اولین همایش یافته‌های نوین در محیط زیست و اکوسیستم‌های کشاورزی
برگزارکننده: دانشگاه تهران، پژوهشکده انرژی‌های نو و محیط زیست
پایگاه اینترنتی همایش: AgroCongress.ir

مطالعه و بررسی اثر کود فسفر بیولوژیک فسفره(بارور۲) و اسید هیومیک بر گیاه گلرنگ در شرایط آب و هوایی اراک

کوروش زرگران[۱]، شهاب خاقانی۱، غلامرضا نادری[۱]

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک، اراک، ایران

Email: key_z77@yhoo.com

چکیده

این پژوهش به منظور بررسی اثرات کود زیستی فسفره بارور۲ و اسید هیومیک در گیاه دارویی گلرنگ بهاره رقم محلی اصفهان در سال زراعی ۱۳۹۲ در مزرعه تحقیقاتی شهرک دانشگاهی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با ۳ تکرار بر روی گیاه گلرنگ اراک اجرا گردید. فاکتورهای آزمایش شامل فاکتور باکتری محرک رشد فسفره در دو سطح شامل: شاهد (بدون مصرف)، و مصرف کود زیستی فسفره بارور۲(۱۰۰ گرم در هکتار)، و فاکتور هیومیک اسید نیز در دو سطح شامل: شاهد (بدون مصرف) و مصرف هیومیک اسید(٤ لیتر در هکتار) بود. در این تحقیق ارتفاع بوته، تعداد برگ در بوته، تعداد برگ در کرت، وزن تر برگ، وزن خشک برگ، تعداد غوزه در بوته، تعداد شاخه منتهی به گل، وزن تر غوزه، وزن خشک غوزه، وزن تر بوته، وزن خشک بوته، طول ریشه، نسبت طول ریشه به ساقه، وزن هزار دانه، درصد روغن، عملکرد دانه در هکتار مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد اثر فاکتور بارور۲، بر عملکرد دانه در هکتار و اثر فاکتور اسید هیومیک بر وزن هزار دانه اثر معنی داری دارند. اثرات متقابل دوگانه ترکیب های تیماری بر عملکرد دانه در هکتار تاثیر معنی داری داشت و نتایج حاصل از جدول همبستگی صفات نشان داد که بین صفات تعداد برگ در کرت، وزن تر برگ، وزن خشک غوزه، طول ریشه با صفت عملکرد دانه در هکتار با اطمینان ۹۵ درصد همبستگی مثبت و معنی دار وجود داشته و همچنین بین صفت درصد روغن دانه با عملکرد دانه در هکتار با اطمینان ۹۹ درصد همبستگی مثبت و معنی دار وجود داشت.

واژه کلیدی: اسید هیومیک، کود زیستی فسفره بارور۲، گلرنگ.

مقدمه:

مدیریت عناصر غذایی به روش متداول امروزی با کاربرد بیش از حد کودهای شیمیایی منجر به تخریب بوم نظام های کشاورزی و به خطر افتادن سلامت انسان می گردد. مشکلات زیست محیطی ناشی از کاربرد کودهای شیمیایی و هزینه های تولید این کودها، تجدیدنظر در روش های افزایش تولید محصولات را ضروری ساخته است(۱۷). در بحث تولید محصولات ارگانیک، گیاهان روغنی از اهمیت به سزایی برخوردارند. گلرنگ(*Carthamus tinctorius L.*)، از خانواده *compositeae* است. جنس *Carthamus* حدود ۲۵ گونه مهم دارد که بسیاری از آنها بومی منطقه مدیترانه هستند(۱). روغن گلرنگ به جهت کیفیتی که دارد به عنوان یکی از مرغوب ترین انواع روغن شناخته می شود. روغن گلرنگ شفاف بوده جهت درمان بیماری تصلب شرایین که یک بیماری شایع دستگاه گردش خون است و همچنین در استعمال خارجی نیز به صورت مالیدن بر روی عضو در روماتیسم و فلج مورد استفاده قرار می گیرد. کل محتوای توکوفرول موجود در آن۱۲/۱ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم دانهٔ گلرنگ می‌باشد و میزان آلفا توکوفرول آن ٤٤/۱ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم روغن می‌باشد (۳). متوسط عملکرد گلرنگ در سطح جهانی در حدود ۱٤۹٤۹۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است(١٤). روغن گلرنگ مشابه روغن زیتون بوده و ضمن دارا بودن مقادیر بالای اسید لینولئیک و اسید اولئیک قیمت کمتری نیز دارد(۹).

