

دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان

گزارش نهایی طرح بررسی و تعیین پتانسیل کودپذیری ارقام پیشرفته گلرنگ
در منطقه تاکستان

مجری طرح : سعید سیف زاده

همکاران : اسداله معتمد ، عباس ارباب ، امیر حسن امیدی

محل اجرا : دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان

سال اجرا : ۸۳-۱۳۸۲

چکیده

دستیابی به فرمول کودی ارقام جدید گلرنگ که از ارقام پیشرفته ، پرمحصول و مقاوم به سرما می باشند ، از طریق مصرف بهینه کود در جهت افزایش عملکرد کمی با درصد روغن بالا می تواند قسمت مهمی از تولید روغن نباتی کشور را تامین نموده و همچنین موجب حفظ سلامت محیط زیست شود .

یکی از امتیازات ارزشمند گیاه گلرنگ در کشور ما بومی بودن آن و سازگاری آن با شرایط خشکی ، شوری و گرماست (۷) .

در این بررسی اثر ترکیب کودی ازته ، فسفره و پتاسه فاکتور F در ۴ سطح به مقادیر: $F_4=N_{200}P_{75}K_{75}$, $F_3=N_{150}P_{60}K_{50}$, $F_2=N_{100}P_{45}K_{25}$, $F_1=N_{50}P_{30}K_0$ از منابع کود اوره ، سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم بر روی سه رقم پیشرفته گلرنگ زمستانه ، فاکتور V به نامهای $V_1=L.R.V_{51/51}$ ، $V_2=I.L_{111}$ و ورامین $V_3=295$ در قالب فاکتوریل در متن طرح بلوکهای کامل تصادفی در ۳ تکرار مشتمل بر ۳۶ کرت در مزرعه کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان مورد بررسی قرار گرفت .

علاوه بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد (تعداد غوزه در بوته ، تعداد دانه در غوزه ، وزن هزار دانه) ، درصد روغن ، عملکرد روغن ، عملکرد بیولوژیک ، شاخص برداشت ، ارتفاع بوته و محل تشکیل اولین انشعاب از سطح زمین نیز مورد بررسی قرار گرفتند و بر اساس موازین آماری طرح ، مورد تجزیه واریانس ساده قرار گرفته و میانگین ها نیز به روش آزمون چند دامنه دانکن (DMRT) در سطح ۱٪ مقایسه شدند .

تاثیر ترکیب کودی به غیر از وزن هزار دانه بر سایر اجزای عملکرد (تعداد غوزه در بوته و تعداد دانه در بوته) از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار شد . تاثیر رقم و همچنین اثر متقابل ترکیب کودی و رقم بر روی همه اجزای عملکرد از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار شدند .

تاثیر ترکیب کودی بر عملکرد دانه ، عملکرد روغن و شاخص برداشت از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار بود . تاثیر رقم بر عملکرد دانه ، عملکرد روغن ، شاخص برداشت ، وزن هزار دانه ، محل تشکیل اولین انشعاب (شاخه فرعی) از سطح زمین و ارتفاع بوته در سطح ۱٪ از نظر آماری معنی دار بوده و اثر متقابل ترکیب کودی و رقم بر عملکرد دانه ، شاخص برداشت ، وزن هزار دانه و ارتفاع بوته در سطح ۱٪ و بر عملکرد بیولوژیکی در سطح ۵٪ از نظر آماری افتلاف معنی دار نشان دادند . بالاترین عملکرد دانه مربوط به تیمار F_3V_2 بوده که برابر با ۱۸۲۰ کیلوگرم در هکتار بوده است و پس از آن رقم V_1 با عملکرد دانه ۱۵۸۳ کیلوگرم در هکتار بود . بهترین سطح کودی F_3 ، F_4 بوده

که بیشترین تاثیر را بر عملکرد داشته اند. بالاترین بیوماس مربوط به تیمار F_4V_1 بوده که ۶۴۶۸ کیلوگرم در هکتار بیوماس را تولید نموده است. بالاترین شاخص برداشت مربوط به تیمار F_3V_2 برابر با ۳۰٪، بالاترین وزن هزار دانه مربوط به رقم V_2 برابر با ۴۴/۲۸ گرم و بالاترین عملکرد روغن در سطوح کودی بالا (F_4, F_3) مربوط به رقم V_1 با درصد روغن بالا بوده است.

تعداد غوزه در واحد سطح به میزان ۰/۹۵، تعداد شاخه فرعی به میزان ۰/۸۸ و تعداد دانه در غوزه به میزان ۰/۸۶ بالاترین همبستگی را با عملکرد دانه نشان دادند. تعداد شاخه فرعی به میزان ۰/۹۳، تعداد غوزه در واحد سطح و تعداد دانه در غوزه به میزان ۰/۸۸ بالاترین همبستگی را نیز با عملکرد روغن نشان دادند و این بدین معنی است که افزایش در هر یک از این صفات نهایتاً منجر به افزایش عملکرد دانه و روغن خواهد شد. بنابراین برای حصول افزایش عملکرد دانه و روغن، به تعداد غوزه های بیشتری در واحد سطح و به بوته هایی با تعداد دانه بیشتری در غوزه و با شاخه فرعی بیشتری نیاز می باشد و بنابراین عوامل مدیریتی باید در راستای افزایش موارد فوق صورت گیرد.

ضرایب رگرسیون محاسبه شده در مورد تعداد غوزه در واحد سطح ۷۳/۵۱، تعداد دانه در غوزه ۲۷/۵۲ و تعداد شاخه فرعی به میزان ۷۳/۰۶ بر عملکرد دانه نشان می دهند که افزایش یک غوزه در واحد سطح، افزایش یک دانه در غوزه و افزایش یک شاخه فرعی به طور متوسط به ترتیب ۷۳/۵۱، ۲۷/۵۲ و ۷۳/۰۶ کیلوگرم عملکرد دانه را در هکتار افزایش خواهند داد.

ضرایب رگرسیون محاسبه شده در مورد تعداد غوزه در واحد سطح ۲۱/۱، تعداد دانه در غوزه ۸/۷۸ و تعداد شاخه فرعی به میزان ۲۵/۲۳ بر عملکرد روغن نیز نشان می دهند که افزایش یک غوزه در واحد سطح، افزایش یک دانه در غوزه و افزایش یک شاخه فرعی به طور متوسط به ترتیب ۲۱/۱، ۸/۷۸ و ۲۵/۲۳ کیلوگرم عملکرد روغن را در هکتار افزایش خواهند داد.

با توجه به نتایج حاصله در رابطه با عملکرد روغن، رقم V_1 با ترکیب کودی F_3 در این آزمایش نسبت به سایر تیمارها برتری نشان داد. بنابراین پیشنهاد می شود تا در مناطق نسبتاً سردسیری مثل منطقه تاکستان تیپ های پاییزه همانند L. R. V51/51 با درصد روغن بالا که دارای پتانسیل کودپذیری بالاتری نیز هستند، برای کاشت انتخاب شوند. همچنین کودهای ازت، فسفر و پتاس (ازت خالص، اکسید فسفر و پتاس) نیز به ترتیب به میزان ۱۵۰، ۶۰ و ۵۰ کیلوگرم در هکتار برای زراعت مؤفق گلرنگ توصیه می شود.

رقم V2 (I.L111) پس از L. R.V51/51 به دلیل سازگاری بالا با خاک و اقلیم منطقه تاکستان ، داشتن پتانسیل کود پذیری بالا و نیز داشتن عملکرد روغن زیاد برای این منطقه و مناطق مشابه از نظر آب و هوایی توصیه می شود .

مقدمه

تحقیقات به زراعی و به نژادی گلرنگ از اواخر دهه ۴۰ در سده کنونی با جمع آوری توده های بومی کشور و دریافت ژرم پلاسما های خارجی در مرکز تحقیقات ورامین آغاز شد و تا اواخر دهه ۵۰ ادامه یافت و پس از وقفه نسبتاً طولانی مجدداً از سال ۱۳۶۸ در مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج از سر گرفته شد . عمده ترین تحقیقات به زراعی شامل آزمایشهای تاریخ کاشت ، تراکم و نیاز کودی در دهه های ۴۰ و ۵۰ انجام گردید و با توجه به سیاست های جدید وزارت کشاورزی آزمایش هایی که اخیراً انجام می گرفت ، بیشتر تاکید بر مسائل به نژادی داشت . با توجه به اینکه بیش از ۹۰ درصد مواد اولیه صنعت روغن از خارج از کشور وارد می شود و نیز گسترش سطح زیر کشت گلرنگ از ۲۰۰ تا ۳۰۰ هکتار در سال ۱۳۵۷ به نزدیک تا ۱۰۰۰۰ هکتار در سال جاری ، نیاز به انجام تحقیقات به زراعی مجدداً احساس شد . همچنین از طرف دولت نیز اخیراً سیاست های به جایی در جهت کشت ارقام مختلف دانه های روغنی از جمله گلرنگ به عمل آمده است که نهایتاً ارقام سازگار با محیط های مختلف کشور با حداکثر عملکرد کمی و کیفی به دست آمده اند .

گلرنگ با نام علمی *Carthamus trinatorius* از خانواده Asteraceae می باشد . وجود تیپ های مختلف وحشی که در سراسر کشور پراکنده شده اند ، نشان از سازگاری بالای این گیاه روغنی با آب و هوای کشور ما دارد (۶) . تیپ های زمستانه علاوه بر استفاده از نزولات جوی زمستان و بهار از مقاومت بالایی نیز نسبت به وجود آفات و بیماری ها برخوردار بوده و عملکرد بیشتری نسبت به تیپ های بهاره دارند (۸) . همچنین به عنوان یک گیاه روغنی مقاوم به خشکی می تواند در مناطق خشک کشور که عملکرد سایر گیاهان زراعی کم است ، کشت و کار شود (۲۱) . ارتفاع ساقه بسته به عواملی مانند رقم و شرایط محیطی دارد (۲ ، ۱۳ و ۱۵) . تعداد و محل شاخه های فرعی بسته به شرایط محیطی ، فضای رشد و ژنوتیپ گیاه متغیر است . به طور کلی وقتی ارتفاع ساقه اصلی به

۲۰ تا ۴۰ سانتی متر برسد ، شاخه های فرعی از بخش فوقانی آن منشعب می شوند (۱۵) . هر طبق ۲۰ تا ۱۲۰ گلچه لوله مانند را دربردارد که هر یک می تواند مولد یک دانه باشد (۱۵ و ۱۷) . میزان روغن قابل استحصال دانه گلرنگ در شرایط مساعد بسته به نوع رقم تا ۴۵٪ نیز می رسد (۲ و ۱۵) کنجاله باقی مانده پس از روغن کشی تا اندازه ای تلخ است ، ولی با مخلوط نمودن آن با کنجاله چغندر قند ، دام ها می توانند با رغبت آن را بخورند (۲ و ۱۳) تعداد طبق ها در گلرنگ بین ۳ تا ۱۰۰ عدد متغیر و وزن هزار دانه نیز در ارقام مختلف بین ۲۹ تا ۵۰ گرم متغیر است (۲ ، ۱۳ و ۱۵) .

