار SPSS جهت انجام تجزیه واریانس، مقایسات میانگین تیمارها بر اساس آزمون دانکن، محاسبات آماری مربوطه، گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها و رسم نمودارها استفاده گردید.

پروژه‌های به‌زراعی

تعیین بهترین تاریخ کاشت و تراکم بوته در

لاین‌های امیدبخش لویا چیتی

این آزمایش به منظور تعیین بهترین تاریخ کاشت و تراکم کاشت سه لاین لویا چیتی به صورت کرت‌های دوبار خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار، از سال ۱۳۸۸ به مدت دو سال اجرا گردید. عامل اصلی تاریخ کاشت در سه سطح شامل a_1 : اول خرداد ماه، a_2 : پانزدهم خرداد ماه، a_3 : سی‌ام خرداد ماه، رقم در سه سطح شامل b_1 : لاین Ks-21189، b_2 : رقم غفار، b_3 : لاین Ks-21193 و تراکم کاشت در چهار سطح شامل: c_1 : ۳۵ بوته در مترمربع، c_2 : ۴۰ بوته در مترمربع، c_3 : ۴۵ بوته در مترمربع، c_4 : ۵۰ بوته

تعداد شاخه فرعی، تعداد گره، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، تعداد دانه در غلاف، عملکرد و وزن صد دانه یادداشت‌برداری انجام شد. در زمان برداشت تعداد ۱۰ بوته به طور تصادفی از خط میانی انتخاب و صفات عملکرد و اجزاء عملکرد تعیین گردید. همچنین عملکرد هر پلات نیز پس از برداشت و خرمن‌کوبی توزین شد.

ارزیابی تحمل به تنش خشکی در ژنوتیپ‌های

لویا چیتی

این آزمایش به منظور ارزیابی تحمل به تنش خشکی در ژنوتیپ‌های لویا چیتی، در دو منطقه خمین و بروجرد طی سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ به اجرا در آمد. تعداد ۲۱ لاین و رقم لویا چیتی از جمله رقم غفار در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و در دو شرایط آبیاری مطلوب و تنش خشکی مورد ارزیابی قرار گرفتند. انجام آبیاری در هر دو شرایط تنش و بدون تنش تا مرحله استقرار کامل گیاهچه (ظهور سومین سه برگچه) به صورت یکسان صورت گرفت. سپس در شرایط مطلوب، آبیاری بر اساس ۵۰ میلی‌متر تبخیر از سطح تشتک تبخیر و در شرایط تنش خشکی بر اساس ۱۰۰ میلی‌متر تبخیر از سطح تشتک تبخیر انجام پذیرفت. اعمال تنش خشکی تا پایان مرحله رسیدگی صورت گرفت. در طول دوران رشد از صفات طول دوره گلدهی، مدت زمان رسیدگی، فرم بوته، ارتفاع بوته، تعداد غلاف در

سرپوش پارچه‌ای روی ظرف قرار گرفت، تعداد کنه‌های مستقر شده در روی هر ژنوتیپ بعد از طی زمان‌های ۲۴، ۴۸ ساعت مورد شمارش قرار گرفت.

برای بررسی مکانیسم آنتی‌بیوز، هر ژنوتیپ در ۱۰ گلدان کوچک کاشته شد و در هر گلدان یک گیاهچه لوبیا نگهداری شد. در مرحله ظهور سه برگچه اول، پنج تخم از کلنی روی گیاهچه‌ها مستقر و روی گیاهچه با سرپوش پلاستیکی پوشانده شد. پس از تفریح تخم در مرحله بلوغ سه عدد کنه بالغ نگهداری شد و بعد از تخم‌گذاری تعداد کنه به فواصل زمانی هفت و ۱۵ روز شمارش گردید، میانگین تعداد کنه معیاری از مکانیسم آنتی‌بیوز بود که در هشت تکرار جداگانه انجام شد.

ارزیابی تکمیلی مقاومت ۳۶ ژنوتیپ لوبیا چیتی و مکانیسم‌های مربوط به آن نسبت به کنه دوقطه‌ای در شرایط مزرعه و گلخانه

این تحقیق در طی سه سال از سال ۱۳۸۶ در شرایط مزرعه با کاشت ۳۶ ژنوتیپ لوبیا چیتی به همراه شاهد حساس در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه تحقیقات لوییای خمین اجرا شد. برای اطمینان از ایجاد آلودگی بین هر دو ژنوتیپ یک خط شاهد حساس اختر کشت گردید. در صورت عدم آلودگی طبیعی، به صورت مصنوعی آلودگی انجام می‌گردد. ارزیابی تراکم جمعیت و میزان خسارت کنه تارتن دو لکه‌ای، اندازه‌گیری

در مترمربع به اجراء درآمد. پس از برداشت، عملکرد دانه و اجزاء آن شامل تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه مورد ارزیابی قرار گرفتند. همچنین در طول فصل از صفات مهم رویشی مانند ارتفاع بوته، و تاریخ رسیدگی فیزیولوژیکی (R9) یادداشت‌برداری به عمل آمد.

