

Effect of Humic Acid Foliar Application on the Yield and Morphological Traits of Some Safflower Cultivars

Neda Zandi¹, Shiva Khalesro^{*2}, Hedieh Badakhshan², Gholamreza Heidari³

Received: February 12, 2021 Accepted: June 3, 2021

1- MSc. of Agroecology, Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran.

2-Assist. Prof., Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran.

3- Assoc. Prof., Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran.

*Corresponding Author Email: s.khalesro@yahoo.com, sh.khalesro@uok.ac.ir

Abstract

Background & Objective: The present study was conducted to investigate morphological traits, yield, and oil content of some safflower cultivars as affected by humic acid.

Materials & Methods: Factorial experiment was conducted based on randomized complete block design with two factors and three replications at the research field of the University of Kurdistan during 2017 growing season. The first factor was three concentrations of humic acid (0, 2, and 4 per thousand), and the second factor was five safflower cultivars (Isfahan native, Sina, Faraman, Goldasht, and Sofeh).

Results: The results showed that the highest plant height, capitul number per plant, seed number per capitul, and 1000 seed weight belonged to Faraman cultivar compared to the other cultivars. Humic acid significantly increased morphological attributes, yield components, yield, and oil content. The greatest biological yield, seed yield, and oil yield was obtained from Faraman and 4 per thousand of humic acid. The lowest values of mentioned traits belonged to the Sofeh cultivar.

Conclusion: The Faraman cultivar as affected by 4 per thousand Soluble acid humic not only produced the greatest values of seed and oil yield but also showed a significant response to the second level of humic acid.

Keywords: Capitul Number per Plant, Faraman, Oil Seeds, Oil Yield, Sofeh

تأثیر محلول پاشی اسید هیومیک بر عملکرد و صفات مورفولوژیک برخی ارقام گلرنگ

ندا زندی^۱، شیوا خالصرو^{۲*}، هدیه بدخشانی^۲، غلامرضا حیدری^۳

تاریخ دریافت: ۹۹/۱۱/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۳/۱۳

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد آگرواکولوژی، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج

۲- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

۳- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

*مسئول مکاتبه: Email: s.khalesro@yahoo.com, sh.khalesro@uok.ac.ir

چکیده

اهداف: پژوهش حاضر به منظور ارزیابی صفات مورفولوژیک، عملکرد و میزان روغن برخی ارقام گلرنگ تحت تأثیر اسید هیومیک انجام گردید.

مواد و روش‌ها: آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو فاکتور در سه تکرار در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه کردستان انجام شد. فاکتور اول شامل سه غلظت محلول پاشی اسید هیومیک (۰، ۲ و ۴ در هزار) و فاکتور دوم شامل پنج رقم گلرنگ (محلی اصفهان، سینا، فرامان، گلدشت و صفا) بود.

یافته‌ها: نتایج نشان داد رقم فرامان نسبت به سایر ارقام از ارتفاع بوته، تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه بیشتری برخوردار بود. بالاترین غلظت اسید هیومیک موجب افزایش معنی‌دار صفات مورفولوژیک، اجزاء عملکرد، عملکرد و میزان روغن گلرنگ گردید. بیشترین عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و عملکرد روغن با کاربرد غلظت ۴ در هزار اسید هیومیک در رقم فرامان حاصل شد و پایین‌ترین مقادیر صفات مذکور به رقم صفا تعلق داشت.

نتیجه‌گیری: رقم فرامان نه تنها بالاترین عملکرد دانه و عملکرد روغن را تحت تأثیر غلظت ۴ در هزار اسید هیومیک تولید کرد، بلکه نسبت به سطح پایین‌تر اسید هیومیک نیز افزایش معنی‌داری نشان داد.

واژه‌های کلیدی: تعداد طبق در بوته، دانه‌های روغنی، عملکرد روغن، صفا، فرامان

مقدمه

نمونه از یک گیاه زراعی با تنوع در اسیدهای چرب شناخته شده است (کناولس و اشری ۲۰۱۲). زیرا حاوی مقادیر بسیار زیادی اسیدهای چرب غیر اشباع چند زنجیره لینولئیک اسید، ۷۵-۷۱٪ یا تک زنجیره لینولئیک اسید ۲۰-۱۶٪ همراه با سطوح بالای آلفا توکوفرول است (سینگ و میک ۲۰۰۶).