امیدی و همکاران (۱۳۷۹) به منظور تعیین سازگاری ارقام و لاینهای گلرنگ زمستانه با شرایط محیطی ، تعداد ۱۰ رقم و لاین گلرنگ زمستانه را در ۳ منطقه کرج ، اصفهان و داراب فارس به مدت ۳ سال بررسی نمودند و در نهایت لاین L.R.V51/51 را با سازگاری عمومی خیلی خوبی در تمام مناطق مورد آزمایش با عملکردهای بالا به عنوان ژنوتیپ مطلوب معرفی کردند . همچنین سازگاری خوب رقم ورامین ۲۹۵ در محیط نامساعد با عملکرد ۱/۷۴۳ تن در هکتار مشخص شد (۷) .

لاین L.R.V51/51 حاصل انتخاب تک بوته از توده محلی گلرنگ ارومیه در مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین با استفاده از لاین های خالص است (۳) این لاین دارای تیپ رشد پاییزه و مقاوم به سرما ، رنگ گل نارنجی ، گل ها دارای خار ، سرعت رشد و شاخه بندی بالا ، وزن هزاردانه آن ۳۰ تا ۳۵ گرم ، مقاوم به ریزش دانه ، حداکثر ارتفاع آن بین ۱۵۰ تا ۱۷۰ سانتی متر ، متوسط عملکرد ۲ تا ۲/۵ تن در هکتار ، متوسط روغن آن در هکتار حدود ۶۰۰ کیلوگرم ، میزان بذر مصرفی ۲۰ تا ۲۵ کیلوگرم در هکتار و تاریخ کاشت مناسب آن در مناطق سرد و معتدل سرد کشور اواسط شهریور تا اوائل مهر ماه بوده است . رقم ورامین ۲۹۵ نیز سلکسیون شده از توده بومی گلرنگ ارومیه است . لاین I.L111 از توده های محلی آذربایجان به دست آمده که عملکرد دانه بالا ، وزن هزار دانه بالا ، مقاومت بالا به سرمای زمستانه و عدم ریزش دانه از بارزترین صفات این لاین می باشند (۴) ارقام بی خار گلرنگ که اکثرا دارای گلچه های قرمز رنگ می باشند ، به دلیل سهولت در برداشت گلچه ها مورد توجه زارعین گلرنگ کار می باشد . از گلچه های آن در مصارف غذایی ، آرایشی و دارویی استفاده می شود (۲۳) علاوه بر مصارف یاد شده ، از دیر باز از گلچه های رنگی گلرنگ برای تهیه رنگ در صنایع رنگرزی استفاده می شد (۲ و ۱۵)

بیشترین مواد غذایی مورد نیاز گلرنگ ازت است که یا در بستر بذر و یا به صورت سرک مصرف می شود . نیاز کودی به فسفات متوسط و نیاز به پتاسیم معمولا در مناطقی که

کمبود شدید وجود دارد ، دیده می شود . به هرحال در وارپته های جدید با عملکرد بالا نیازهای غذایی بالاتری وجود دارد که با آزمایش های مزرعه ای ، سطوح مطلوب آن ها تعیین می شود . طبق اظهارات مایتی (۱۹۸۸) تحت شرایط مطلوب مدیریتی و رطوبت خاک ، ازت می تواند به میزان ۶۰ کیلوگرم در هکتار توسط گلرنگ دریافت شود (۲۴) . ویس (۱۹۸۳) گزارش کرده است که مصرف ۸۹ کیلوگرم در هکتار ازت در زراعت آبی گلرنگ در سودان عملکرد را به طور قابل توجهی افزایش داده است . همچنین مصرف ۲۰ تا ۳۰ کیلوگرم در هکتار ازت به صورت سرک در زراعت آبی گلرنگ در استرلیا موجب افزایش عملکرد شده است . به هرحال مصرف ازت به صورت سرک تنها زمانی مؤثر واقع می شود که نیاز گیاه به سایر مواد غذایی تامین شده باشد . سطوح بالاتر ازت در زراعت های آبی (بالاتر از ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) در هیبریدهای جدید ، در سال های پرباران و یا با آبیاری بالا عملکرد را افزایش خواهد داد . طبق اظهارات ویس کود ازت به صورت سرک در ایران ، پاکستان و هند توصیه می شود و نیاز گلرنگ به فسفات متوسط است ، ولی حداقل میزان توصیه شده برای این محصول باید مصرف شود و هنگامی که در زراعت قبلی از این ماده غذایی به میزان بالا مصرف شده باشد ، به ندرت مورد نیاز گلرنگ واقع خواهد شد . از آنجایی که اکثر محصولات زراعی به فسفات کافی در مرحله گیاهچه عکس العمل نشان داده ، لذا تحقیقات گسترده ای در استرالیای در مورد نیازهای کودی گلرنگ انجام شده است که مقدار آن را در زمین های بکر به عنوان اولین گیاه زراعی قابل زرع در استرالیای غربی به طور تقریبی ۷۰ کیلوگرم در هکتار بر حسب P_2O_5 توصیه شده است . پتاسیم از ضروریات رشد گیاهان است ، اما مصرف کود پتاسه در زراعت گلرنگ معمولاً نیاز نیست ، به جز مناطقی که کمبود آن به طور جدی محسوس باشد . طبق گزارش به عمل آمده در عربستان سعودی مصرف کود پتاسه در زراعت گلرنگ به میزان قابل توجهی روغن بذر را افزایش داد . ورکر و همکاران (۱۹۷۵) در امریکا مطالعاتی بر روی اثرات کشت قبلی ، رژیم آبیاری و افزایش ازت در سطوح مختلف از منبع نیترات آمونیوم بر عملکرد کمی گلرنگ انجام دادند . نتایج حاصله در مورد استفاده از سطوح مختلف کود ازته نشان داد که افزایش کود ازته در سطوح بالا (۲۶۹ کیلوگرم در هکتار) موجب افزایش ۸۰ درصدی محصول نسبت به شاهد شده است (۲۵) . قنواتی (۱۳۷۴) در یک بررسی تاثیر مقادیر مختلف کودهای شیمیایی NPK را بر روی عملکرد گلرنگ رقم ۳۱۴۸ مورد ارزیابی قرار داد . نتایج نشان داده که مصرف بالاترین سطح کود ازته (۳۰۰ کیلوگرم نیترات آمونیوم در هکتار) بیشترین عملکرد را به همراه

داشته است . همچنین افزایش عملکرد دانه به ازای ترکیب کودی NPK نسبت به شاهد حدود ۲۷۱ کیلوگرم در هکتار بوده است (۱۸) .

مرادی (۱۳۴۸) تاثیر مصرف مقادیر مختلف کودی NPK و ترکیبات مختلف آنها را بر عملکرد دانه رقم اراک ۲۸۱۱ مورد ارزیابی قرار داد . نتایج نشان داد که ترکیب کودی بالاترین عملکرد را نسبت به هر کدام از کودها به تنهایی داشته است (۱۹) .

ظهیری (۱۳۴۸) در یک بررسی تاثیر مقادیر مختلف کودهای شیمیایی NPK و ترکیبات مختلف آنها را بر عملکرد دانه روغن رقم اراک ۲۸۱۱ مورد ارزیابی قرار داد . بالاترین عملکرد از تیمار کودی ازت و پس از آن توسط تیمار ترکیب کودی NPK حاصل شد (۱۶) .

اهدائی (۱۳۴۹) در یک بررسی تاثیر مقادیر مختلف کودهای شیمیایی NPK را بر عملکرد دانه گلرنگ رقم اراک ۲۸۱۱ در قالب یک طرح بلوک های کامل تصادفی مورد ارزیابی قرار داد . نتایج نشان داد که تیمار $N_3P_1K_2$ (۳۰۰ کیلوگرم نیترات آمونیوم ، ۸۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل و ۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار) با عملکرد ۱۱۸۷ کیلوگرم در هکتار بیشترین محصول را تولید نموده است و تیمار $N_1P_1K_1$ (۲۰۰ کیلوگرم سولفات آمونیوم ، ۸۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل و عدم مصرف پتاسیم دارای بیشترین میزان روغن دانه (۴۴٪) بوده است (۹) .

منجمی (۱۳۴۸) در یک بررسی ، تاثیر ترکیبات مختلف کودهای شیمیایی NPK را بر روی عملکرد دانه گلرنگ رقم اراک ۲۸۱۱ در قالب یک طرح بلوک های کامل تصادفی در ۴ تکرار مورد ارزیابی قرار داد و گزارش کرد که بالاترین میزان عملکرد دانه برابر با ۲۲۱۰ کیلوگرم در هکتار با مصرف ۶۰۰ کیلوگرم نیترات آمونیوم و ۳۰۰ کیلوگرم سوپر فسفات حاصل می شود (۲۰) .

آقارخ (۱۳۴۸) در یک بررسی تاثیر مصرف مقادیر مختلف کودهای شیمیایی NPK و ترکیبات مختلف آنها در ۷ تیمار در قالب یک طرح بلوکهای کامل تصادفی در ۵ تکرار بر عملکرد دانه گلرنگ رقم اراک ۲۸۱۱ مورد ارزیابی قرار داد . بالاترین عملکرد دانه از تیمار ترکیب کودی ازت و فسفر به دست آمد (۱) .

مقدار کودهای مورد نیاز در زراعت گلرنگ ۵۰ تا ۹۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار ، ۴۰ تا ۷۰ کیلوگرم اکسید فسفر و ۳۰ تا ۶۰ کیلوگرم پتاس توصیه می شود (۱۳) .

مواد و روشها

عملیات آماده نمودن زمین شامل شخم ، دیسک و ماله کشی زمین بود . قبل از کاشت و اعمال سطوح مختلف کودی یک نمونه خاک مرکب سطحی (۰-۳۰Cm) برداشت و جهت آزمایشات روتین و بافت خاک به آزمایشگاه تحقیقات مؤسسه خاک و آب کشور ارسال گردید . در این بررسی ۳ رقم جدید گلرنگ زمستانه که از ارقام موفق و سازگار با منطقه تاکستان با پایداری عملکرد می باشند ، انتخاب گردیدند . فاکتور V (رقم) شامل : $V_1 = L. R. V51/51$ ، $V_2 = I. L111$ و ورامین $V_3 = 295$ و فاکتور F با ۴ ترکیب کودی : $F_1 = N50P30K0$ ، $F_2 = N100P45K25$ ، $F_3 = N150P60K50$ ، $F_4 = N200P75K75$ از کودهای پایه از منابع کودی اوره ، سوپرفسفات تریپل و سولفات پتاسیم مورد بررسی قرار گرفتند . نصف کود ازته با تمامی کود فسفره و پتاسه به هنگام کاشت و نصف بقیه کود ازته به هنگام ساقه دهی و نصف آخری به هنگام غنچه دهی به صورت سرک مصرف گردید . همچنین در هر هکتار ۴۰ کیلوگرم سولفات روی به طور یکنواخت جهت افزایش عملکرد مصرف گردید .