امروزه بکارگیری جانداران مفید خاک زی تحت عنوان کودهای بیولوژیک به عنوان طبیعی ترین و مطلوب ترین راه حل برای زنده و فعال نگه داشتن سیستم حیاتی خاک در اراضی کشاورزی، مطرح می باشد. عرضه مواد آلی به خاک، به دلیل پاسخگویی به مهم ترین نیاز آن، بزرگ ترین مزیت این قبیل کودهاست. علاوه بر این، تأمین عناصر غذایی به صورتی کاملاً متناسب با تغذیه طبیعی گیاهان، کمک به تنوع زیستی، تشدید فعالیت های حیاتی، بهبود کیفیت و حفظ سلامت محیط زیست از مهم ترین مزایای کودهای بیولوژیک محسوب می شوند(۵). کودهای زیستی در حقیقت ماده ای شامل انواع مختلف ریزموجودات آزادزی بوده که توانایی تبدیل عناصر غذایی اصلی را از فرم غیر قابل دسترس به فرم قابل دسترس طی فرایندهای بیولوژیکی داشته و منجر به توسعه سیستم ریشه ای و جوانه زنی بهتر بذور می گردند(۱۲، ۱۹). تحقیقات زیادی بر روی تأثیر میکروارگانیسم های آزادکننده فسفر بر رشد، عملکرد و اجزای عملکرد گیاهان مختلف انجام شده است، که تعدادی از آنها در ذیل آمده است.

آزمایشی بر روی لوبیا، اجراء گردید که در آن مقادیر مختلف کود شیمیایی فسفر به عنوان عامل اصلی و کاربرد ترکیبی از باکتری های مختلف محلول کننده فسفر به عنوان عامل فرعی تیمارهای آزمایشی را تشکیل دادند. نتایج نشان داد، صفات عملکرد دانه، عملکرد بیوماس و وزن خشک بوته ٤۰ روز بعد از کاشت، تحت تأثیر انواع مختلف کود زیستی فسفر قرار گرفتند و اثرات متقابل تیمار کود شیمیایی و کود زیستی نیز در سطح ۵ درصد معنی دار شد. در کل، عملکرد دانه با میانگین ۱/٤۳ تن در هکتار نسبت به حداکثر مصرف کودهای شیمیایی که ۱/۳۳ تن در هکتار بوده است، حدود ۱۰ درصد بیشتر بود(۸). به منظور بررسی اثر کود و تراکم گیاهان در عملکرد و اجزای عملکرد گلرنگ در راستای کشاورزی پایدار، آزمایشی صورت پذیرفت که تیمارها شامل ۳ سطح کود شیمیایی(نیتروژن+ فسفر+ پتاسیم) و ۳ سطح کود زیستی (نیتروپلاسکین+ بارور۲+ آلکان) بودند. نتایج نشان داد که اثر کود، تراکم و اثر متقابل آنها بر تعداد غوزه در بوته اثر مثبت و معنی داری داشت و همچنین بیشترین عملکرد دانه و درصد پروتئین به دست آمد. همچنین ترکیبی از کود زیستی با کود شیمیایی بیشترین وزن دانه، عملکرد بیولوژیک، درصد روغن و عملکرد روغن را حاصل نمود(۱۸). در مطالعات انجام شده به منظور تعیین اثر کود بیولوژیک فسفره و نیتروژن نتایج مشخص گردید که اثر متقابل کود بیولوژیک فسفره با کودهای ازت تفاوت معنی داری با

تیمار شاهد بر روی طول گیاه و تعداد ۱۰۰۰ دانه و همچنین تعداد دانه در غوره گلرنگ ایجاد نمودند(۲۰). تأثیر کود سوپر فسفات تریپل درسه سطح ۰، ٤۰ و۸۰ کیلو گرم فسفر خالص در هکتار در تلفیق و عدم تلفیق با کود زیستی فسفره بارور۲ بر میزان عملکرد و تولید اسانس گیاه دارویی بابونه آلمانی مورد بررسی قرار گرفت که نتایج بدست آمده حکایت از آن داشت که بین تیمارهای کود فسفره از نظر عملکرد(تعداد گل و وزن خشک گل) اختلاف معنی داری در سطح ۱ درصد وجود دارد و میزان ٤۰ کیلوگرم فسفر در تلفیق با کود زیستی بیشترین عملکرد را در مقایسه با سایر تیمارهای کودی داشته است. همچنین تیمار٤۰ کیلوگرم فسفر در تلفیق با کود زیستی دارای بالاترین عملکرد اسانس و درصد کامازولن می باشد. در این آزمایش ٤۰ کیلوگرم در هکتار فسفر به همراه ۸۰ کیلوگرم نیتروژن با بذر های تلفیق شده توسط کود بیولوژیک فسفر بارور۲ توصیه می شود(٤).