گلرنگ با نام علمی (*Carthamus tinctorius* L.) متعلق به خانواده کاسنی (Asteraceae) است (سینگ و همکاران ۲۰۱۷). امروزه با توجه به اصلاح ارقام دارای روغن با کیفیت، یکی از گیاهان روغنی مهم در جهان به شمار می‌رود (ناصری و همکاران ۲۰۱۷) و به عنوان مهم‌ترین

اسید هیومیک بر خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیک باقلا را گزارش کردند (سام دلیری و همکاران ۲۰۱۸). نتایج مطالعه دیگری نشان داد کاربرد اسید هیومیک موجب افزایش تعداد کپسول، وزن صد دانه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و عملکرد روغن کرچک گردید (رهبری و همکاران ۲۰۱۸). در آزمایشی دیگر، بررسی کاربرد مقادیر مختلف اسید هیومیک بر خصوصیات مورفولوژیک گیاه لوبیا چشم بلبلی نشان داد که رشد رویشی، ارتفاع بوته، تعداد شاخه، وزن تر، میزان سطح برگ و عملکرد غلاف با مصرف اسید هیومیک افزایش داشت (ال-هفنی ۲۰۱۰).

بررسی محلول پاشی اسید هیومیک روی خصوصیات عملکردی دانه و روغن گلرنگ نشان داد که اسید هیومیک سبب افزایش معنی دار بذر و روغن تولیدی در هکتار گردید (مرادی و همکاران ۲۰۱۷). در گزارشی به دلیل مشاهده اثرات مثبت محلول پاشی اسید هیومیک روی گیاه گلرنگ، توصیه شد در صورت احتمال بروز تنش خشکی در طول دوره رشد گیاه، از این کود آلی استفاده شود (کریمی و تدین ۲۰۱۸). علاوه بر این، در بررسی اثر اسید هیومیک بر رشد و جوانه زنی گلرنگ تحت شرایط نرمال گزارش شد که اسید هیومیک سبب بهبود اکثر خصوصیات جوانه زنی و رشدی گلرنگ شد (باسلاما ۲۰۱۵).

بررسی تنوع درون گونه‌ای و ارزیابی ارقام مختلف در واکنش به شرایط محیطی می‌تواند در امور به‌زراعی و به‌نژادی گیاهان بسیار تاثیر گذار باشد (ملا حیدری بافقی و همکاران ۲۰۱۷)؛ تنوع ارقام با ویژگی‌های متفاوت در گلرنگ زیاد است، رقم محلی اصفهان به سرما مقاوم بوده و از تیپ‌های بهاره-پاییزه می‌باشد. از سایر خصوصیات آن می‌توان به بدون خار بودن و رنگ قرمز گل‌های آن اشاره کرد. رقم سینا و رقم فرامان مناسب کشت پاییزه در مناطق معتدل سرد کشور هستند و قابلیت کشت بهاره در این مناطق را نیز دارند. رقم فرامان دارای گلچه‌های قرمز و بدون خار می‌باشد (زینلی ۲۰۱۱). رقم

تجدید نظر در روش‌های تولید مواد غذایی، اجتناب ناپذیر بوده و بر این اساس مدیریت نظام‌های کشاورزی باید مورد بازنگری جدی قرار گیرد تا نظام‌های نوینی که اولویت آن پایداری بلند مدت و تولید قابل قبول در کوتاه مدت باشد پایه ریزی گردد (کریمی و تدین ۲۰۱۸). اسید هیومیک به دلیل وجود ترکیبات هورمونی اثرات مفیدی در افزایش و بهبود تولید محصولات کشاورزی دارد (رابی‌کوسر و همکاران ۲۰۱۴). از مزایای مهم اسید هیومیک می‌توان به قابلیت 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 (محسنیان و جلیلیان ۲۰۱۲). با توجه به این که ماده آلی خاک بر خصوصیات شیمیایی، فیزیکی، زیستی و به طور کلی سلامت خاک تاثیر گذار است (رحیمی و همکاران ۲۰۱۶)، بنابراین اسید هیومیک که یک ترکیب پلیمری آلی طبیعی می‌باشد می‌تواند با بهبود این صفات، موجب افزایش عملکرد و کیفیت محصول گردد (قربانی و همکاران ۲۰۱۰)؛ زیرا کمیت و کیفیت گیاهان زراعی به ویژه دانه‌های روغنی تحت تاثیر حاصل‌خیزی خاک و عناصر غذایی می‌باشد (فنائی و همکاران ۲۰۱۶). در مطالعه‌ای مشاهده شد که استفاده از اسید هیومیک به دلیل اثرات مختلف فیزیولوژیکی، علاوه بر افزایش خصوصیات مطلوب گلرنگ می‌تواند در جهت کاهش مصرف کودهای شیمیایی و کاهش آلودگی محیط زیست نقش مثبتی ایفا کند و در جهت پایداری و افزایش عملکرد گیاهان زراعی مورد استفاده قرار گیرد (محسنیان و جلیلیان ۲۰۱۲). نتایج یک بررسی نشان داد که محلول پاشی برگ‌های گیاه ارزن با اسید هیومیک طول ریشه، ارتفاع گیاه، طول خوشه، عملکرد دانه، وزن هزار دانه، محتوای پروتئین خام و تعداد دانه در پانیکول را افزایش داد (ساروهان و همکاران ۲۰۱۱). نتیجه پژوهش دیگری حاکی از اثر افزایشی اسید هیومیک بر صفات مورفولوژیک و عملکرد گندم بود (توفایل و همکاران ۲۰۱۴). سایر پژوهشگران اثر افزایشی معنی‌دار