بذور ضد عفونی شده در کرت هایی به ابعاد $2m \times 5m$ شامل ۵ پشته به فاصله ۴۰ سانتی متر در هر کرت و به فواصل بوته ۵ سانتی متر از هم در روی خط به طور دست پاش کاشته شد . آبیاری بسته به نیاز آبی گیاه و شرایط اقلیمی و خاک منطقه بین ۶-۷ بار در مراحل مختلف پس از کاشت ، ساقه دهی ، شروع غنچه دهی ، شروع گلدهی ، ۵۰ درصد گلدهی ، پایان گلدهی و دانه بندی انجام شد . در طی دوره رشد کلیه مراقبت های زراعی معمول به طور یکنواخت برای تمام کرت ها اعمال گردید . یادداشت برداری مواردی چون تعداد غوزه در هر بوته ، تعداد دانه در هر غوزه ، تعداد شاخه فرعی ، محل تشکیل شاخه فرعی از سطح زمین ، ارتفاع بوته ، عملکرد بیولوژیکی و وزن هزار دانه در هنگام برداشت و پس از آن انجام شد . همچنین نمونه هایی از بذور برداشتی جهت تعیین درصد روغن و نهایتاً عملکرد روغن به آزمایشگاه کنترل کیفی بخش دانه های روغنی مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج ارسال گردید .

این طرح در قالب فاکتوریل بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی شامل ۱۲ تیمار در ۳ تکرار مشتمل بر ۳۶ کرت اجرا شد . میانگین عملکردهای کمی و کیفی به صورت تجزیه واریانس ساده مورد تجزیه و تحلیل آماری بر اساس موازین طرح فوق قرار گرفت و میانگین ها نیز بر اساس آزمون چند دامنه دانکن مقایسه شدند . توضیح اینکه جهت جلوگیری از شستشوی کودی در کرت ها و سرایت آن به کرت های دیگر علاوه بر ایجاد یک پشته بین کرت ها ، شبکه آبیاری و زهکشی برای هر کرت و کل طرح پیاده شد .

نتایج و بحث

۱- تعداد غوزه در واحد سطح

الف- تاثیر ترکیبات کودی بر تعداد غوزه در واحد سطح

تاثیر ترکیبات کودی مختلف بر تعداد غوزه در واحد سطح با توجه به جدول تجزیه واریانس تعداد غوزه در واحد سطح (جدول ۱) از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار شد. با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۲)، بالاترین اثر مربوط به ترکیب کودی F_4 و F_3 به ترتیب با $483/35$ و $466/65$ عدد غوزه در بوته بوده است که اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ با ترکیبات کودی F_1 و F_2 نشان دادند. همچنین کمترین تعداد غوزه در واحد سطح مربوط به تیمار F_1 با $266/65$ عدد غوزه در متر مربع زمین بوده است (نمودار ۱).

ب- تاثیر رقم بر تعداد غوزه در واحد سطح

با توجه به جدول تجزیه واریانس تعداد غوزه در واحد سطح (جدول ۱)، تاثیر رقم بر تعداد غوزه در واحد سطح از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار بوده است. بیشترین تعداد غوزه در واحد سطح با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۳) مربوط به رقم V_1 برابر با 529 غوزه در واحد سطح بوده است که با سایر تیمارها در سطح ۱٪ اختلاف معنی داری نشان داد. همچنین کمترین غوزه تشکیل شده برابر با $266/65$ عدد در واحد سطح زمین بوده که مربوط به رقم V_2 بوده است (نمودار ۲).

ج- تاثیر متقابل ترکیبات کودی و ارقام بر تعداد غوزه در واحد سطح

با توجه به جدول تجزیه واریانس تعداد غوزه در واحد سطح (جدول ۱)، اثر متقابل ترکیبات کودی و رقم بر تعداد غوزه در واحد سطح زمین از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار بود. بالاترین اثر متقابل با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۴) به ترتیب با تعداد 700 و 650 غوزه در واحد سطح زمین مربوط به تیمار F_3V_2 و F_2V_3 بوده که با سایر تیمارها از نظر آماری در سطح ۱٪ تفاوت معنی دار نشان دادند. همچنین کمترین تعداد غوزه تشکیل شده در واحد سطح مربوط به تیمار F_2V_2 با $216/65$ بوده است (نمودار ۳).

۲- تعداد دانه در غوزه

الف- تاثیر ترکیبات کودی بر تعداد دانه در غوزه

تاثیر ترکیبات کودی مختلف بر تعداد دانه در غوزه با توجه به جدول تجزیه واریانس تعداد دانه در غوزه (جدول ۵) از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار شد. با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۶)، بالاترین اثر مربوط به ترکیب کودی F_3 و F_4 با ۲۳/۸۹ و ۲۲/۶۷ تعداد دانه در غوزه بود (نمودار ۴) که اختلاف معنی داری با ترکیبات کودی F_1 و F_2 از نظر آماری نشان دادند.

ب- تاثیر رقم بر تعداد دانه در غوزه

با توجه به جدول تجزیه واریانس تعداد دانه در غوزه (جدول ۵)، تاثیر رقم بر تعداد دانه در غوزه از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار بوده است. بیشترین تعداد دانه در بوته با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۷) مربوط به رقم V_1 برابر با ۲۸/۶۷ دانه در غوزه بوده است (نمودار ۵) که با سایر تیمارها در سطح ۱٪ اختلاف معنی داری نشان داد.

ج- تاثیر متقابل ترکیبات کودی و ارقام بر تعداد دانه در غوزه

با توجه به جدول تجزیه واریانس تعداد دانه در غوزه (جدول ۵)، اثر متقابل ترکیبات کودی و رقم بر تعداد دانه در غوزه در سطح ۱٪ از نظر آماری معنی دار بود. بالاترین اثر متقابل با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۸) با ۳۸/۶۷ دانه در غوزه مربوط به تیمار F_3V_2 بوده (نمودار ۶) که در سطح ۱٪ نسبت به سایر تیمارها از نظر آماری تفاوت معنی داری نشان داد.

۳- وزن هزار دانه

الف- تاثیر ترکیبات کودی بر وزن هزار دانه

تاثیر ترکیبات کودی بر وزن هزار دانه با توجه به جدول تجزیه واریانس مربوطه (جدول ۹) از نظر آماری در هیچ سطحی معنی دار نبود، ولی بالاترین وزن هزار دانه مربوط به تیمار کودی F_4 برابر با ۳۴/۹۹ گرم بوده است.

ب - تاثیر رقم بر وزن هزار دانه

با توجه به جدول تجزیه واریانس وزن هزار دانه (جدول ۹) ، تاثیر رقم بر وزن هزار دانه از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار بوده است . بالاترین وزن هزار دانه با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۱۰) مربوط به رقم ۲ V برابر با ۴۴/۲۸ گرم بوده است (نمودار ۷) که با سایر ارقام اختلاف معنی داری نشان داد و دو رقم دیگر از نظر آماری با هم تفاوت معنی داری نشان ندادند .

ج- تاثیر متقابل ترکیبات کودی و ارقام بر وزن هزار دانه

با توجه به جدول تجزیه واریانس وزن هزار دانه (جدول ۹) ، اثر متقابل بر وزن هزار دانه در سطح ۱٪ از نظر آماری معنی دار بود . بالاترین اثر متقابل با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۱۱) با وزن هزار دانه ۴۶/۹۰ و ۴۵/۳۷ گرم به ترتیب مربوط به تیمار F3V3 و F4V2 بوده که نسبت به سایر تیمارها در سطح ۱٪ برتری نشان دادند . کمترین وزن هزار دانه نیز مربوط به تیمار F1V3 با وزن هزار دانه ۲۶/۴۳ درصد بوده است (نمودار ۸) .

۴- ارتفاع بوته

الف- تاثیر ترکیبات کودی بر ارتفاع بوته

تاثیر ترکیبات کودی مختلف بر ارتفاع بوته با توجه به جدول تجزیه واریانس ارتفاع بوته (جدول ۱۲) از نظر آماری در هیچ سطحی معنی دار نبود ، ولی بالاترین اثر مربوط به ترکیب کودی F۳ بوده ، به طوری که بیشترین ارتفاع بوته برابر با ۷۲/۵۶ سانتی متر بوده است .

ب - تاثیر رقم بر ارتفاع بوته

با توجه به جدول تجزیه واریانس ارتفاع بوته (جدول ۱۲) ، تاثیر رقم بر ارتفاع بوته از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار بوده است . بالاترین ارتفاع بوته با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۱۳) در سطح ۱٪ مربوط به رقم ۱ V برابر با ۷۸/۱۸ سانتی متر بوده است (نمودار ۹) که تفاوت معنی داری با رقم ۳ V از نظر آماری نداشته ، ولی با رقم ۲ V اختلاف معنی داری نشان داد .

ج- تاثیر متقابل ترکیبات کودی و ارقام بر ارتفاع بوته

با توجه به جدول تجزیه واریانس ارتفاع بوته (جدول ۱۲) ، اثر متقابل ترکیبات کودی و ارقام بر ارتفاع بوته فقط در سطح ۵٪ از نظر آماری معنی دار می باشد . بالاترین اثر متقابل با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۱۴) با ارتفاع بوته ۸۹ سانتی متر مربوط به تیمار F3V2 بوده و کمترین ارتفاع بوته ۵۸ سانتی متر مربوط به تیمار F3V3 بود (نمودار ۱۰) .

۵- محل تشکیل اولین انشعاب (شاخه فرعی) از سطح زمین

الف- تاثیر ترکیبات کودی بر محل تشکیل اولین شاخه فرعی در بوته

تاثیر ترکیبات کودی مختلف بر محل تشکیل اولین شاخه فرعی در بوته نسبت به سطح زمین با توجه به جدول تجزیه واریانس محل تشکیل اولین انشعاب در بوته نسبت به سطح زمین (جدول ۱۵) از نظر آماری در هیچ سطحی معنی دار نشد ، ولی بیشترین فاصله تشکیل اولین انشعاب در بوته نسبت به سطح زمین با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۱۶) مربوط به ترکیب کودی F ۴ بوده ، که برابر با ۴۳/۶۲ سانتی متر بود .