امروزه مصرف انواع کودهای آلی رو به افزایش است. مواد هیومیکی شامل مخلوطی از ترکیبات آلی مختلف هستند که از باقی مانده گیاهان و حیوانات، اسید هیومیک حاصل می‌شوند(۱۵). از مزایای مهم اسید هیومیک می‌توان به کلات کنندگی عناصر غذایی مختلف مانند سدیم، پتاسیم، منیزیم، روی، کلسیم، آهن، مس و سایر عناصر در جهت غلبه بر کمبود عناصر غذایی اشاره کرد که سبب افزایش طول و وزن ریشه و آغازش ریشه های جانبی می‌شود(۱۱). محلول پاشی اسید هیومیک بر روی گیاهچه های فلفل و بادمجان، قطر ساقه، تعداد برگ ها، وزن تر ساقه، وزن خشک ساقه و ریشه را افزایش داد(۲۲). در بررسی اثر محلول پاشی اسید هیومیک روی صفاتی مانند ارتفاع ساقه، تعداد برگ، وزن تر ساقه، وزن خشک ساقه و ریشه و تجمع NPK در برگ گیاهچه های بادمجان و فلفل دریافتند که قطر ساقه، تعداد برگ‌ها، وزن تر ساقه، وزن خشک ساقه و ریشه به طور معنی داری با کاربرد اسید هیومیک بر روی گیاهچه های فلفل و بادمجان افزایش یافت(۱۰). با انجام یک آزمایش در شرایط کنترل شده مشخص شد که با کاربرد مواد هیومیکی وزن خشک عملکرد ذرت و گیاهچه های یولاف افزایش معنی داری یافت(۲۱). در آزمایشی اثر محلول پاشی اسید هیومیک و نیتروژن بر گندم دوروم مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که اسید هیومیک سبب افزایش معنی داری در وزن خشک ساقه و ریشه گندم شد. همچنین نتایج نشان داد که عملکرد دانه، باروری سنبله و محتوی پروتئین دانه در هر دو تیمار افزایش یافت که این افزایش در محلول پاشی نیتروژن با اسید هیومیک به صورت همزمان بسیار بیشتر بود. همچنین اسید هیومیک با افزایش فعالیت آنزیم رابیسکو سبب افزایش فعالیت فتوسنتزی گیاه شد. کاربرد اسید هیومیک به صورت محلول پاشی در گندم موجب افزایش ٢٤ درصدی عملکرد در این گیاه شد(۱۳).

به منظور بررسی کیفیت دانه گلرنگ در پاسخ به تغذیه گیاهان در شرایط تنش کمبود آب، آزمایشی در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه، صورت پذیرفت. تیمارها شامل باروی خاک با مخلوط کودهای (اوره+ هیومیکس+ نیتروکسین) و (اوره+ هیومیکس+ بیوسولفور) بودند که نتایج نشان داد که در صورت آبیاری مناسب با اعمال تیمارها سبب ایجاد حداکثرعملکرد دانه، درصد روغن و پروتئین گلرنگ به صورت قابل توجهی گردید(١٦). کاربرد اسید هیومیک بر روی توتون و گیاهان دارویی موجب زیاد شدن میزان آلکالوئیدها در برگ‌ها می‌شود، همچنین اسید هیومیک موجب افزایش انتقال گلوکز از بین غشاهای سلولی در گیاهان پیاز، چغندر قند و آفتابگردان و موجب افزایش میزان کربوهیدرات در سیب زمینی، چغندر قند، هویج و گوجه فرنگی می‌شود(۲۳). در بررسی خسروی(۱۳۸۰)، اسید هیومیک محتوی نسبی آب برگ، طول میوه و میزان عملکرد را افزایش داد. اسید هیومیک به عنوان یک اسید آلی حاصل از هوموس و سایر منابع طبیعی از طریق اثرات هورمونی و بهبود جذب عناصر غذایی، سبب افزایش بیوماس ریشه و اندام هوایی می شود(۲). به منظور بررسی تاثیر اسید