آزمایش‌های آفات و بیماری‌ها

ارزیابی مزرعه‌ای و گلخانه‌ای مقاومت به کنه

دوقطه‌ای در ژنوتیپ‌های لوبیا

این آزمایش از سال ۱۳۷۹ به مدت سه سال اجرا گردید. در این طرح ۳۰۰ ژنوتیپ لوبیا چیتی در شرایط گلخانه و مزرعه کشت گردید. در شرایط گلخانه سه مکانیسم تحمل، آنتی‌بیوز و آنتی‌زنوز مورد ارزیابی قرار گرفتند. برای ارزیابی تحمل، هر ژنوتیپ در پنج گلدان کاشته شدند ژنوتیپ‌های لوبیا به طور مصنوعی با برگ‌های محتوی کنه آلوده شدند. آلودگی به گونه‌ای انجام شد که بطور متوسط به هر بوته لوبیا ۱۰ کنه بالغ تعلق گرفت و کنه‌ها از روی برگ‌های بریده به تدریج به سمت بوته‌ها حرکت می‌کنند. پس از مشاهده خسارت بر روی شاهد حساس ارزیابی مقاومت بر اساس مقیاس خسارت بر روی ژنوتیپ‌های دیگر نیز انجام شد.

برای ارزیابی مکانیسم آنتی‌زنوز، برای هر ژنوتیپ ۵ عدد کنه در نظر گرفته شد. برگ آلوده به کنه در وسط ظرف قرار داده و یک

عملکرد و اجزای آن در طول سه سال انجام شد. بعد از سال سوم اجرای طرح، ۱۵ ژنوتیپ لویا چیتی که دارای تحمل بالاتری نسبت به خسارت و جمعیت کنه تارتن دو لکه‌ای بودند و از نظر عملکرد و اجزای آن دارای وضعیت مطلوبتری بودند انتخاب و نسبت به کشت مجدد و ارزیابی مکانیسم‌های مقاومت آنها از قبیل تست آنتی زنوز، تست آنتی بیوز و تست تحمل در شرایط گلخانه اقدام گردید. نتایج این تحقیق با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS آنالیز شد، میانگین‌ها از طریق آزمون LSD با ژنوتیپ شاهد حساس مورد مقایسه قرار گرفت و شاخص مقاومت گیاهی بر اساس فرمول (۱/XYZ) محاسبه گردید.

ارزیابی مقاومت تعدادی از ژنوتیپ‌های لویا به بیماری سوختگی باکتریایی معمولی لویا

(Xanthomonas axonopodis pv. phaseoli)

این تحقیق به منظور بررسی و شناسایی ژنوتیپ‌های مقاوم تا متحمل لویا به بیماری سوختگی باکتریایی معمولی لویا طی دو سال (۸۱-۱۳۸۰) در مزرعه انجام گردید. در این طرح واکنش ۳۵۵ ژنوتیپ لویا به بیماری سوختگی باکتریایی معمولی لویا ارزیابی شد. بذرهاى هر ژنوتیپ روی پشته‌هایی به طول دو متر کشت شد. فاصله پشته‌ها از یکدیگر ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها روی پشته پنج سانتی‌متر در نظر گرفته شد. آبیاری مزرعه بوسیله سیستم بارانی ویل مو انجام گرفت. قبل

از مرحله گل‌دهی، آلودگی مصنوعی انجام شد. برای این منظور جدایه Xap-14 موجود در آزمایشگاه آفات و بیماری‌های گیاهی اراک روی محیط NAY کشت و پس از ۳۶ ساعت سوسپانسیون با غلظت 10^7 سلول باکتری در میلی‌لیتر تهیه گردید. مقیاس مقاومت بر اساس مقیاس توصیه شده توسط مرکز بین‌المللی کشاورزی مناطق گرمسیری سیات (CIAT) به شرح ذیل انجام گرفت (۱۱).