ب - تاثیر رقم بر محل تشکیل اولین شاخه فرعی

با توجه به جدول تجزیه واریانس محل تشکیل اولین شاخه فرعی در بوته (جدول ۱۵) ، تاثیر رقم بر محل تشکیل اولین شاخه فرعی در بوته از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار می باشد . بیشترین فاصله تشکیل اولین شاخه فرعی (انشعاب) در بوته نسبت به سطح زمین با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۱۷) مربوط به رقم V۱ و V۳ بترتیب برابر با ۴۷/۳۸ و ۴۵/۹۵ سانتی متر بوده (نمودار ۱۱) که با رقم V۲ از نظر آماری اختلاف معنی داری نشان دادند .

ج- تاثیر متقابل ترکیبات کودی و ارقام بر محل تشکیل اولین شاخه فرعی در بوته

با توجه به جدول تجزیه واریانس محل تشکیل اولین شاخه فرعی در بوته نسبت به سطح زمین (جدول ۱۵) ، اثر متقابل ترکیبات کودی و رقم بر محل تشکیل اولین شاخه فرعی در بوته نسبت به سطح زمین در هیچ سطحی از نظر آماری معنی دار نبود . با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۱۸) بیشترین فاصله محل تشکیل اولین شاخه

فرعی در بوته نسبت به سطح زمین مربوط به تیمار F_2V_3 برابر با $51/40$ سانتیمتر و کمترین آن مربوط به تیمار F_1V_2 برابر با $27/33$ سانتی متر بود .

۶- تعداد انشعاب (شاخه فرعی)

الف- تاثیر ترکیبات کودی بر تعداد شاخه فرعی

تاثیر ترکیبات کودی مختلف بر تعداد شاخه فرعی با توجه به جدول تجزیه واریانس تعداد انشعاب (جدول ۱۹) از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار شد . بیشترین تعداد انشعاب با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۲۰) مربوط به ترکیب کودی F_3 و F_4 با $9/556$ و 9 تعداد شاخه فرعی بوده (نمودار ۱۲) که نسبت به سایر سطوح کودی برتری نشان دادند . همچنین کمترین تعداد شاخه فرعی نیز مربوط به ترکیب کودی F_1 با $6/333$ عدد شاخه فرعی بوده است .

ب - تاثیر رقم بر تعداد شاخه فرعی

با توجه به جدول تجزیه واریانس تعداد شاخه فرعی (جدول ۱۹) ، تاثیر رقم بر تعداد شاخه فرعی از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار می باشد . بیشترین تعداد شاخه فرعی (انشعاب) با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۲۱) مربوط به رقم V_1 با $11/25$ عدد شاخه فرعی بوده که نسبت به سایر ارقام برتری نشان داد . همچنین کمترین انشعاب نیز مربوط به رقم V_3 با $6/167$ عدد شاخه فرعی بوده است (نمودار ۱۳) .

ج- تاثیر متقابل ترکیبات کودی و ارقام بر تعداد شاخه فرعی

با توجه به جدول تجزیه واریانس تعداد شاخه فرعی (جدول ۱۹) ، اثر متقابل ترکیبات کودی و رقم بر تعداد شاخه فرعی در سطح ۱٪ از نظر آماری معنی دار بود . با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۲۲) بیشترین تعداد شاخه فرعی مربوط به تیمار F_3V_2 برابر با 15 عدد شاخه فرعی بوده (نمودار ۱۴) که نسبت به سایر تیمارها برتری نشان داد . همچنین کمترین تعداد انشعاب نیز مربوط به تیمار F_2V_2 برابر با $6/667$ عدد بوده است .

۷- عملکرد بیولوژیکی (بیوماس)

الف- تاثیر ترکیبات کودی بر عملکرد بیولوژیکی

تاثیر ترکیبات کودی مختلف بر عملکرد بیولوژیکی با توجه به جدول تجزیه واریانس عملکرد بیولوژیکی (جدول ۲۳) در هیچ سطح از نظر آماری معنی دار نبود . بیشترین عملکرد بیولوژیکی با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۲۴) مربوط به سطح کودی F_3 برابر با ۶۱۶۴ کیلوگرم در هکتار بوده است .

ب- تاثیر رقم بر عملکرد بیولوژیکی

با توجه به جدول تجزیه واریانس عملکرد بیولوژیکی (جدول ۲۳)، اثر رقم بر عملکرد بیولوژیکی از نظر آماری در هیچ سطحی معنی دار نبوده ولی بیشترین عملکرد بیولوژیکی مربوط به رقم ۱ V برابر با ۶۰۹۱ کیلوگرم در هکتار بوده است .

ج- تاثیر متقابل ترکیبات کودی و ارقام بر عملکرد بیولوژیکی

با توجه به جدول تجزیه واریانس تاثیر متقابل ترکیبات کودی و ارقام بر عملکرد بیولوژیکی (جدول ۲۳) فقط در سطح ۵٪ از نظر آماری معنی دار شد . با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۲۵)، بالاترین اثر مربوط به تیمار F_4V_1 بوده که عملکرد بیولوژیکی برابر با ۶۴۶۸ کیلوگرم در هکتار تولید نموده است (نمودار ۱۵) که فقط با تیمار F_1V_2 و F_3V_1 اختلاف معنی دار نشان داد .

۸- عملکرد دانه (عملکرد اقتصادی)

الف- تاثیر ترکیبات مختلف کودی بر عملکرد دانه

تاثیر ترکیبات مختلف کودی بر عملکرد دانه با توجه به جدول تجزیه واریانس عملکرد دانه (جدول ۲۶) نشان داده که از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار می باشد و با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۲۷) سطح کودی F_3 و F_4 بیشترین تاثیر را بر عملکرد دانه داشته اند ، به طوری که میزان عملکرد دانه در آنها به ترتیب برابر با ۱۵۶۰ و ۱۵۳۱ کیلوگرم در هکتار بود که حدود ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به سطوح دیگر کودی افزایش عملکرد داشته اند (نمودار ۱۶) و این اختلاف در سطح ۱٪ معنی دار شده است . همچنین بین سطوح دیگر کودی در رابطه با عملکرد دانه تفاوت معنی داری وجود نداشته است .

ب - تاثیر رقم بر عملکرد دانه

با توجه به جدول تجزیه واریانس عملکرد دانه (جدول ۲۶) مشخص شد که تاثیر رقم بر عملکرد دانه از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار بوده است. با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۲۸) مؤفق ترین رقم ۱ V با عملکرد دانه ۱۵۸۳ کیلوگرم در هکتار بوده که تفاوت معنی داری در سطح ۱٪ با دو رقم دیگر داشته، به طوری که نسبت به رقم ۲ V و ۳ V بترتیب حدود ۲۴۱ و ۳۶۵ کیلوگرم در هکتار افزایش عملکرد داشته است. همچنین اختلاف عملکرد بین دو رقم ۲ V و ۳ V از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار بوده، به طوری که رقم ۲ V نسبت به رقم ۳ V حدود ۱۲۸ کیلوگرم افزایش عملکرد نشان داده است (نمودار ۱۷).

ج - اثر متقابل ترکیبات کودی و ارقام بر عملکرد دانه

با توجه به جدول تجزیه واریانس عملکرد دانه (جدول ۲۶)، اثر متقابل ترکیبات کودی و ارقام بر عملکرد دانه از نظر آماری فقط در سطح ۵٪ معنی دار می باشد. با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۲۹) بالاترین اثر مربوط به اثر متقابل F_3V_2 بر عملکرد دانه بوده، به طوری که بالاترین سطح عملکرد به میزان ۱۸۲۰ کیلوگرم در هکتار را تولید کرده است (نمودار ۱۸) که فقط با تیمار F_2V_3 از نظر آماری اختلاف معنی دار نشان نداد و با سایر تیمارها اختلاف نشان داد.

۹- شاخص (ضریب) برداشت (Harvest Index)

الف - تاثیر ترکیبات کودی بر شاخص برداشت

تاثیر ترکیبات کودی مختلف بر شاخص برداشت با توجه به جدول تجزیه واریانس شاخص برداشت (جدول ۳۰) از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار شد. با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۳۱) در این بررسی بالاترین شاخص برداشت مربوط به ترکیب کودی F_4 و F_3 و F_2 به ترتیب برابر با ۲۵/۸۹ درصد و ۲۵/۳۳ درصد و ۲۱/۷۸ درصد بود (نمودار ۱۹). کمترین شاخص برداشت مربوط به سطح کودی F_1 بوده که با سطح کودی F_2 از نظر آماری در سطح ۱٪ اختلاف معنی داری نشان نداد.

ب - تاثیر رقم بر شاخص برداشت

با توجه به جدول تجزیه واریانس شاخص برداشت (جدول ۳۰) ، تاثیر رقم بر شاخص برداشت در سطح ۱٪ از نظر آماری اختلاف معنی دار داشته است . بالاترین شاخص برداشت با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۳۲) در این تحقیق مربوط به رقم ۱ V برابر با ۲۶ درصد بوده است (نمودار ۲۰) که اختلاف معنی داری با رقم ۲ V نشان نداد ، ولی با رقم ۳ V از نظر آماری تفاوت معنی دار نشان داد .

ج - تاثیر متقابل ترکیبات کودی و ارقام بر شاخص برداشت

با توجه به جدول تجزیه واریانس شاخص برداشت (جدول ۳۰) ، اثر متقابل بر شاخص برداشت در سطح مختلف ۱٪ از نظر آماری معنی دار بوده است . با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۳۳) بالاترین شاخص برداشت مربوط به تیمار F_3V_2 برابر با ۳۰ درصد بوده و بیشترین اختلاف را این تیمار با تیمار F_2V_2 برابر با ۱۱/۳ درصد داشته است (نمودار ۲۱) .

۱۰ - درصد روغن دانه

الف - تاثیر ترکیبات کودی بر درصد روغن دانه

تاثیر ترکیبات کودی مختلف بر درصد روغن دانه با توجه به جدول تجزیه واریانس درصد روغن دانه (جدول ۳۴) از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار شد . با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۳۵) در این بررسی بالاترین درصد روغن دانه مربوط به ترکیب کودی F_1 و F_2 بترتیب برابر با ۲۷٪ و ۲۶/۱۱٪ بوده (نمودار ۲۲) که با دیگر ترکیبات کودی از نظر آماری در سطح ۱٪ اختلاف معنی داری نشان دادند .

ب - تاثیر رقم بر درصد روغن دانه

با توجه به جدول تجزیه واریانس درصد روغن دانه (جدول ۳۴) ، تاثیر رقم بر درصد روغن دانه از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار بوده است . بالاترین درصد روغن دانه با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۳۶) در سطح ۱٪ مربوط به رقم V_1 و V_3 بترتیب برابر با ۲۸/۴۲ درصد و ۲۶/۴۳ درصد بوده است (نمودار ۲۳) . ضمن اینکه رقم V_3 با رقم V_2 اختلاف معنی داری نشان نداد .