صفه با استفاده از روش گزینش لاین‌های خالص و با تاکید بر یکنواختی رنگ قرمز گلچه‌ها، تعداد و اندازه غوزه، عدم وجود خار، زودرسی، درشتی غوزه‌ها، جمع بودن شاخه‌های اصلی و فرعی و ارتفاع مناسب بوته جهت برداشت مکانیزه تولید شده است. تیپ رشد آن نیز بهاره می‌باشد. از مهمترین ویژگی‌های ممتاز این لاین صفت زودرسی آن است که رهاسازی سریع‌تر زمین زراعی و کشت سایر محصولات زراعی را امکان پذیر می‌نماید (مرادی و همکاران ۲۰۱۷). بنابراین پژوهش حاضر با هدف ارزیابی تاثیر اسید هیومیک بر صفات مورفولوژیک، عملکرد و میزان روغن پنج رقم گلرنگ انجام گردید.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه کردستان با طول جغرافیایی ۴۷ درجه و ۱۸ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۱۹ دقیقه شمالی و ارتفاع ۱۸۶۶ متر از سطح دریا اجرا شد. برخی مشخصات آب و هوایی محل آزمایش در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ در جدول ۱ ارائه شده است. برای تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه قبل از کشت از نقاط مختلف زمین از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متری خاک نمونه‌برداری انجام شد. نتایج تجزیه خاک در جدول ۲ آمده است. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو فاکتور محلول‌پاشی اسید هیومیک و ارقام گلرنگ در سه تکرار اجرا شد. فاکتور اول شامل سه سطح محلول‌پاشی اسید هیومیک (شاهد، غلظت دو در هزار و غلظت چهار در هزار) بود و فاکتور دوم شامل پنج رقم گلرنگ شامل

ارقام محلی اصفهان، سینا، فرامان، گلدشت و صفه بود. اسید هیومیک از شرکت اکسین تهیه شد که دارای ۱۵/۵ درصد اسید هیومیک، ۵ درصد اسید فولیک و ۲/۷ درصد K_2O بود. بعد از آماده سازی زمین، کشت در تاریخ ۲۳ اسفند ماه ۱۳۹۵ انجام شد. هر کرت شامل هشت ردیف کاشت به طول ۵ متر بود. فاصله دو پشته از هم ۵۰ سانتی‌متر، فاصله‌ی بین کرت‌ها یک متر و فاصله‌ی بین تکرارها دو متر در نظر گرفته شد. محلول‌پاشی اسید هیومیک در سه مرحله ساقه‌دهی، شاخه‌دهی و گلدهی انجام شد. وجین علف‌های هرز بصورت دستی در هر کرت انجام شد. در طول اجرای آزمایش از هیچ کود شیمیایی و آفت‌کشی استفاده نشد. در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک، تعداد پنج بوته به طور تصادفی از هر کرت انتخاب گردید و ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی، تعداد طبق در بوته و تعداد دانه در طبق ارزیابی گردید. در تاریخ ۱۳۹۶/۶/۷ یک متر مربع از هر کرت با رعایت اثر حاشیه برای سنجش عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه برداشت گردید و از هر کرت به طور تصادفی، پنج نمونه هزارتایی برای سنجش وزن هزار دانه انتخاب شد. برای استخراج روغن دانه طبق روش AOCs (۱۹۹۳) از دستگاه سوکسله با حلالان هگزان استفاده و حلال مورد نظر با دستگاه تبخیر روتاری از روغن جدا شد و عملکرد روغن از حاصلضرب درصد روغن در عملکرد دانه محاسبه شد (لئال و همکاران ۲۰۰۹).