۱: بدون علائم بیماری

۳: تقریباً ۲ درصد از سطح برگ بوسیله لکه‌های کوچک پوشیده شده باشد.

۵: تقریباً ۵ درصد از سطح برگ بوسیله لکه‌های کوچک پوشیده شده باشد.

۷: تقریباً ۱۰ درصد از سطح برگ بوسیله لکه‌های متوسط و بزرگ پوشیده شده باشد.

۹: بیش از ۲۵ درصد از سطح برگ با لکه‌های بزرگ پوشیده شده باشد.

به منظور افزایش تولید در واحد سطح، کاهش هزینه‌های تولید و در نهایت افزایش درآمد زارعین، در سال ۱۳۸۹ لاین لویا چیتی غفار جهت آزمایش مزرعه‌ای با مدیریت و شرایط زارعین مورد ارزیابی قرار گرفت. در این تحقیق، لاین مذکور در مقایسه با شاهد چیتی صدری در دو منطقه اراک و خمین مورد ارزیابی قرار گرفتند. تیمارهای آزمایشی به سه تکرار تقسیم و در طول رشد و نمو صفات مهمی نظیر تعداد روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیکی، تعداد غلاف در بوته، تعداد بذر

بازارپسندی نقش مهمی دارند، لذا بسیاری از لاین‌ها حذف گردیدند. در بررسی نتایج، رقم غفار در آزمایش رسم نمودار نسبت به شاهد برتری نشان داد و به همراه ۱۳ لاین دیگر انتخاب گردید (۸).

مقایسه عملکرد و بررسی سازگاری لاین‌های

لوبیا چیتی

رقم غفار از نظر عملکرد و اجزاء عملکرد با شاهد خمین اختلاف معنی‌دار نشان داد. از نظر عملکرد لاین مذبور با ۲۹۲۲ کیلوگرم در هکتار ضمن اینکه بالاترین عملکرد را در بین همه ژنوتیپ‌ها داشت، نسبت به شاهد چیتی خمین ۱۶/۱ درصد افزایش تولید داشت.

در ایستگاه بروجرد رقم غفار از نظر صفات طول دوره رشد، ارتفاع بوته و اجزاء عملکرد اختلاف معنی‌دار با شاهد چیتی خمین نداشت اما از نظر عملکرد با ۲۹۶۵ کیلوگرم در هکتار با شاهد اختلاف معنی‌دار نشان داد و ۲۷/۱ درصد نسبت به شاهد برتری داشت.

در ایستگاه زنجان طی سه سال اجرای آزمایش از نظر صفات طول دوره رشد و ارتفاع بوته رقم غفار اختلاف معنی‌دار با شاهد چیتی خمین نداشت اما از نظر اجزاء عملکرد تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته و وزن صد دانه نسبت به شاهد برتری معنی‌دار نشان داد. عملکرد رقم غفار با ۴۴۷۴ کیلوگرم در هکتار نسبت به شاهد ۳۲/۱ درصد افزایش تولید نشان داد.

در بوته، ارتفاع بوته، فرم بوته، وزن ۱۰۰ دانه و عملکرد اندازه‌گیری گردید.

نتایج و بحث

بررسی در نسل‌های در حال تفکیک لوبیا

این پژوهش شامل دو آزمایش بود. از آزمایش اول از توده‌های نسل F₂، ۴۲ بوته انتخاب گردید و بذور هر بوته در آزمایشگاه بذر مورد بررسی قرار گرفت و ۲۵ بوته که از نظر بازارپسندی مطلوب بودند انتخاب گردیدند. از آزمایش بررسی در نسل F₃، از توده‌های دورگ لوبیا، تعداد ۲۳۰ بوته انتخاب گردید. پس از بررسی بیشتر در آزمایشگاه اصلاح بذر ۱۵۰ بوته از جمله غفار انتخاب شدند.

بررسی در نسل‌های در حال تفکیک لوبیا

F₄-F₃ (۱۳۷۷-۷۸)

در طول ارزیابی نسل‌ها علاوه بر عملکرد از نظر بازارپسندی، شکل دانه و وزن صد دانه مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت ۳۰۰ لاین از جمله رقم غفار با کد CT-11497 جهت آزمایشات بعدی انتخاب شدند.