ج- تاثیر متقابل ترکیبات کودی و ارقام بر درصد روغن دانه

با توجه به جدول تجزیه واریانس درصد روغن دانه (جدول ۳۴) ، اثر متقابل ترکیبات کودی و رقم بر درصد روغن دانه در هیچ سطحی از نظر آماری معنی دار نبوده ، ولی با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۳۷) بالاترین درصد روغن دانه مربوط به تیمار $F1V3$ بوده که فقط با تیمارهای $F2V1$, $F3V3$ در سطح ۱٪ اختلاف معنی دار داشت و با سایر تیمارها از نظر آماری تفاوت معنی دار نشان نداد .

۱۱- عملکرد روغن

الف- تاثیر ترکیبات کودی بر عملکرد روغن

تاثیر ترکیبات کودی مختلف بر عملکرد روغن با توجه به جدول تجزیه واریانس عملکرد روغن (جدول ۳۸) از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار شد . با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۳۹) در این بررسی بالاترین عملکرد روغن مربوط به ترکیب کودی $F2$ و $F4$ به ترتیب برابر با $403/4$ و $386/3$ کیلوگرم در هکتار بوده است (نمودار ۲۴) که اختلاف معنی داری با ترکیبات کودی $F1$ و $F2$ نشان دادند . ترکیب کودی $F2$ و $F1$ از نظر آماری در سطح ۱٪ اختلاف معنی داری از نظر آماری با هم نشان ندادند .

ب - تاثیر رقم بر عملکرد روغن

با توجه به جدول تجزیه واریانس عملکرد روغن (جدول ۳۸) ، تاثیر رقم بر عملکرد روغن از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی دار بوده است . بالاترین عملکرد روغن با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۴۰) مربوط به رقم $V1$ برابر با $448/3$ کیلوگرم در هکتار بوده است (نمودار ۲۵) که با سایر ارقام اختلاف معنی داری نشان داد ، ولی دو رقم دیگر از نظر عملکرد روغن در هکتار با هم اختلاف معنی دار نشان ندادند .

ج- تاثیر متقابل ترکیبات کودی و ارقام بر عملکرد روغن

با توجه به جدول تجزیه واریانس عملکرد روغن (جدول ۳۸) ، اثر متقابل ترکیبات کودی و رقم بر عملکرد روغن در هیچ سطحی از نظر آماری معنی دار نبوده ، ولی با توجه به جدول مقایسه میانگین دانکن (جدول ۴۱) بالاترین عملکرد روغن $503/8$ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار $F3V2$ بوده که فقط با تیمارهای $F2V3$, $F4V1$ (به ترتیب با عملکرد روغن $482/4$ و $439/9$ کیلوگرم در هکتار) در سطح ۱٪ اختلاف معنی داری

نشان داد و با سایر تیمارها از نظر آماری تفاوت معنی دار نشان داد. کمترین عملکرد روغن مربوط به تیمار F1V2 با عملکرد روغن ۲۶۵/۱ کیلوگرم در هکتار بود. با توجه به نتایج حاصله، رقم V1 با ترکیب کودی F3 در این آزمایش نسبت به سایر تیمارها برتری نشان داد. بنابراین پیشنهاد می شود تا در مناطق نسبتاً سردسیری مثل منطقه تاکستان تیپ های پاییزه همانند L.R.V51/51 که دارای پتانسیل کودپذیری بالاتری نیز هستند، برای کاشت انتخاب شوند. همچنین کودهای ازت، فسفر و پتاس نیز به ترتیب به میزان ۱۵۰، ۶۰ و ۵۰ کیلوگرم در هکتار برای زراعت مؤفق گلرنگ توصیه می شوند.

در این بررسی توان مطلوب ژنتیکی رقم L.R.V51/51 (V1) با عملکرد اقتصادی برابر با ۱۵۸۳ کیلوگرم در هکتار محصول بیشتری را نسبت به سایر ارقام تولید نموده است. بیشترین اثر ترکیبات کودی بر عملکرد اقتصادی (عملکرد دانه) مربوط به ترکیب کودی F3 و F4 بوده که به ترتیب عملکردهایی معادل ۱۵۶۰ و ۱۵۳۱ کیلوگرم در هکتار تولید نموده اند. همچنین این رقم (V1) در بین ارقام تحت آزمایش به حداکثر عملکرد بیولوژیکی، معادل ۶۰۹۱ کیلوگرم در هکتار دست یافت و بدین ترتیب برتری خود را در تولید ماده خشک نیز نسبت به سایر ارقام مورد آزمایش نشان داد، ولی بیشترین عملکرد بیولوژیکی در اثر متقابل و مثبت با بالاترین ترکیب کودی (F4) و رقم V1 نزدیک به ۶/۵ تن در هکتار حاصل شده است. حاصل این عملکرد بیولوژیکی بالا فقط در تشکیل اندام های هوایی نبوده، بلکه همراه با عملکرد اقتصادی بالا، اثر مطلوب اصلاح ژنتیکی رقم V1 را نیز نشان داده است و به همین دلیل بالاترین شاخص برداشت مربوط به رقم V1 برابر با ۲۶ درصد بوده که اختلاف آن با V2 در هیچ سطحی معنی دار نبوده است. این اثر اصلاحی در این جهت می باشد که معمولاً سطوح بالای ازت در ترکیبات کودی موجب افزایش رشد بخش های هوایی گیاه و به عبارت دیگر موجب رشد رویشی می گردد، در حالی که اصلاح ژنتیکی این رقم این نقص را با پذیرش کود پذیری بیشتر و متمرکز کردن توان فیزیولوژیکی و ساختاری گیاه در بخش زایشی آن برطرف نموده که حاصل آن افزایش عملکرد اقتصادی و به عبارت دیگر افزایش شاخص برداشت این رقم نسبت به سایر ارقام بوده است.

بیشترین ارتفاع بوته را رقم V1 برابر با ۷۸/۱۸ سانتی متر داشته که در حد متوسط بوده و نسبت به ارقام قدیم (پابلند) دارای ارتفاع بوته کمتری است که این امر در روند اصلاح نژادی این رقم حاصل شده که نتیجتاً موجب پیدایش این رقم امید بخش و پر محصول

شده است. حاصل این ارتفاع متناسب، تشکیل اولین انشعاب (شاخه فرعی) در ارتفاع ۴۵/۹۵ سانتی متری از سطح زمین است که امکان گسترش تاج بیشتر (درحد متعادل) را جهت تشکیل دانه زیادتیر به این رقم می دهد.

بالاترین وزن هزار دانه مربوط به ترکیب کودی F4 برابر با ۳۴/۹۹ گرم بوده که نسبت به سایر ترکیبات کودی برتری نشان داده و بیشترین وزن هزار دانه نیز در رابطه با رقم مربوط به رقم V2 بوده که برابر با ۴۴/۲۸ گرم بوده است. همچنین بالاترین وزن هزار دانه مربوط به تیمار F4V2 بوده که در این خصوص یک بار دیگر تاثیر بیشتر سطح کودی بالا و مطرح شدن رقم V2 پس از رقم V1 نمایان می شود. این موضوع بیانگر توان کود پذیری بیشتر ارقام جدید گندم می باشد.

بیشترین عملکرد روغن مربوط به رقم V1 برابر با ۴۴۸/۳ کیلوگرم در هکتار بود. همچنین سطوح کودی F4 و F3 به ترتیب دارای عملکرد روغن برابر با ۴۰۳/۴ و ۳۸۶/۳ کیلوگرم در هکتار بودند که اختلاف بین آنها در هیچ سطحی از نظر آماری معنی دار نبوده است. در رابطه با اثر متقابل و مثبت بین رقم و ترکیبات کودی بالاترین عملکرد روغن مربوط به تیمار F3V2 برابر با ۵۰۳/۸ کیلوگرم در هکتار بوده است که یک بار دیگر رقم V2 (I.L111) را در رابطه با عملکرد کیفی و ارزش بیولوژیکی این رقم مطرح می نماید.

با توجه به ضرایب همبستگی مثبت و منفی که از نظر آماری در سطوح ۵٪، ۱٪ و ۰/۱٪ معنی دار هستند (جدول ۴۲)، می توان چنین نتیجه گرفت که بین عملکرد دانه و نیز عملکرد روغن با برخی از صفات اندازه گیری شده، روابط همبستگی مثبت و قوی وجود دارد و انتظار می رود با افزایش در هر یک از این صفات، عملکرد دانه و یا عملکرد روغن در هکتار افزایش یابد. چنین روابطی را بین تک تک اجزای عملکرد نیز می توان مشاهده نمود.

تعداد غوزه در واحد سطح به میزان ۰/۹۵، تعداد شاخه فرعی به میزان ۰/۸۸، تعداد دانه در غوزه به میزان ۰/۸۶ (جدول ۴۲) و عملکرد بیولوژیکی به میزان ۰/۶ بالاترین همبستگی را با عملکرد دانه در هکتار نشان دادند و این بدان معنی است که افزایش در هر یک از صفات فوق نهایتاً منجر به افزایش عملکرد دانه در هکتار خواهد شد. وابستگی زیاد عملکرد دانه به صفاتی مانند تعداد دانه در غوزه (طبق)، تعداد (غوزه) طبق در بوته و عملکرد بیولوژیکی در آزمایش هایی که توسط باقری و خواجه پور (۱۰)،

شاملو و رضایی (۲۲) راشد محصل و بهدانی (۱۴) ، امیدی و پیغمبری (۶) و برداران و زینالی (۱۱) انجام شده است ، نیز به دست آمده است .

از مهم ترین اجزای عملکرد دانه به عنوان مثال می توان به تعداد غوزه در واحد سطح اشاره نمود که با عملکرد دانه همبستگی مثبتی به میزان ۰/۹۵ نشان داده است و به عبارت دیگر این دو عامل به میزان ۹۵٪ با یکدیگر همبستگی داشته و افزایش یک عامل ، افزایش عامل دیگری را موجب خواهد شد . همان گونه که امیدی و همکاران اظهار نمودند ، عملکرد دانه بیشترین همبستگی را با تعداد غوزه (طبق) در بوته نشان داد (۶) .

کمترین مقدار همبستگی ($r= 0/02$) را در بین اجزای عملکرد دانه ، وزن هزار دانه با عملکرد دانه نشان داد که نتایج امیدی و همکاران مؤید یافته های این تحقیق است (۶) . تعداد شاخه فرعی به میزان ۰/۹۳ ، تعداد غوزه در واحد سطح و تعداد دانه در غوزه به میزان ۰/۸۸ (جدول ۴۲) بالاترین همبستگی را با عملکرد روغن نشان دادند و این نیز بدین معنی است که افزایش در هر یک از این صفات نهایتاً منجر به افزایش عملکرد روغن در گیاه زراعی گلرنگ خواهند شد .