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SAS، برای مقایسه میانگین از روش LSD استفاده شد و رسم نمودارها با نرم افزار Excel انجام شد.

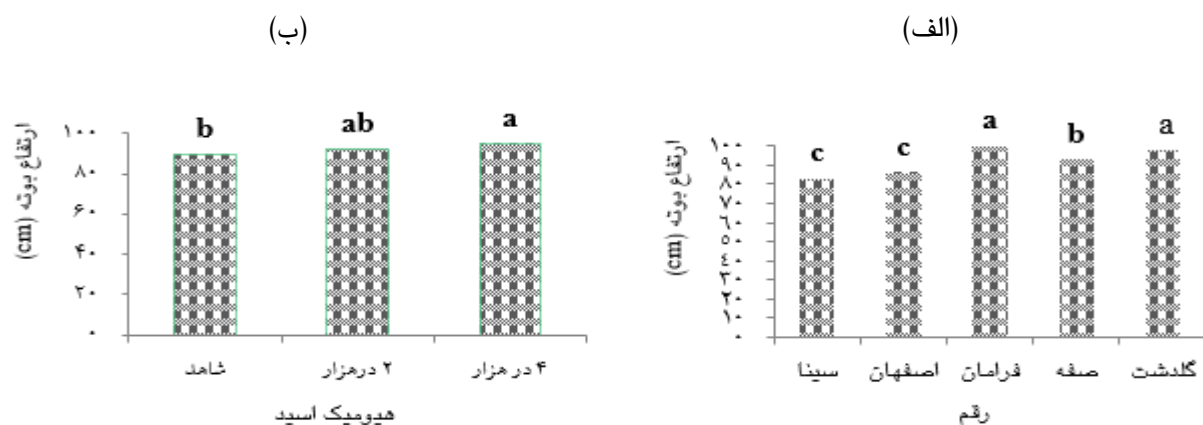
جدول ۱- میزان بارندگی ماهیانه و میانگین حداقل و حداکثر دمای محل اجرای آزمایش در سال

زراعی ۹۶-۱۳۹۵

ماه	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
بارندگی (mm)	۲۰/۱	۵۳/۶	۲۲/۲	۱۰/۱	۰	۰	۳/۲
حداقل دما	۲/۷۶	۳/۶۴	۹/۶۴	۱۳/۳۴	۱۸/۲۰	۲۵/۷۱	۱۸/۵۸
حداکثر دما	۱۲/۷۳	۱۳/۲۴	۲۱/۵۹	۲۶/۳۶	۳۳/۵۳	۳۷/۸۴	۲۵/۳۶

جدول ۲- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش

Clay	Sand	Silt	C	N	P	K	EC	pH
	%				ppm		$dS.m^{-1}$	
۴۲/۸	۱۲/۳	۴۴/۹	۱	۰/۱۱	۱۳	۴۰۶	۰/۴	۷/۶



شکل ۱- مقایسه میانگین اثر الف) ارقام ب) اسید هیومیک بر ارتفاع بوته گلرنگ در سال ۹۶-۱۳۹۵ میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ هستند.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته و تعداد شاخه فرعی

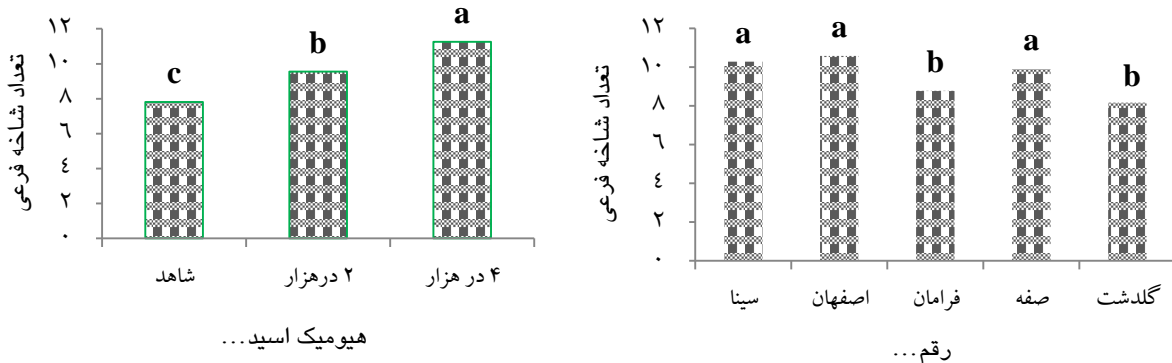
نتایج تجزیه واریانس، نشان داد اثر ارقام مورد بررسی گلرنگ و سطوح متفاوت اسید هیومیک بر صفات ارتفاع بوته و تعداد شاخه فرعی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود اما اثر متقابل رقم و اسید هیومیک بر صفات مذکور معنی‌دار نبود (جدول ۳). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد بیشترین ارتفاع بوته متعلق به رقم فرامان بود که با رقم گلدشت اختلاف آماری معنی‌داری نداشت و کمترین میزان آن مربوط به رقم سینا بود که با رقم محلی اصفهان در یک گروه آماری قرار گرفتند (شکل ۱ الف). بالاترین و پایین‌ترین تعداد شاخه فرعی نیز به ترتیب به ارقام محلی اصفهان و گلدشت اختصاص داشت (شکل ۲ الف). کاربرد اسید هیومیک با غلظت ۴ در هزار نیز سبب افزایش معنی‌دار ارتفاع بوته و تعداد شاخه فرعی گردید (شکل‌های ۱ و ۲ ب). شاخه‌دهی گلرنگ تحت