ارزیابی و مقایسه عملکرد مقدماتی لاین‌های

لوبیا چیتی

بر اساس نتایج به دست آمده، اکثر لاین‌ها از نظر عملکرد برتر از شاهد بودند. ولی با توجه به اینکه در گزینش لاین‌های برتر صفات مهم دیگری مانند اجزاء عملکرد، تیپ بوته و

خشکی به ویژه شاخص‌های تحمل (STI) و میانگین هندسی (GMP) به ترتیب با ۹۷ و ۴۰ درصد افزایش نسبت به شاهد برتری نشان داد. این لاین از نظر شاخص حساسیت به تنش نسبت به شاهد صدی با ۱/۰۲ به میزان ۲۱/۶ درصد کمتر از شاهد (با مقیاس ۱/۲۴) بود. لذا علاوه بر شاخص‌های عملکردی از نظر میزان حساسیت آن به تنش خشکی کمتر بود (جدول ۲). بنابراین نسبت به خشکی از تحمل بالاتری برخوردار بود.

تعیین بهترین تاریخ کاشت و تراکم بوته در

لاین‌های امیدبخش لوبیا چیتی

بین تاریخ‌های مختلف کاشت و لاین‌های لوبیا چیتی و تراکم‌های کاشت و اثرات متقابل آنها از نظر تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی (R9)، ارتفاع بوته، وزن صد دانه، عملکرد و اجزاء عملکرد اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید (۷).

مقایسه میانگین صفات مورد ارزیابی برای تیمارهای تاریخ کاشت، تراکم بوته و لاین‌های مورد ارزیابی مشخص شده است. براساس جدول مذکور و همچنین اطلاعات تکمیلی این پروژه بهترین تاریخ کاشت و تراکم مناسب برای رقم غفار تاریخ کاشت اول خرداد در تراکم ۴۵ بوته در مترمربع بود. در این تیمار عملکرد رقم مذکور با ۴۵۳۶ کیلوگرم در هکتار در گروه A قرار گرفت.

در طی سه سال اجرای آزمایش از نظر صفات طول دوره رشد و ارتفاع بوته رقم غفار اختلاف معنی‌دار با شاهد چیتی خمین نداشت اما از نظر اجزاء عملکرد نسبت به شاهد برتری معنی‌دار نشان داد (۱). از نظر وزن صد دانه اختلاف معنی‌دار با شاهد نشان نداد. در مجموع سه منطقه و سه سال آزمایش عملکرد رقم غفار با ۳۳۷۶ کیلوگرم در هکتار نسبت به شاهد ۲۵/۸ درصد افزایش تولید نشان داد (جدول ۱). در این آزمایش لاین‌های دیگری نیز وجود داشت که عملکرد بهتری نسبت به رقم غفار داشتند اما با توجه به صفات فرم بوته و بازارپسندی دانه که از صفات بسیار مهم در گزینش ارقام لوبیا محسوب می‌شوند، این لاین در اولویت قرار گرفت.

ارزیابی تحمل به تنش خشکی در ژنوتیپ‌های

لوبیا چیتی

بررسی مقایسه میانگین صفات نشان داد از نظر صفات تعداد دانه در غلاف، وزن صد دانه و عملکرد در هر دو شرایط آبیاری نرمال و تنش خشکی لاین مورد نظر نسبت به شاهد صدی برتری معنی‌دار داشت. از نظر عملکرد در شرایط نرمال و تنش به ترتیب با عملکرد ۳۳۴۱ و ۱۷۳۷ کیلوگرم در هکتار نسبت به شاهد ۲۵/۲ و ۵۷ درصد افزایش داشت (۲).

همچنین از نظر شاخص‌های تحمل به

جدول ۱- مقایسه میانگین سه سال و سه مکان در آزمایش مقایسه عملکرد و بررسی سازگاری لاین های لوبیا چیتی (۸۹-۱۳۸۷)