ضریب همبستگی عملکرد بیولوژیکی و شاخص برداشت ۰/۰۸- بوده که از لحاظ آماری در هیچ سطحی معنی دار نمی باشد (جدول ۴۲) و بیانگر این موضوع است که با بالا رفتن عملکرد بیولوژیکی ، شاخص برداشت کاهش می یابد ، ولی با توجه به این که ارقام مورد آزمایش اصلاح شده بوده و احتمالاً قدرت بیشتری در انتقال مواد از منابع به مقاصد فیزیولوژیکی دارند و نیز به دلیل ریزش برگ ها در هنگام برداشت احتمالاً مقدار شاخص برداشت با افزایش عملکرد بیولوژیکی خیلی محسوس کاهش نیافته است .

براساس نتایج فوق می توان اظهار نمود که برای حصول بالای عملکرد دانه به تعداد غوزه بیشتری در واحد سطح و به بوته هایی با تعداد دانه بیشتری در غوزه و نیز تعداد شاخه فرعی بیشتری نیازمند هستیم . همچنین برای به دست آوردن روغن بیشتر نیز به تعداد غوزه بیشتری در واحد سطح و به بوته هایی با تعداد شاخه فرعی بیشتر ، تعداد دانه بیشتری در غوزه نیاز می باشد .

همچنین ضریب رگرسیون (b) در مورد صفات تعداد غوزه در واحد سطح ، تعداد دانه در غوزه و تعداد شاخه فرعی بر عملکرد دانه و عملکرد روغن نیز محاسبه شده است .

ضریب رگرسیون (b) تعداد غوزه در واحد سطح بر عملکرد دانه به میزان ۷۳/۵۱ نشان می دهد که افزایش یک غوزه در واحد سطح به طور متوسط عملکرد دانه را به میزان

۷۳/۵۱ کیلوگرم در هکتار افزایش خواهد داد . بنابراین در زراعت این محصول باید عوامل مدیریتی که باعث افزایش تعداد غوزه در بوته می شوند ، در نظر گرفته شود . ضرایب رگرسیون تعداد دانه در غوزه و تعداد شاخه فرعی بر عملکرد دانه به ترتیب به میزان ۲۷/۵۲ و ۷۳/۰۶ نشان می دهند که افزایش یک دانه در غوزه و یک شاخه فرعی به طور متوسط به ترتیب ۲۷/۵۲ کیلوگرم و ۷۳/۰۶ کیلوگرم عملکرد دانه را در هکتار افزایش خواهند داد .

ضرایب رگرسیون تعداد غوزه در واحد سطح ، تعداد دانه در غوزه و تعداد شاخه فرعی بر عملکرد روغن به ترتیب به میزان ۲۱/۱ ، ۸/۷۸ و ۲۵/۲۳ نشان می دهند که افزایش یک غوزه در یک مترمربع زمین ، یک دانه در غوزه و یک شاخه فرعی به طور متوسط عملکرد روغن را در هکتار به ترتیب به میزان ۲۱/۱ ، ۸/۷۸ و ۲۵/۲۳ کیلوگرم افزایش خواهند داد .

با توجه به نتایج حاصله ، بنا به اصالت ژنتیکی ارقام به دلیل سازگاری با محیط ، ابتدا رقم V1 و سپس رقم V2 برتری خود را نسبت به رقم ورامین ۲۹۵ (V3) نشان داده اند . همچنین به دلیل پتانسیل کود پذیری بالای این ارقام ، ترکیب کودی F3 (۱۵۰ کیلوگرم ازت خالص ، ۶۰ کیلوگرم اکسید فسفر و ۵۰ کیلوگرم پتاس) ، برای رقم V1 (L. R.V51/51) و ترکیب کودی F4 (مصرف ۲۰۰ کیلوگرم ازت خالص ، ۷۵ کیلوگرم اکسید فسفر و ۷۵ کیلوگرم پتاس) برای رقم V2 (I.L111) بیشترین تاثیر را بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه و همچنین عملکرد روغن این ارقام داشته است .

با توجه به نتایج حاصله ، رقم V1 با ترکیب کودی F3 و پس از آن رقم V2 با پتانسیل کود پذیری بیشتری در این آزمایش نسبت به سایر تیمارها برتری نشان دادند . بنابراین با نگرش سازگاری این ارقام (V1 و V2) با خاک و اقلیم این منطقه ، برای مزارع شهرستان تاکستان جهت استحصال بیشتر روغن گلرنگ توصیه می شوند . همچنین کودهای ازت ، فسفر و پتاس نیز به ترتیب به میزان ۱۵۰ ، ۶۰ و ۵۰ کیلوگرم در هکتار برای زراعت موفق گلرنگ توصیه می شوند . همچنین برای حصول اطمینان از نتایج به دست آمده ، تکرار آزمایش توصیه می شود .

جدول ۱: جدول تجزیه واریانس تعداد غوزه در واحد سطح

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آزمون F
تکرار	۲	۲/۸۹	۱/۴۴	۰/۹۱
فاکتور A	۳	۱۱۶/۶۷	۳۸/۸۹	۲۴/۳۷
فاکتور B	۲	۱۶۷/۷۲	۸۳/۸۶	۵۲/۵۵
اثر متقابل AB	۶	۶۱/۸۳	۱۰/۳۱	۶/۴۶
خطای آزمایش	۲۲	۳۵/۱۱	۱/۶	
کل	۳۵	۲۸۴/۲۲		

C.V=16.24%

جدول ۲: جدول مقایسه میانگین های تعداد غوزه در واحد سطح در سطوح مختلف ترکیبات کودی

ترکیب کودی	F4	F3	F2	F1
تعداد غوزه در واحد سطح	۴۸۳/۳۵	۴۶۶/۶۵	۳۳۸/۹	۲۶۶/۶۵
گروه (سطح احتمال ۱٪)	A	A	B	B

جدول ۳: جدول مقایسه میانگین های تعداد غوزه در واحد سطح در ارقام مختلف

ارقام	V1	V2	V3
تعداد غوزه در واحد سطح	۵۲۹	۳۷۰/۸۵	۲۶۶/۶۵
گروه (سطح احتمال ۱٪)	A	B	C

جدول ۴: جدول مقایسه میانگین های تعداد غوزه در واحد سطح در اثرات متقابل ارقام و سطوح مختلف ترکیبات کودی

اثرات متقابل FV	F3V2	F2V3	F4V1	F4V2	F3V3	F4V3	F1V2	F2V1	F1V1	F3V1	F1V3	F2V2
تعداد غوزه در واحد سطح	۷۰۰	۶۵۰	۵۰۰	۴۵۰	۴۵۰	۳۵۰	۳۰۰	۲۸۳/۳۵	۲۶۶/۶۵	۲۵۰	۲۵۰	۲۱۶/۶۵
گروه (سطح احتمال ۱٪)	A	A	B	BC	BC	BCD	CD	D	D	D	D	D

جدول ۵: جدول تجزیه واریانس تعداد دانه در غوزه

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آزمون F
تکرار	۲	۱۱/۵۶	۵/۷۸	۲/۲۵
فاکتور A	۳	۲۸۵/۱۱	۹۵/۰۴	۳۷/۰۴
فاکتور B	۲	۱۲۰۸/۳۹	۶۰۴/۱۹	۲۳۵/۴۹
اثر متقابل AB	۶	۵۱۰/۷۲	۸۵/۱۲	۳۳/۱۸
خطای آزمایش	۲۲	۵۶/۴۴	۲/۵۷	
کل	۳۵	۲۰۷۲/۲۲		

C.V=7.71%

جدول ۶: جدول مقایسه میانگین های تعداد دانه در غوزه در سطوح مختلف ترکیبات کودی

ترکیب کودی	F3	F4	F2	F1
تعداد دانه در غوزه	۲۳/۸۹	۲۲/۶۷	۲۰	۱۶/۵۶
گروه (سطح احتمال ۱٪)	A	A	B	C

جدول ۷: جدول مقایسه میانگین های تعداد دانه در غوزه در ارقام مختلف

ارقام	V1	V2	V3
تعداد دانه در غوزه	۲۸/۶۷	۱۸/۷۵	۱۴/۹۲
گروه (سطح احتمال ۱٪)	A	B	C

جدول ۸: جدول مقایسه میانگین های تعداد دانه در غوزه در اثرات متقابل ارقام و سطوح مختلف ترکیبات کودی

اثرات متقابل FV	F3V2	F2V3	F4V1	F3V3	F4V2	F1V2	F1V1	F3V1	F2V1	F2V2	F4V3	F1V3
تعداد دانه در غوزه	۳۸/۶۷	۳۱/۶۷	۲۷	۲۱/۳۳	۲۰	۱۸	۱۷/۳۳	۱۶/۶۷	۱۵/۶۷	۱۵	۱۵	۱۳
گروه (سطح احتمال ۱٪)	A	B	C	D	DE	DEF	EF	EFG	FG	FG	FG	G

جدول ۹: جدول تجزیه واریانس وزن هزار دانه

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آزمون F
تکرار	۲	۱۳/۰۵	۶/۵۳	۳/۶۷
فاکتور A	۳	۴/۲۰۶	۱/۴	۰/۷۹
فاکتور B	۲	۱۶۹۲/۲۴	۸۴۶/۱۲	۴۷۵/۸۲
اثر متقابل AB	۶	۱۴۲/۷۴	۲۳/۷۹	۱۳/۳۸
خطای آزمایش	۲۲	۳۹/۱۲	۱/۷۸	
کل	۳۵	۱۸۹۱/۳۶		

C.V=3.58%

جدول ۱۰: جدول مقایسه میانگین های وزن هزار دانه در ارقام مختلف

ارقام	V1	V2	V3
وزن هزار دانه (gr)	۴۴/۲۸	۳۰/۴۹	۲۹/۰۹
گروه (سطح احتمال ۱٪)	A	B	B

جدول ۱۱: جدول مقایسه میانگین های وزن هزار دانه در اثرات متقابل ارقام و سطوح مختلف ترکیبات کودی

اثرات متقابل FV	F3V3	F4V2	F2V1	F1V2	F4V1	F3V1	F3V2	F2V3	F2V2	F4V3	F1V1	F1V3
وزن هزار دانه (gr)	۴۶/۹	۴۵/۳۷	۴۲/۸۳	۴۲/۰۳	۳۳/۱۳	۳۲/۳۳	۳۰/۹۳	۳۰/۱	۲۹/۶۳	۲۷/۹۷	۲۷/۷۸	۲۶/۴۳
گروه (سطح احتمال ۱٪)	A	AB	ABC	ABC	ABC	ABC	ABC	BC	BC	C	C	C

جدول ۱۲: جدول تجزیه واریانس ارتفاع بوته

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آزمون F
تکرار	۲	۶۵/۳۶	۳۲/۶۸	۰/۵۶
فاکتور A	۳	۸۶/۸۳	۲۸/۹۴	۰/۴۹
فاکتور B	۲	۱۴۸۱/۰۳	۷۴۰/۵۱	۱۲/۵۷
اثر متقابل AB	۶	۹۲۶/۴۶	۱۵۴/۴۱	۲/۶۲
خطای آزمایش	۲۲	۱۲۹۹۶/۵۶	۵۸/۹۳	
کل	۳۵			