کنترل خصوصیات ژنتیکی گیاه و شرایط محیطی قرار دارد (میرزهاشمی و همکاران ۲۰۱۴). ناصری و همکاران (۲۰۱۷) با انجام آزمایشی در بین سه رقم گلرنگ، دامنه‌ای بین ۷ تا ۱۱ شاخه در بوته را گزارش کردند. پژوهشگران دیگر گزارش کردند کاربرد دو لیتر در هکتار اسید هیومیک با افزایش جذب عناصر غذایی مورد نیاز گیاه، موجب افزایش رشد می‌شود (تقدسی و همکاران ۲۰۱۳). در پژوهشی دیگر، مصرف اسید هیومیک به مقدار ۳۰ گرم در متر مربع با تاثیر بر متابولیسم گیاهی و افزایش جذب عناصر غذایی به ویژه محتوای نیترژن سبب افزایش رشد و ارتفاع بوته‌ها گردید (آیاس و گولسر ۲۰۰۵). کریمی و تدین (۲۰۱۸) نیز گزارش کردند کاربرد سه لیتر در هکتار اسید هیومیک در شرایط تنش خشکی سبب افزایش ارتفاع و تعداد شاخه‌های فرعی نسبت به تیمار شاهد شد که موید نتایج این تحقیق است.

جدول ۳- تجزیه واریانس اثر ارقام و اسید هیومیک بر صفات مورفولوژیک، محتوای روغن و عملکرد کلرنگ

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات							رتفاع بوته	رقم × اسید هیومیک
		عملکرد روغن	درصد روغن	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه	وزن هزار دانه	تعداد دانه در طبق	تعداد طبق در بوته		
تکرار	۲	۱۷۴۷ ^{NS}	۰/۰۳۱ ^{NS}	۴۸۹۸ ^{NS}	۲۳۳۴۹ ^{NS}	۴/۹۰ ^{NS}	۱۶/۶۵ ^{**}	۱/۰۴۷ [*]	۱/۴۳ ^{NS}	۴۵/۳ ^{NS}
رقم	۴	۱۳۶۴۶۰ ^{**}	۱۵/۳۶ ^{**}	۳۲۲۶۰۰ ^{**}	۲۰۸۹۸۱۱ ^{**}	۱۸۹/۸ ^{**}	۶۴/۰۱ ^{**}	۱۰/۰۱ ^{**}	۹/۵۷ ^{**}	۴۷۲/۹ ^{**}
اسید هیومیک	۲	۲۸۵۰۴۵ ^{**}	۵/۹۹ ^{**}	۲۳۸۹۳۰۳ ^{**}	۲۶۸۶۸۹۴ ^{**}	۸۵/۰۲ ^{**}	۸۱/۳۰ ^{**}	۶/۶۰ ^{**}	۴۴/۱۲ ^{**}	۱۰۹/۸ ^{**}
رقم × اسید هیومیک	۸	۳۲۰۲ [*]	۰/۲۳۷ ^{NS}	۲۲۶۱۹۶ ^{**}	۳۹۳۸۳ ^{**}	۰/۲۰۱ ^{NS}	۱/۲۰۵ ^{NS}	۰/۰۳۵ ^{NS}	۰/۴۱ ^{NS}	۱/۶۲۹ ^{NS}
خطا	۲۸	۱۲۷۲	۰/۹۳۱	۶۲۵۷۵	۱۰۰۴۱	۱/۹۸	۱/۶۱۱	۰/۲۳۷	۰/۵۰	۱۶/۲۳
ضریب تغییرات (%)		۹/۳۲	۳/۲۴	۱۳/۴۱	۱۴/۴۴	۷/۳۷	۴/۳۸	۴/۷۵	۶/۷۳	۷/۳۷

NS، * و **: به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد می باشد.