شماره ژنوتیپ	ژنوتیپ	روز تا گلدهی	روز تا رسیدگی	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در بوته	وزن صد دانه (گرم)	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)
۱	KS21661	۵۴/۰ef	۱۰۵/۹de	۹۲/۹ab	۱۲/۶cdef	۵۰/۸def	۴۴/۵ab	۲۶۳۱/۷g
۲	KS21662	۵۴/۲ef	۱۰۸/۰cd	۹۳/۰ab	۱۱/۳f	۴۸/۶f	۴۴/۸ab	۳۲۳۹/۲bc
۳	KS21670	۵۴/۱ef	۱۰۵/۳de	۹۳/۱ab	۱۲/۷cdef	۴۹/۳ef	۴۵/۱ab	۲۹۷۶/۹def
۴	KS21688	۵۴/۶de	۱۰۶/۷cde	۹۲/۶ab	۱۱/۶ef	۴۵/۷f	۴۵/۱ab	۲۷۳۸/۶fg
۵	KS21684	۵۴/۰ef	۱۰۶/۳cde	۹۱/۹ab	۱۱/۷def	۴۷/۷f	۴۵/۵ab	۳۱۰۱/۸cde
۶	KS21685	۵۴/۰ef	۱۰۴/۴e	۹۰/۰ab	۱۲/۲cdef	۴۹/۱ef	۴۴/۳b	۳۰۶۵/۸cde
۷	KS21676	۵۶/۱c	۱۱۰/۷b	۴۹/۵d	۱۸/۷a	۷۱/۰a	۳۳/۴f	۳۴۷۱/۸ab
۸	KS21665	۵۹/۰a	۱۱۴/۹a	۸۷/۷b	۱۳/۶bc	۵۷/۲cd	۴۱/۰c	۲۸۷۱/۹efg
۹	KS21666	۵۷/۳b	۱۱۵/۲a	۷۹/۴c	۱۴/۶b	۵۶/۸cd	۳۸/۵d	۳۲۲۶/۳bcd
۱۰	KS21682	۵۷/۰b	۱۰۹/۰bc	۴۷/۵d	۱۷/۹a	۶۷/۳ab	۳۶/۷e	۳۵۶۶/۰a
۱۱	KS21689	۵۴/۹d	۱۰۵/۶de	۹۵/۹a	۱۲/۴cdef	۴۸/۳f	۴۵/۶ab	۲۹۰۸/۰ef
۱۲	KS21189	۵۴/۵de	۱۰۷/۳cd	۷۸/۸c	۱۲/۸cde	۵۵/۷cde	۴۶/۴a	۳۰۴۹/۹cde
۱۳	غفار	۵۶/۱c	۱۰۶/۷cde	۷۸/۰c	۱۳/۱cd	۵۵/۷cde	۴۵/۷ab	۳۴۵۳/۹ab
۱۴	KS21193	۵۵/۰d	۱۰۶/۷cde	۸۰/۸c	۱۳/۶bc	۶۱/۳bc	۴۵/۷ab	۳۳۷۵/۷ab
۱۵	خمین (شاهد)	۵۳/۵f	۱۰۵/۳de	۹۴/۳ab	۱۲/۲cdef	۴۷/۸f	۴۵ab	۲۷۴۵/۴fg

میانگین‌ها در هر ستون، که حداقل دارای یک حرف مشترک می‌باشند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

جدول ۲- شاخص‌های مختلف تحمل به تنش خشکی در آزمایش ارزیابی تحمل به تنش خشکی در تعدادی از ژنوتیپ‌های لوبیا چیتی منطقه خمین (۹۰-۱۳۸۹)

ردیف	ژنوتیپ	عملکرد در شرایط نرمال (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد در شرایط تنش (کیلوگرم در هکتار)	شاخص تحمل به تنش	شاخص تولید (کیلوگرم در هکتار)	یانگین هندسی (کیلوگرم در هکتار)	میانگین حسابی (کیلوگرم در هکتار)	شاخص حساسیت
۱	KS21181	۳۱۶۷	۱۹۲۰	۰/۹۱	۱۲۴۶/۵	۲۴۶۵/۹	۲۵۴۳/۴	۰/۸۴
۲	KS21201	۲۳۰۶	۹۵۵	۰/۳۳	۱۳۵۰/۳	۱۴۸۴/۱	۱۶۳۰/۵	۱/۲۵
۳	غفار	۳۳۴۱	۱۷۳۷	۰/۸۷	۱۶۰۳/۸	۲۴۰۸/۹	۲۵۳۸/۹	۱/۰۲
۴	KS21233	۱۹۲۱	۹۸۲	۰/۲۸	۹۳۹/۰	۱۳۷۲/۹	۱۴۵۱	۱/۰۴
۵	KS21321	۳۵۸۹	۱۸۵۶	۱/۰۰	۱۷۳۳/۲	۲۵۸۰/۶	۲۷۲۲/۲	۱/۰۳
۶	KS21193	۳۳۵۸	۱۵۰۷	۰/۷۶	۱۸۵۰/۱	۲۲۴۹/۶	۲۴۳۲/۴	۱/۱۷
۷	KS21397	۲۰۳۳	۱۲۸۷	۰/۳۹	۷۴۶/۱	۱۶۱۷/۷	۱۶۶۰/۲	۰/۷۸
۸	KS21248	۲۱۵۹	۱۲۰۴	۰/۳۹	۹۵۵/۵	۱۶۱۲/۱	۱۶۸۱/۴	۰/۹۴
۹	KS21184	۲۹۸۵	۱۴۲۸	۰/۶۴	۱۵۵۷/۳	۲۰۶۴/۵	۲۲۰۶/۵	۱/۱۱
۱۰	صدری	۲۶۶۹	۱۱۰۹	۰/۴۴	۱۵۵۹/۲	۱۷۲۰/۵	۱۸۸۸/۹	۱/۲۴
۱۱	KS21488	۱۹۸۵	۱۲۰۴	۰/۳۶	۷۸۱/۳	۱۵۴۵/۷	۱۵۹۴/۳	۰/۸۴