C.V=10.87%

جدول ۱۳: جدول مقایسه میانگین های ارتفاع بوته در ارقام مختلف

ارقام	V1	V3	V2
ارتفاع بوته (Cm)	۷۸/۱۸	۷۱/۱۵	۶۲/۵
گروه (سطح احتمال ۱٪)	A	AB	B

جدول ۱۴: جدول مقایسه میانگین های ارتفاع بوته در اثرات متقابل ارقام و سطوح مختلف ترکیبات کودی

اثرات متقابل FV	F3V2	F4V3	F2V3	F4V1	F1V1	F2V2	F3V1	F2V1	F4V2	F1V3	F1V2	F3V3
ارتفاع بوته (Cm)	۸۹	۷۹/۳۳	۷۷/۳۳	۷۳/۳۳	۷۳/۰۷	۷۱/۹۳	۶۹	۶۷/۳۳	۶۴/۳۳	۶۴/۳۳	۶۰/۳۳	۵۸
گروه (سطح احتمال ۱٪)	A	AB	ABC	ABC	ABC	ABC	BC	BC	BC	BC	BC	C

جدول ۱۵ : جدول تجزیه واریانس محل تشکیل اولین انشعاب

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آزمون F
تکرار	۲	۱۲/۳۳	۶/۱۶	۰/۲۱
فاکتور A	۳	۱۷۲/۶۶	۵۷/۵۵	۱/۹۴
فاکتور B	۲	۲۶۳۳/۲۱	۱۳۱۶/۶۰	۴۴/۳۸
اثر متقابل AB	۶	۸۶/۹۴	۱۴/۴۹	۰/۴۹
خطای آزمایش	۲۲	۶۵۲/۶۶	۲۹/۶۷	
کل	۳۵	۳۵۵۷/۸		

C.V=13.40%

جدول ۱۶ : جدول مقایسه میانگین های محل تشکیل اولین انشعاب در سطوح مختلف ترکیبات کودی

ترکیب کودی	F4	F3	F1	F2
محل تشکیل اولین انشعاب (Cm)	۴۳/۶۲	۴۱/۰۴	۴۰/۴	۳۷/۴۷
گروه (سطح احتمال ۱٪)	A	AB	AB	B

جدول ۱۷ : جدول مقایسه میانگین های محل تشکیل اولین انشعاب در ارقام مختلف

ارقام	V3	V1	V2
محل تشکیل اولین انشعاب (Cm)	۴۷/۳۸	۴۵/۹۵	۲۸/۵۷
گروه (سطح احتمال ۱٪)	A	AB	B

جدول ۱۸ : جدول مقایسه میانگین های میانگین های محل تشکیل اولین انشعاب در اثرات متقابل ارقام و سطوح مختلف ترکیبات کودی

مختلف ترکیبات کودی

اثرات متقابل FV	F2V3	F4V3	F1V3	F1V1	F3V1	F3V2	F2V2	F4V1	F4V2	F2V1	F3V3	F1V2
شاخص برداشت	۵۱/۴	۵۱	۴۹	۴۶/۳۳	۴۵/۸۷	۴۴/۶۷	۴۳/۶۷	۴۱/۴	۲۹/۴۷	۲۹	۲۸/۴۷	۲۷/۳۳
گروه (سطح احتمال ۱٪)	A	AB	ABC	ABC	ABC	ABC	ABC	BC	BC	C	C	C

جدول ۱۹: جدول تجزیه واریانس تعداد انشعاب

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آزمون F
تکرار	۲	۲/۰۶	۱۹/۸۹	۱/۱
فاکتور A	۳	۵۹/۶۷	۹۲/۸۶	۲۱/۲۳
فاکتور B	۲	۱۸۵/۷۲	۸/۳۱	۹۹/۱۲
اثر متقابل AB	۶	۴۹/۸۳	۰/۹۴	۸/۸۷
خطای آزمایش	۲۲	۲۰/۶۱		
کل	۳۵	۳۱۷/۸۹		

C.V=12.02%

جدول ۲۰: جدول مقایسه میانگین های تعداد انشعاب در سطوح مختلف ترکیبات کودی

ترکیب کودی	F3	F4	F2	F1
تعداد انشعاب	۹/۵۵۶	۹	۷/۳۳۳	۶/۳۳۳
گروه (سطح احتمال ۱٪)	A	AB	AB	B

جدول ۲۱: جدول مقایسه میانگین های تعداد انشعاب در ارقام مختلف

ارقام	V1	V2	V3
تعداد انشعاب	۱۱/۲۵	۶/۷۵	۶/۱۶۷
گروه (سطح احتمال ۱٪)	A	AB	B

جدول ۲۲: جدول مقایسه میانگین های میانگین های تعداد انشعاب در اثرات متقابل ارقام و سطوح مختلف ترکیبات کودی

اثرات متقابل FV	F3V2	F2V3	F4V1	F4V2	F4V3	F1V1	F3V3	F1V2	F1V3	F2V1	F3V1	F2V2
تعداد انشعاب	۱۵	۱۲/۶۷	۱۰	۷/۶۶۷	۷/۳۳۳	۷/۳۳۳	۷	۶/۳۳۳	۶	۶	۵/۶۶۷	۵/۶۶۷
گروه (سطح احتمال ۱٪)	A	AB	ABC	ABC	ABC	ABC	ABC	BC	BC	C	C	C

جدول ۲۶: جدول تجزیه واریانس عملکرد دانه

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آزمون F
تکرار	۲	۱۴۰۳۲/۳۹	۷۰۱۶/۱۹	۰/۸
فاکتور F	۳	۱۰۳۵۲۳۳/۱۱	۳۴۵۰۷۷/۷	۳۹/۴۷
فاکتور V	۲	۸۳۰۴۴۷/۰۶	۴۱۵۲۲۳/۵۳	۴۷/۵
اثر متقابل AB	۶	۱۸۶۹۶۴/۰۶	۳۱۱۶۰/۶۸	۳/۵۷
خطای آزمایش	۲۲	۱۹۲۳۲۴/۹۴	۸۷۴۲/۰۴	
کل	۳۵	۲۲۵۹۰۰۱/۵۶		

C.V=6.77%

جدول ۲۷: جدول مقایسه میانگین های عملکرد دانه در سطوح مختلف ترکیبات کودی

ترکیب کودی	F3	F4	F2	F1
عملکرد دانه (Kg/ha)	۱۵۶۰	۱۵۳۱	۱۲۷۲	۱۱۶۱
گروه (سطح احتمال ۱٪)	A	A	B	B

جدول ۲۸: جدول مقایسه میانگین های عملکرد دانه در ارقام مختلف

ارقام	V1	V2	V3
عملکرد دانه (Kg/ha)	۱۵۸۳	۱۳۴۲	۱۲۱۸
گروه (سطح احتمال ۱٪)	A	B	C

جدول ۲۹: جدول مقایسه میانگین های عملکرد دانه در اثرات متقابل ارقام و سطوح مختلف ترکیبات کودی

اثرات متقابل FV	F3V2	F2V3	F4V1	F4V2	F3V3	F4V3	F1V3	F1V1	F2V1	F1V2	F3V1	F2V2
عملکرد دانه (Kg/ha)	۱۸۲۰	۱۷۰۴	۱۵۷۳	۱۵۵۳	۱۵۳۶	۱۳۵۴	۱۳۰۷	۱۲۳۷	۱۱۳۹	۱۱۳۸	۱۱۰۶	۱۱۰۴
گروه (سطح احتمال ۱٪)	A	AB	BC	BC	BC	CD	DE	DE	DE	DE	E	E

جدول ۳۰: جدول تجزیه واریانس شاخص برداشت

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آزمون F
تکرار	۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۲/۳۲
فاکتور A	۳	۰/۰۲۲	۰/۰۰۷	۱۲۵/۲۳
فاکتور B	۲	۰/۰۱۸	۰/۰۰۹	۱۵۲/۹۹
اثر متقابل AB	۶	۰/۰۰۴	۰/۰۰۱	۱۱/۸۵
خطای آزمایش	۲۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	
کل	۳۵	۰/۰۴۵		

C.V=3.26%

جدول ۳۱: جدول مقایسه میانگین های شاخص برداشت در سطوح مختلف ترکیبات کودی

ترکیب کودی	F4	F3	F2	F1
شاخص برداشت	۰/۲۵۸۹	۰/۲۵۳۳	۰/۲۱۷۸	۰/۲
گروه (سطح احتمال ۱٪)	A	A	AB	B

جدول ۳۲: جدول مقایسه میانگین های شاخص برداشت در ارقام مختلف

ارقام	V1	V2	V3
شاخص برداشت	۰/۲۶	۰/۲۳۱۷	۰/۲۰۵۸
گروه (سطح احتمال ۱٪)	A	AB	B

جدول ۳۳: جدول مقایسه میانگین های شاخص برداشت در اثرات متقابل ارقام و سطوح مختلف ترکیبات کودی

اثرات متقابل FV	F3V2	F2V3	F3V3	F4V2	F4V1	F4V3	F1V2	F1V3	F1V1	F3V1	F2V1	F2V2
شاخص برداشت	۰/۳	۰/۲۸۳۳	۰/۲۶۶۷	۰/۲۴۳۳	۰/۲۴۳۳	۰/۲۲۶۷	۰/۲۲۳۳	۰/۲۱۶۷	۰/۲۱۳۳	۰/۱۹۳۳	۰/۱۹۳۳	۰/۱۸۶۷
گروه (سطح احتمال ۱٪)	A	AB	ABC	ABC	ABC	ABC	ABC	BC	BC	C	C	C

جدول ۳۴: جدول تجزیه واریانس درصد روغن دانه

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آزمون F
تکرار	۲	۱/۲۲	۰/۶۱	۱/۰۳
فاکتور A	۳	۱۶/۵	۵/۵	۹/۳۲
فاکتور B	۲	۱۶۸/۵۸	۸۴/۲۹	۱۴۲/۸۶
اثر متقابل AB	۶	۶/۷۲	۱/۱۲	۱/۹
خطای آزمایش	۲۲	۱۲/۹۸	۰/۵۹	
کل	۳۵	۲۰۶		

C.V=2.96%

جدول ۳۵: جدول مقایسه میانگین های درصد روغن دانه در سطوح مختلف ترکیبات کودی

ترکیب کودی	F1	F2	F3	F4
درصد روغن دانه	۰/۲۷	۰/۲۶۱۱	۰/۲۵۷۸	۰/۲۵۱۲
گروه (سطح احتمال ۱٪)	A	AB	B	B