شکل ۲- مقایسه میانگین اثر الف) ارقام ب) اسید هیومیک بر تعداد شاخه‌های فرعی کلرنگ در سال ۹۶-۱۳۹۵ میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ هستند.

سطوح متفاوت اسید هیومیک برای صفات نامبرده یکنواخت بود. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد بیشترین مقادیر اجزاء عملکرد مربوط به رقم فرمان بود، کمترین تعداد طبق در بوته به رقم صفه و کمترین تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه به رقم سینا تعلق داشت (شکل‌های ۳، ۴ و ۵ الف). تعداد طبق در بوته یکی از اجزای مهم عملکرد در کلرنگ می‌باشد (ناصری و همکاران ۲۰۱۷). بنابراین با انتخاب ارقامی که تعداد طبق در بوته بیشتری

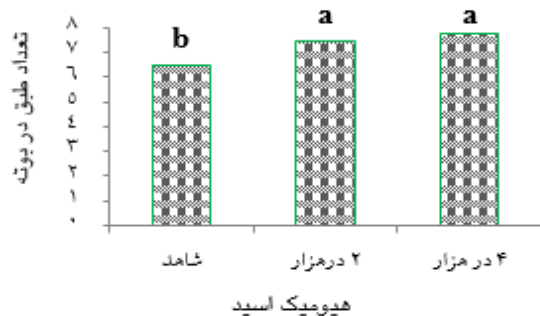
تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه

بر اساس نتایج تجزیه واریانس اثر ارقام مورد بررسی و سطوح اسید هیومیک بر اجزاء عملکرد از قبیل تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه در سطح یک درصد معنی‌دار بود، اما اثر متقابل رقم و اسید هیومیک اثر معنی‌داری بر صفات مذکور نداشت (جدول ۳) و حاکی از آن بود که روند واکنش ارقام در

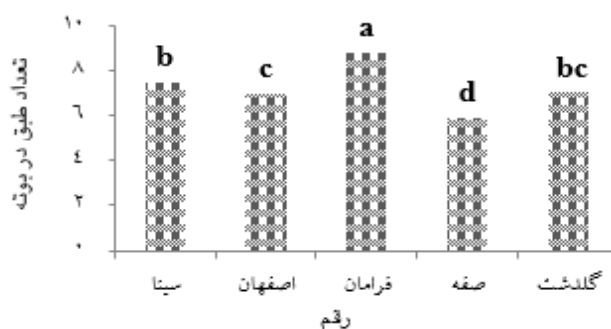
هیومیک از طریق تاثیرات مثبت فیزیولوژیکی مانند تاثیر بر متابولیسم سلول‌های گیاهی و افزایش غلظت کلروفیل برگ موجب افزایش خصوصیات رشدی گیاهان و اجزای عملکرد و عملکرد آن‌ها می‌گردد (نردی و همکاران ۲۰۰۱). رحیمی و همکاران (۲۰۱۶) با بررسی سطوح مختلف اسید هیومیک با مقادیر ۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ میلی گرم در لیتر گزارش کردند کاربرد بیشترین مقدار اسید هیومیک از طریق بهبود حاصلخیزی خاک و فراهمی نیتروژن، سبب افزایش عملکرد و اجزاء عملکرد گردیده است. در گزارش دیگری، پژوهشگران با بررسی اثر سطوح مختلف اسید هیومیک (۰، ۱/۵ و ۳ گرم در لیتر) اثر معنی‌دار ۱/۵ گرم آن را بر صفات مورفولوژیک و وزن هزار دانه آفتابگردان تایید کردند (حیدری و همکاران ۲۰۱۸). بررسی نقش اسید هیومیک در گندم نیز نشان داد کاربرد اسید هیومیک نسبت به شاهد، وزن هزار دانه را افزایش داد، به زعم پژوهشگران اسید هیومیک با تأثیر بر انتقال بیشتر مواد فتوسنتزی از برگ به دانه، وزن هزاردانه را افزایش داده است (چمانی و همکاران ۲۰۱۲).