هیومیک بر رشد ریشه و اندام هوایی گندم، آزمایشی اجرا شد. تیمارها شامل اسید هیومیک در چهار سطح ۰،۱۰۰،۲۰۰،۳۰۰ میلی گرم در هر لیتر محلول هوگلند و دو رقم گندم پاییزه سایونز(آبی) و سبلان(دیم) بودند. نتایج نشان داد که اسید هیومیک به طور معنی داری نسبت سطح ریشه به سطح برگ و عدد کلروفیل متر برگ را افزایش داد. رقم سبلان در استفاده از اسید هیومیک کاراتر از رقم سایونز بود و بیشترین میانگین صفات مورد اندازه گیری را در غلظت ۳۰۰ میلی گرم در لیتر نشان داد. همچنین بیشترین سطح و وزن برگ در رقم سبلان و غلظت ۳۰۰ میلی گرم در لیتراسید هیومیک مشاهده شد در حالی که در رقم سایونز غلظت ۲۰۰ میلی گرم در لیتر اسید هیومیک در بیشتر صفات موثرتر شناخته شد و این رقم به سطوح پایین تر اسید هیومیک پاسخ مثبت تری را نشان داد(٦).

مواد و روش ها:

این آزمایش در بهار و تابستان سال ۱۳۹۲ به منظور بررسی اثرات سطوح مختلف کود فسفر بیولوژیک(بارور۲) و هیومیک اسید بر گیاه گلرنگ بهاره رقم محلی اصفهان در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک اجرا گردید. تحقیق به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار بر روی گیاه گلرنگ اجرا گردید. فاکتورهای آزمایش شامل فاکتور باکتری محرک رشد فسفره در دو سطح شامل: شاهد(بدون مصرف)، و مصرف ۱۰۰ گرم در هکتار کود زیستی فسفره بارور۲، و فاکتور هیومیک اسید نیز در دو سطح شامل: شاهد(بدون مصرف) و مصرف ٤ لیتر در هکتار هیومیک اسید بود. تیمارهای آزمایشی به کار رفته در آزمایش فوق به شرح ذیل بودند:

کود زیستی فسفره بارور۲ در دو سطح:

-B1 : عدم مصرف بارور۲(شاهد).

-B2 : مصرف ۱۰۰ گرم در هکتار.

هیومیک اسید در دو سطح:

-H1 : عدم مصرف اسید هیومیک(شاهد).

-H2 : مصرف ٤ لیتر در هکتار.

مقایسه میانگین با نرم افزار SAS، نمودارها با Excel و همبستگی ها و موارد مشابه با نرم افزار spss انجام گرفت.

نتایج و بحث:

صفت وزن هزار دانه

مقایسه میانگین اثر متقابل بارور۲ در اسید هیومیک نشان داد که بیشترین مقدار وزن هزار دانه مربوط به مصرف بارور۲ در مصرف اسید هیومیک(b2h2) و همچنین عدم مصرف بارور۲ در مصرف اسید هیومیک(b1h2) می باشد، که با مصرف

بارور۲ در عدم مصرف هیومیک اسید(b2h1) در یک دسته آماری قرار می گیرند که با توجه به مصرف نهاده کمتر می توان تیمار های(b2h1) و(b1h2) را سطح بهینه مصرف در نظر گرفت و کمترین مقدار مربوط به عدم مصرف هر دو فاکتور می باشد(b1h1).

صفت درصد روغن

در مقایسه میانگین اثر متقابل بارور۲ در اسید هیومیک تفاوت معنی داری مشاهده نگردید.