ارزیابی مزرعه‌ای و گلخانه‌ای مقاومت به کنه

دو نقطه‌ای در ژنوتیپ‌های لوبیا

در این طرح ۳۰۰ ژنوتیپ لوبیا چیتی در شرایط گلخانه و مزرعه کشت گردید. در شرایط گلخانه سه مکانیسم تحمل، آنتی‌بیوز و آنتی‌زنوز مورد ارزیابی قرار گرفت. در مجموع آزمایش‌های مزرعه‌ای و گلخانه‌ای ۳۶ ژنوتیپ برتر از جمله رقم غفار جهت آزمایش‌های تکمیلی انتخاب شدند.

ارزیابی تکمیلی مقاومت ۳۶ ژنوتیپ لوبیا چیتی

و مکانیسم‌های مربوط به آن نسبت به کنه

دو نقطه‌ای در شرایط مزرعه و گلخانه

این تحقیق در طی سه سال در شرایط مزرعه با کاشت ۳۶ ژنوتیپ لوبیا چیتی به همراه شاهد حساس در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و در دو شرایط آلوده و غیر آلوده به کنه دولکه‌ای در ایستگاه تحقیقات لوبیای خمین اجرا شد (۴).

بر اساس مقایسه میانگین صفات در شرایط مزرعه صفات مهمی مانند تعداد تخم و تعداد کنه بالغ در رقم غفار کمتر از شاهد محلی خمین بود. از نظر عملکرد در شرایط بدون آلودگی و آلوده به کنه دو نقطه‌ای نیز رقم مذکور به ترتیب با عملکرد ۲۱۸۶ و ۲۰۶۴ کیلوگرم در هکتار به ترتیب ۵۹ و ۵۴ درصد بیشتر از شاهد خمین افزایش نشان داد.

در شرایط گلخانه نتایج آزمایش‌های مکانیسم‌های مقاومت به کنه دو نقطه‌ای در

شرایط کنترل شده گلخانه‌ای نشان داد. که رقم غفار از نظر دو مکانیسم آنتی‌بیوز و آنتی‌زنوز بالاترین مقاومت برخوردار بود. اما از نظر مکانیسم تحمل نیمه حساس بود. نتایج حاصل از بررسی شاخص مقاومت گیاهی با استفاده از فرمول شاخص مقاومت گیاه $PRI = \left(\frac{1}{x.y.z}\right)$ استفاده شد که از اعداد نرمال شده استفاده گردید. برای نرمال کردن اعداد در هر شاخص مقاومت بزرگترین عدد به عنوان ۱ در نظر گرفته می‌شود و سایر اعداد به نسبت آن عدد نوشته می‌شود (به عبارت دیگر هر عدد به بزرگترین عدد تقسیم می‌شود).

در این فرمول: شاخص مقاومت گیاهی، X: شاخص آنتی‌زنوز (تعداد کنه شمارش شده بعد از ۷۲ ساعت)، Y: شاخص آنتی‌بیوز (تعداد کنه متولد شده در هر نسل) و Z: شاخص تحمل (بر اساس مقیاس خسارت (۶-۱) در آزمون غربال) می‌باشد.

نتایج نشان داد که رقم غفار دارای بالاترین شاخص مقاومت به میزان ۷۵/۶ بود و جزو ژنوتیپ‌های مقاوم به خسارت و جمعیت کنه تارتن دولکه‌ای انتخاب شد (جدول ۳).