دارند می‌توان در جهت بهبود عملکرد اقدام کرد (میرزاهاشمی و همکاران ۲۰۱۴). با توجه به این که تعداد طبق و تعداد دانه در طبق تعیین کننده ظرفیت مخزن می‌باشند، هرچه تعداد دانه در طبق بیشتر باشد گیاه دارای مخازن بزرگتری برای ذخیره‌ی مواد فتوسنتزی می‌باشد و افزایش این صفات سبب افزایش عملکرد گیاه می‌گردد (کخدایی و احسان‌زاده ۲۰۱۱). وزن هزاردانه نیز نقش مهمی در افزایش عملکرد دارد (طالبی ۲۰۰۸ و ناصری و همکاران ۲۰۱۷). گزارش سایر پژوهشگران نیز بیانگر وجود اختلاف آماری معنی‌دار وزن هزار دانه در بین ارقام مختلف گلرنگ بود (فاضلی‌کاخکی و همکاران ۲۰۰۸) که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد. با مصرف اسید هیومیک، اجزاء عملکرد، افزایش معنی‌داری نشان داد. بالاترین و پایین‌ترین مقادیر اجزاء عملکرد به ترتیب به غلظت ۴ در هزار اسید هیومیک و شاهد تعلق داشت (شکل‌های ۳، ۴ و ۵ ب). با توجه به این که صفات مذکور تحت تاثیر شرایط محیطی قرار می‌گیرند (صلحی اسکویی و همکاران ۲۰۱۶)، به نظر می‌رسد اسید هیومیک با بهبود شرایط محیطی نقش مثبتی در افزایش اجزاء عملکرد گلرنگ داشته است. بر اساس نظر محققین اسید

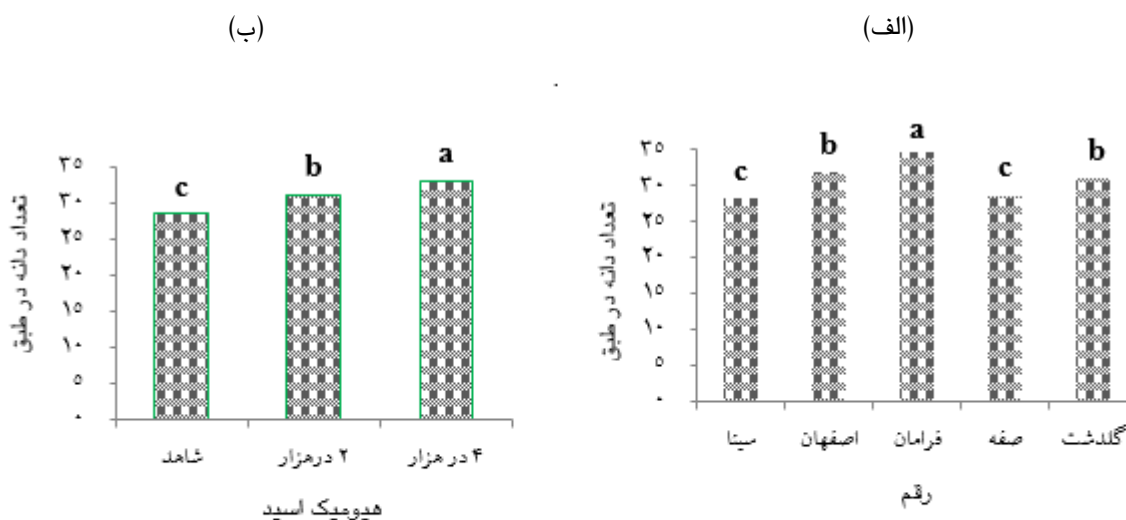
(ب)



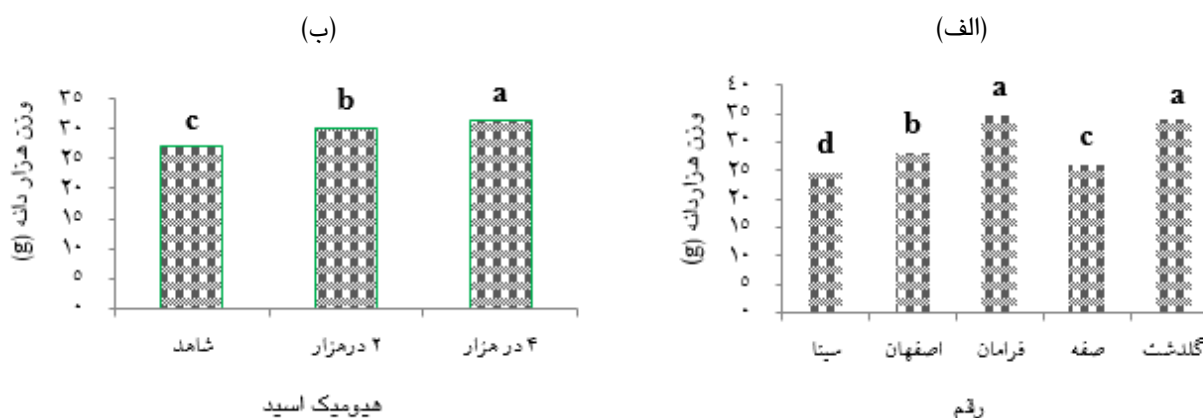
(الف)