صفت عملکرد دانه در هکتار

در بررسی مقایسه میانگین اثرات ساده نشان می دهد که مصرف بارور۲، موجب افزایش عملکرد گردیده است که با آزمایش مدنی و همکاران(۱۳۸٤) مبنی بر تاثیر کود زیستی فسفره بر روی عملکرد دانه گیاه لوبیا و نتایج پدرام(۲۰۱۳) درخصوص تلقیح با کود های زیستی بارور۲، نیتروپلاکسین و آلکان در گلرنگ و با نتایج تحقیق سانویی(۲۰۱۳) برای بررسی اثر بارور۲ و نیتروژن در گلرنگ مطابقت دارد. مقایسه میانگین اثر متقابل بارور۲ در اسید هیومیک نشان داد که بیشترین مقدار عملکرد دانه در هکتار مربوط به عدم مصرف بارور۲ در عدم مصرف اسید هیومیک(b1h1) و همچنین مصرف بارور۲ در مصرف اسید هیومیک(b2h2) بوده که در یک دسته آماری قرار می گیرند. کمترین مقدار نیز مربوط به عدم مصرف بارور۲ در مصرف هیومیک اسید می باشد(b1h2).

ضریب همبستگی صفات:

نتایج حاصل از جدول همبستگی صفات نشان داد که بین صفات تعداد برگ در کرت، وزن تر برگ، وزن خشک غوزه و طول ریشه با صفت عملکرد دانه در هکتار با اطمینان ۹۵ درصد همبستگی مثبت و معنی دار وجود داشته و همچنین بین صفت درصد روغن دانه با عملکرد دانه در هکتار با اطمینان ۹۹ درصد همبستگی معنی دار وجود داشته است که با تحقیقات شفیعی(۱۳۹۳) مطابقت دارد(۷).

منابع:

۱. **احمدی، م. ر. و امیدی، ا. ح. ۱۳۷۳**. بررسی عملکرد دانه و تاثیر زمان برداشت بر میزان روغن ارقام بهاره وپاییزه گلرنگ. مجله علوم کشاورزی ایران (٤)۲۷.

۲. **خسروی، ه.، ۱۳۸۰**، کاربرد کود های بیولوژیک در زراعت غلات، مجموعه مقالات ضرورت تولید صنعتی کود های بیولوژیک در کشور، موسسه تحقیقات خاک و آب صفحه ۱۸۰.

۳. **عسگری، ص. و نظری، ب.۱۳۸۸**. نقش روغن در سلامتی و بیماری. دانشگاه علوم پزشکی اصفهان. ص۱۵۰.

٤. **علیجانی،م.،امینی دهقی،م.،ملبوبی،م.ع.،زاهدی،م.ومدرس ثانوی،ع.م.۱۳۹۰**. تأثیر سطوح مختلف کود فسفره در تلفیق با کود زیستی فسفاته بارور ۲ بر عملکرد، مقدار اسانس و درصد کامازولن گیاه دارویی بابونه آلمانی. فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران.جلد۲۷،شماره۳،ص ٤٥٠-٤٥٩.

٥. **صالح راستین، ن .۱۳۸۰** . کودهای بیولوژ کی و نقش آن ها در راستای نیل به کشاورزی پایدار .مجموعه مقالات .ضرورت تولید صنعتی کودهای بیولوژ کی در کشور .صفحات ۱-٥٤.

٦. **سبزواری،س.،خزاعی،ح.ر. وکافی،م.۱۳۸۸**. اثر اسید هیومیک بر رشد ریشه و بخش هوایی ارقام سایونز و سبلان گندم. مجله آب و خاک(علوم و صنایع کشاورزی).جلد۲۳،شماره۲،ص۸۷-۹٤.

۷. **شفیعی، ا. ساجدی، ن. ع. ۱۳۹۳**. بررسی تاثیر پرایمینگ و محلول پاشی نانو ذرات و سولفات روی بر خصوصیات کمی و کیفی گلرنگ بهاره رقم اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه آزاد اسلامی اراک.

۸. **مدنی، ح. ،م.ع.ملبویی. و م. امیدی. ۱۳۸٤**. کاربرد باکتری های آزاد کننده فسفر در زراعت لوبیا، چکیده مقالات اولین همایش ملی حبوبات. مشهد.صفحه ۱۳۱.

۹. **نارکی، ف. ۱۳۸۱**. زراعت گلرنگ . وزارت کشاورزی ، سازمان تحقیقات ،آموزش و ترویج کشاورزی.