نتایج کلی این تحقیق نشان داد که شاخص‌های مقاومت مبنای نهایی قضاوت برای مقاومت ژنوتیپ‌ها می‌باشند. با رجوع به شاخص‌های محاسبه شده آنتی‌زنوز، آنتی‌بیوز و تحمل برای هر یک از ژنوتیپ‌ها، مشاهده گردید رقم غفار در بین ۳۶ ژنوتیپ مورد ارزیابی با شاخص ۷۵/۶ بالاترین میزان مقاومت

جدول ۳- شاخص های نرمال شده مقاومت به کنه تارتن دولکه ای در ژنوتیپ های مختلف لوبیا چیتی

ژنوتیپ	شاخص های نرمال شده			شاخص مقاومت
	آنتی زنونز	آنتی بیوز	تحمل	
KS-۲۱۱۸۴	۰/۹۵	۰/۷۳	۱/۰۰	۱/۴۴
KS-۲۱۴۵۲	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۶۳	۱۴/۱
KS-۲۱۴۸۴	۰/۲۰	۰/۳۶	۰/۶۳	۲۲/۶
KS-۲۱۳۷۵	۰/۲۳	۰/۵۶	۰/۷۱	۱۰/۹
KS-۲۱۴۸۵	۰/۶۶	۰/۲۵	۰/۷۵	۸/۲
KS-۲۱۴۷۸	۱/۰۰	۰/۷۹	۰/۹۲	۱/۴
KS-۲۱۳۶۲	۰/۵۰	۰/۶۲	۰/۹۲	۳/۵
KS-۲۱۴۸۰	۰/۳۹	۰/۵۶	۰/۹۲	۵/۰
KS-۲۱۱۹۳	۰/۱۷	۰/۳۳	۰/۹۶	۱۸/۵
KS-۲۱۴۵۰	۰/۴۴	۰/۸۹	۰/۹۲	۲/۷
KS-۲۱۲۵۵	۰/۳۱	۱/۰۰	۱/۰۰	۳/۲
KS-۲۱۳۴۲	۰/۱۳	۰/۲۶	۱/۰۰	۲۹/۱
غفار	۰/۰۹	۰/۱۷	۰/۸۳	۷۵/۶
KS-۲۱۴۶۱	۰/۲۱	۰/۶۶	۰/۶۷	۱۰/۹
KS-۲۱۳۶۴	۰/۳۶	۰/۲۰	۰/۵۸	۲۴/۴

را نشان داد.

نشان داد میانگین عملکرد تیمارها در اراک ۲۹۹۹/۵ کیلوگرم در هکتار، در خمین ۲۰۸۱/۵ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۴). این وضعیت نشان می دهد شرایط محیطی در اراک بهتر از خمین بود. لاین Ks31191 با عملکرد ۳۲۵۹ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با شاهد محلی (۲۷۴۰ کیلوگرم در هکتار) ۱۹ درصد افزایش تولید داشت. در اراک رقم غفار با عملکرد ۲۳۸۹/۹ کیلوگرم در هکتار با شاهد چیتی خمین با ۱۷۷۳ کیلوگرم در هکتار ۳۵ درصد افزایش تولید نشان داد. در مجموع رقم غفار با میانگین عملکرد ۲۸۲۴/۵ کیلوگرم در هکتار با شاهد (با ۲۲۵۶/۵ کیلوگرم در هکتار) اختلاف معنی دار نشان داد و به طور متوسط در مجموع دو منطقه ۲۷ درصد افزایش تولید داشت که این رقم بسیار قابل توجه

ارزیابی مقاومت تعدادی از ژنوتیپ های لوبیا به

بیماری سوختگی باکتریایی معمولی لوبیا

در این طرح واکنش ۳۵۵ ژنوتیپ لوبیا به بیماری سوختگی باکتریایی معمولی لوبیا ارزیابی شد. اغلب لاین ها حساس بودند (میانگین مقیاس کل ۸/۳). مقیاس مقاومت برای رقم غفار برابر هفت بود که از این لحاظ در گروه ژنوتیپ های نیمه حساس قرار گرفت. مقیاس برای شاهد چیتی خمین نه بود (۹).

نتایج طرح تحقیقی - ترویجی مقایسه عملکرد

لاین های امیدبخش لوبیا چیتی غفار با چیتی محلی در شرایط زارع

نتایج آزمایش در دو ناحیه خمین و اراک

جدول ۴- عملکرد رقم غفار در مقایسه با شاهد در استان مرکزی (سال ۱۳۹۰)

مکان آزمایش	غفار (کیلوگرم/هکتار)	شاهد (کیلوگرم/هکتار)	درصد افزایش	میانگین (کیلوگرم/هکتار)
اراک	۳۲۵۹/۰	۲۷۴۰/۰	۱۹	۲۹۹۹/۵
خمین	۲۳۹۰/۰	۱۷۷۳/۰	۳۵	۲۰۸۱/۵
میانگین	۲۸۲۴/۵	۲۲۵۶/۵	۲۷	۲۵۴۰/۵

می‌باشد (۶).