جدول ۳۶: جدول مقایسه میانگین های درصد روغن دانه در ارقام مختلف

ارقام	V1	V3	V2
درصد روغن دانه	۰/۲۸۴۲	۰/۲۶۴۳	۰/۲۳۱۷
گروه (سطح احتمال ۱٪)	A	AB	B

جدول ۳۷: جدول مقایسه میانگین های میانگین های درصد روغن در اثرات متقابل ارقام و سطوح مختلف ترکیبات کودی

اثرات متقابل FV	F1V1	F2V3	F4V1	F3V2	F3V1	F2V2	F1V3	F4V3	F2V1	F1V2	F4V2	F3V3
درصد روغن دانه	۰/۲۹۶۷	۰/۲۸۳۳	۰/۲۸	۰/۲۷۶۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۶۶۷	۰/۲۵۰۳	۰/۲۴۳۳	۰/۲۳۳۳	۰/۲۳	۰/۲۲
گروه (سطح احتمال ۱٪)	A	AB	ABC	ABC	ABC	ABC	ABC	BC	BC	C	C	C

جدول ۳۸: جدول تجزیه واریانس عملکرد روغن

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آزمون F
تکرار	۲	۴۶۶/۵	۲۳۳/۲۵	۰/۳۲
فاکتور A	۳	۴۷۶۲۰/۸۶	۱۵۸۷۳/۶۲	۲۱/۵۸
فاکتور B	۲	۱۴۲۲۳۲/۱۴	۷۱۱۱۶/۰۷	۹۶/۶۸
اثر متقابل AB	۶	۹۶۵۴/۷۸	۱۶۰۹/۱۳	۲/۱۹
خطای آزمایش	۲۲	۱۶۱۸۶/۷۶	۷۳۵/۵۸	
کل	۳۵	۲۱۶۱۵۷۰/۰۴		

C.V=7.54%

جدول ۳۹: جدول مقایسه میانگین های عملکرد روغن در سطوح مختلف ترکیبات کودی

ترکیب کودی	F3	F4	F2	F1
عملکرد روغن (Kg/ha)	۴۰۳/۴	۳۸۶/۳	۳۳۴/۴	۳۱۴/۶
گروه (سطح احتمال ۱٪)	A	A	B	B

جدول ۴۰: جدول مقایسه میانگین های عملکرد روغن در ارقام مختلف

ارقام	V1	V3	V2
عملکرد روغن (Kg/ha)	۴۴۸/۳	۳۲۱/۳	۳۰۹/۴
گروه (سطح احتمال ۱٪)	A	B	B

جدول ۴۱: جدول مقایسه میانگین های میانگین های تعداد انشعاب در اثرات متقابل ارقام و سطوح مختلف ترکیبات کودی

اثرات متقابل FV	F3V2	F2V3	F4V1	F1V1	F4V2	F1V3	F4V3	F3V3	F3V1	F2V2	F2V1	F1V2
عملکرد روغن (Kg/ha)	۵۰۳/۸	۴۸۲/۴	۴۳۹/۹	۳۶۷/۱	۳۵۷/۳	۳۴۹/۱	۳۳۸/۶	۳۳۷/۹	۲۹۹/۳	۲۹۸/۱	۲۷۷/۴	۲۶۵/۱
گروه (سطح احتمال ۱٪)	A	A	A	B	B	B	BC	BC	BCD	BCD	CD	D

جدول ۴۲: ضرایب همبستگی بین صفات اندازه گیری شده

صفات	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)	(۷)	(۸)	(۹)	(۱۰)	(۱۱)
(۱) ارتفاع گیاه	۱	۰/۷۳	۰/۶۶	۰/۵۲	۰/۶۱	۰/۳۳	۰/۳۹	-۰/۶۴	۰/۶۵	۰/۶۹	۰/۴۶
(۲) تعداد شاخه فرعی		۱	۰/۳۱	۰/۹۴	۰/۹۷	۰/۴۲	۰/۸۷	-۰/۲۱	۰/۴	۰/۹۳	۰/۸۸
(۳) محل تشکیل اولین انشعاب از سطح زمین			۱	۰/۱	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۰۶	-۰/۹۵	۰/۷۹	۰/۴۶	۰/۱۴
(۴) تعداد غوزه در واحد سطح				۱	۰/۹۵	۰/۴۵	۰/۹۵	۰/۰۶	۰/۱۲	۰/۸۸	۰/۹۵
(۵) تعداد دانه در غوزه					۱	۰/۳۲	۰/۸۷	-۰/۰۴	۰/۳	۰/۸۸	۰/۸۶
(۶) عملکرد بیولوژیکی						۱	-۰/۰۸	-۰/۱	۰/۱۵	۰/۵۷	۰/۶
(۷) شاخص برداشت							۱	۰/۰۹	۰/۰۲	۰/۸۲	۰/۴۱
(۸) وزن هزار دانه								۱	-۰/۸۴	-۰/۳۵	۰/۰۲
(۹) درصد روغن									۱	۰/۵۳	۰/۱۱
(۱۰) عملکرد روغن										۱	۰/۹
(۱۱) عملکرد دانه											۱

***، ** و * به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۰/۵٪، ۰/۱٪ و ۰/۱٪

منابع

- ۱ - آقارخ، ع. ۱۳۴۸. آزمایش کودی گلرنگ با رقم محلی اراک ۲۸۱۱ در منطقه لرستان. گزارش نهایی مرکز تحقیقات کشاورزی لرستان (انتشار نیافته).
- ۲ - آلیاری، ه.، ف.، شکاری و ف.، شکاری، ۱۳۷۹. دانه های روغنی (زراعت و فیزیولوژی). انتشارات عمیدی. ۱۸۲ صفحه.
- ۳ - امید، ا. ح.، ۱۳۷۱. بررسی ارقام و لاین های پاییزه گلرنگ از نظر عملکرد دانه و روغن و مقاومت به سرما، گزارش نهایی مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج (انتشار نیافته).
- ۴ - امید، ا. ح.، م. ر.، شهسواری و ا. اصفهانی، ۱۳۷۴. بررسی و مقایسه لاین های جدید گلرنگ از نظر عملکرد دانه، روغن و سایر خصوصیات زراعی. گزارش نهایی مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج (انتشار نیافته).
- ۵ - امید، ا. ح.، ۱۳۷۵. بررسی و ارزیابی خصوصیات مورفولوژیکی و بتانیکی کلکسیون گلرنگ. گزارش نهایی مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج (انتشار نیافته).
- ۶ - امید، ا. ح.، م. قنادها، م. احمدی و س. ع. پیغمبری، ۱۳۷۸. بررسی صفات مهم زراعی گلرنگ بهاره از طریق روش های آماری چند متغیره. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۰، شماره ۴. صفحات ۸۲۹-۸۱۷.
- ۷ - امید، ا. ح.، م. ر.، شهسواری و س. کریمی، ۱۳۷۹. بررسی پایداری عملکرد دانه و روغن در چند رقم و لاین گلرنگ زمستانه. مجله نهال و بذر کرج. جلد ۱۶. شماره ۲.
- ۸ - امید، ا. ح. و م. ر. احمدی. ۱۳۸۰. مروری بر تحقیقات به نادی و به زراعی گلرنگ در ایران و جهان. مجاه زیتون. شماره ۱۴۲.
- ۹ - اهدائی، ب. ۱۳۴۹. آزمایش تاثیر کودهای شیمیایی بر روی عملکرد دانه گلرنگ. گزارش نهایی مرکز تحقیقات کشاورزی اهواز (انتشار نیافته).
- ۱۰ - باقری، م. و م. ر. خواجه پور. ۱۳۷۷. بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گلرنگ در منطقه اصفهان. پنجمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات.
- ۱۱ - برادران، ر. و ح. زینالی خانقاه، ۱۳۷۵. بررسی رابطه ژنتیکی عملکرد و اجزای آن و مطالعه همبستگی صفات مهم زراعی در گلرنگ از طریق تجزیه علیت. چهارمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات.

- ۱۲ - حیدری ، س . ح . و م . ت . آساد ، ۱۳۷۷ . تاثیر رژیم های آبیاری ، میزان کود ازته و تراکم بوته بر عملکرد گلرنگ رقم زرقان ۲۷۹ در منطقه ارسنجان فارس . پنجمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات .
- ۱۳ - خواجه پور ، م . ر . ۱۳۶۸ . تولید نباتات صنعتی . انتشارات جهاد دانشگاه صنعتی اصفهان . ۲۷۴ صفحه .
- ۱۴ - راشد محصل ، م . ح . و م . ع . بهدانی ، ۱۳۷۳ . بررسی اثر رقم و تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه گلرنگ . مجله علوم و منابع کشاورزی . جلد ۸ شماره ۲ . ۱۱۰-۱۲۴ صفحات .
- ۱۵ - زینلی ، ا ، ۱۳۷۸ . گلرنگ (شناخت ، تولید و مصرف) . دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان . ۱۴۴ صفحه .
- ۱۶ - ظهیری ، ه . ۱۳۴۸ . آزمایش تاثیر مقادیر مختلف ازت ، فسفر و پتاس در میزان عملکرد گلرنگ در منطقه طرق مشهد . گزارش نهایی مرکز تحقیقات کشاورزی مشهد (انتشار نیافته) .
- ۱۷ - فروزان ، ک ، ۱۳۷۸ . گلرنگ . انتشارات شرکت توسعه کشت دانه های روغنی . ۱۵۶ صفحه .
- ۱۸ - قنواتی ، ن . ۱۳۴۷ . آزمایش نیازهای کودی گلرنگ در منطقه ورامین . گزارش نهایی مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین (انتشار نیافته) .
- ۱۹ - مرادی ، ع . ۱۳۴۸ . مطالعه تاثیر عناصر مختلف NPK بر عملکرد دانه گلرنگ در منطقه کرج . گزارش نهایی مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج (انتشار نیافته) .
- ۲۰ - منجمی ، ر . ۱۳۴۸ . آزمایش کودی گلرنگ در منطقه اصفهان . گزارش نهایی مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان (انتشار نیافته) .
- ۲۱ - ناصری ، ف . ۱۳۷۶ . دانه های روغنی . انتشارات آستان قدس رضوی . ۳۲۵ صفحه .
- ۲۲ - نژاد شاملو ، ع . و ع . رضایی . ۱۳۷۷ . ارزیابی تجزیه ضرایب مسیر عملکرد دانه ارقام بهاره گلرنگ در منطقه اصفهان . پنجمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات .
- 23-Daju , L . , Mundel . H . 1996 . Safflower . International plant GeneticResources(IPGR)
- 24-Maiti , S. 1988. Hand book of annual oilseed crops . Oxford & IBH publishing co , New Dehli.
- 25-Weiss,E.1983.Oilseed crop. Safflower. Longman group limited. . London , UK. PP. 216 –281