10. **Adani, F., Genevini, P., P. Zaccheo. and Zocchi G., 1998**. The effect of commercial humic acid on tomato plant growth and mineral nutrition, Journal of Plant Nutrition. 21: 561-575.
11. **Aiken, G.R., McKnight, D.M., Wershaw, R.L. and MacCarthy, P., 1985**. Humic Substances in Soil, Sediment, and Water. New York. USA: Wiley InterScience.
12. **Chen, J. 2006**. The combined use of chemical and organic fertilizers and/or biofertilizer for crop growth and soil fertility. International work shop on sustained management of the soil-RizospHeres system for efficient crop pro duction and fertilizer. October 16-20 Thiland . 11pp.
13. **Delfine, S., Tognetti, R., Desiderio, E. and Alvino, A., 2005**. Effect of foliar application of N and humic acids on growth and yield of durum wheat. Agron. Sustain. 25, 183-191.
14. **FAO. 2012**. FAO Stat.
15. **Maccarthy, P., 2001**. The principles of humic substances. Soil Science 166:738– 751.
16. **Mohsennia,o.jalilian,j.2012**. Response of safflower Seed quality characteristics to different soil fertility systems and irrigation disruption.International Research Journal of Applied and Basic Sciences. Vol., 3 (5), 968-976.
17. **Naghavi Maremati, A., Bahmanyar, M.A., Pirdashti, H., and Salak Gilani, S. 2007**. Effect of different rate and type and chemical fertilizers on yield and yield components of different rice cultivars. 10th Iranian Conference of Soil Science, Tehran, Iran pp. 766-767.
18. **Pedram,m.ayenehband,a.modhej,a.2013**. The effect of biological and chemical fertilizers and plant density on quality and quantity yield of Safflower (*Carthamus tinctorius.*L) under Ahvaz condition. International journal of Agronomy and Plant Production. Vol., 4 (3), 524-529.
19. **Rajendran, K., and Devarj, P. 2004**. Biomass and nutrient distribution and their return of *Casuarina equisetifolia* inoculated with biofertilizers in farm land. Biomass and Bioenergy 26: 235-249.
20. **Sanoie,a.nasri,m.ghooshchi,f.2013**.Effects of Water Stress and Application of Bio-fertilizer Phosphorus on Agronomic Traits of Safflower Varieties *(Carthamus tinctrius L*) Annals of Biological Research, 4 (3):183-186.
21. **Shariff, M. 2002**. Effect of lignitic coal derived HA on growth and yield of wheat and maize in alkaline soil. Ph.D Thesis, NWFP Agric Univ Peshawar, Pakistan.

22. **Sharif, M., R.A. Khattak and M.S. Sarir.2002**. Effect of different levels of lignitic coal derived humic acid on growth of maize plants, Soil Science and Plant Analysis. 33: 3567-3580.
23. **Tan, K.H., 2003**. Humic Matter in Soil and the Environment. Marcel Dekker, New York.

Abstract:

In order to study the effect of biological phosphorous fertilizer Barvar2 and humic acid on the local varieties of medicinal spring safflower plant of Isfahan, a field experiment was carried out at the agricultural research station in the Islamic Azad University of Arak in 2013. It was a kind of factorial experiment in a completely randomized design with three replications conducted on Safflower plant. First factor was phosphorus growth motivator bacteria in 2 levels: controller and biological phosphorus fertilizer Barvar2 (100 gr/ ha) and Second factor was humic acid factor in 2 levels: controller and 4 lit of humic acid per hectare. We examined the plant height, number of leaves per plant, number of leaves per plot, leaf fresh weight, leaf dry weight, number of bolls per plant, number of branches leading to the flowers, boll wet weight, boll dry weight, plant fresh and dry weight, root length, root to the shoot ratio, 1000 seed weight, oil percentage and seed yield per ha. The result showed that the effect of Barvar2 factor on seed yield in hectare and the humic acid factor on the grain weight were completely significant. All dual treatment combinations had a significant effect on the seed yield. The results based on correlation table showed that there was 95% significant correlation between seed yield per ha and leaf number per plot, fresh weight, dry weight boll, and root length. Also there was a 99% significant correlation between seed yields per hectare and oil percentage.

KEYWORDS:

Biological phosphorus fertilizer Barvar2- Humic acid- Safflower.

جدول ها:

جدول ۱- مقایسه میانگین اثرات متقابل بارور۲ * هیومیک اسید به روش آزمون چنددامنه دانکن.

ترکیب تیماری	وزن هزار دانه	درصد روغن	عملکرد دانه در هکتار
B1h1	51.44b	32a	2386.78a
B1h2	60.77a	30.16a	2307.78c
B2h1	56.77ab	30.5a	2334.44b
B2h2	60.55a	32a	2396.22a