جوئی می‌گردد. همچنین از نظر تحمل به خشکی این رقم نسبت به همه ارقام موجود بالاترین تحمل برخوردار است.

توجیه اقتصادی رقم غفار

با عنایت به مجموع نتایج به دست آمده، رقم غفار به طور متوسط ۲۰ درصد افزایش تولید نسبت به ارقام موجود نشان داده است. از نظر اندازه، شکل و رنگ بذر مشابه لوبیا چیتی رقم صدری است که بالاترین بازارپسندی را در بین ارقام لوبیا چیتی دارد. این لاین از نظر فرم بوته دارای تیپ دو (رشد نامحدود و ایستاده) است که از نظر ظاهری و فیزیولوژی بهترین فرم بوته در شرایط اقلیمی ایران است. رقم غفار از مقاومت بالایی نسبت به آفت کنه برخوردار است و در صورت استفاده از این رقم مقدار قابل توجهی در مصرف سموم شیمیایی صرفه

توصیه ترویجی

رقم غفار به لحاظ عملکرد، بازارپسندی، مقاومت بیشتر به آفت کنه دولکه‌ای، تحمل بیشتر به خشکی و فرم مناسب بوته نسبت به ارقام لوبیا چیتی موجود برتر می‌باشد. این رقم نسبت به ارقام رایج ۲۰ درصد افزایش عملکرد دارد. لذا این رقم برای کلیه مناطق رایج تولید لوبیا به ویژه در استان‌های مرکزی، لرستان، زنجان، آذربایجان شرقی، چهارمحال و بختیاری و فارس قابل توصیه می‌باشد.

منابع

- ۱- اسدی ب (۱۳۹۰) گزارش نهایی پروژه مقایسه عملکرد و بررسی لاین‌های لوبیا چیتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی. شماره ۴۰۹۹۱، ۴۴ صفحه
- ۲- اسدی ب (۱۳۹۱) گزارش نهایی پروژه ارزیابی تحمل به تنش خشکی در ژنوتیپ‌های لوبیا چیتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی. شماره ۴۲۹۷۵، ۴۳ صفحه

- ۳- بی نام (۱۳۹۳) مرکز آمار و اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی
- ۴- دری حر، قنبری م (۱۳۸۲) گزارش نهائی پروژه ارزیابی مزرعه‌ای و گلخانه‌ای مقاومت به کنه دونقطه‌ای در ژنوتیپ‌های لوبیا. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی. شماره ۸۷۶، ۳۸ صفحه
- ۵- دری حر، قنبری ع، لک م، بنی‌جمالی م (۱۳۸۷) راهنمای لوبیا (کاشت، داشت، برداشت). نشر آموزش کشاورزی، ۶۷ صفحه
- ۶- دری حر، پورمتین ر (۱۳۹۱) مقایسه عملکرد لاین امیدبخش لوبیا چیتی ks-21191 با چیتی محلی در شرایط زارع. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی. شماره ۹۰/۱۳۱، ۳۸ صفحه
- ۷- غدیری ع، (۱۳۹۱) گزارش نهایی پروژه تعیین بهترین تاریخ کاشت و تراکم بوته در لاین‌های امیدبخش لوبیا چیتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی. شماره ۴۰۹۸۹، ۵۱ صفحه
- ۸- قنبری ع (۱۳۸۴) گزارش نهایی پروژه ارزیابی و مقایسه عملکرد مقدماتی لاین‌های لوبیا چیتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی. شماره ۱۰۳۲۸، ۲۴ صفحه
- ۹- لک م، دری حر (۱۳۸۸) گزارش نهایی پروژه شناسایی ژنوتیپ‌های مقاوم لوبیا به بیماری سوختگی باکتریایی معمولی لوبیا. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی. شماره ۸۹/۶۳۶، ۳۸ صفحه

10. Nienhuis J, Singh SP (1988) Genetics of seed yield and its components in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) of Middle American origin. I: General combining ability. Plant Breed. 101: 143-154
11. Schoonhoven AV, Pastor-Corrales MA (1994) Standard system for the evaluation of bean germplasm. CIAT. Calli. 53p
12. Singh SP (2001) Breeding the genetic base of common bean cultivars: a review Crop Sci. 41: 659-1675