شکل ۳- مقایسه میانگین اثر الف) ارقام ب) اسید هیومیک بر تعداد طبق در بوته گلرنگ در سال ۹۶-۱۳۹۵ میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ هستند.



شکل ۴- مقایسه میانگین اثر الف) ارقام ب) اسید هیومیک بر تعداد دانه در طبق گلرنگ در سال ۹۶-۱۳۹۵ میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ هستند.



شکل ۵- مقایسه میانگین اثر الف) ارقام ب) اسید هیومیک بر وزن هزار دانه گلرنگ در سال ۹۶-۱۳۹۵ میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ هستند.

عملکرد دانه

بر اساس نتایج تجزیه واریانس، اثر ارقام، اسید هیومیک و اثر متقابل آن‌ها بر عملکرد دانه معنی‌دار بود (جدول ۳). بر اساس نتایج مقایسه میانگین، بیشترین عملکرد دانه

مربوط به رقم فرمان با کاربرد اسید هیومیک ۴ در هزار بود که با تیمار رقم فرمان در غلظت دو در هزار اسید هیومیک و تیمار گلدشت در غلظت چهار در هزار اسید هیومیک اختلاف آماری معنی‌داری نداشت؛ و رقم صفه

هیومیک نشان داد که رقم فرامان با مصرف چهار در هزار اسید هیومیک دارای بیشترین و رقم صفه در شرایط عدم مصرف اسید هیومیک دارای کمترین عملکرد بیولوژیک بود (شکل ۷). بر اساس گزارش پژوهشگران عملکرد بیولوژیک در گلرنگ با شاخص سطح برگ، ذخیره مواد فتوسنتزی و دیگر خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی مرتبط با عملکرد در ارتباط می‌باشد و محیط نیز بر این صفت تأثیر بالایی دارد و ارتباط قوی و معنی‌داری بین عملکرد بیولوژیک با عملکرد دانه در گلرنگ وجود دارد (احمدزاده و همکاران ۲۰۱۲). مصرف اسید هیومیک باعث افزایش عملکرد بیولوژیک در تمام ارقام شد و برای تمام ارقام بین مصرف و عدم مصرف اسید هیومیک اختلاف معنی‌داری وجود داشت. اسید هیومیک به واسطه تأثیر شبه هورمونی و بهبود متابولیسم سلولی در افزایش جذب نیتروژن نقش دارد و با تأثیر بر نفوذپذیری غشای سلولی، جذب عناصر غذایی را افزایش داده، شرایط کلی رشد و عملکرد بیولوژیک را بهبود می‌بخشد (صفائی و همکاران ۲۰۱۶).

درصد روغن و عملکرد روغن

تجزیه واریانس صفت درصد روغن نشان داد که در بین ارقام مورد بررسی اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشت و سطوح متفاوت اسید هیومیک نیز تأثیر معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد بر صفت مذکور داشتند، اما اثر متقابل رقم \times اسید هیومیک بر درصد روغن معنی‌دار نبود (جدول ۳). بیشترین و کمترین درصد روغن به ترتیب مربوط به ارقام سینا و گلدشت بود (شکل ۸ الف). درصد روغن دانه‌های گلرنگ در واریته‌های بومی مناطق مختلف مانند هند، آمریکا، ترکیه، اسرائیل و سودان بین ۳۰/۷ تا ۳۴ درصد تعیین شده است (احمدزاده و همکاران، ۲۰۱۲). با مصرف اسید هیومیک درصد روغن بصورت معنی‌داری افزایش داشت. بیشترین و کمترین درصد روغن به ترتیب به اسید هیومیک با غلظت ۴ در هزار و سطح شاهد

بدون استفاده از اسید هیومیک کمترین عملکرد دانه را داشت (شکل ۶). عملکرد دانه در گلرنگ مهم‌ترین صفت زراعی می‌باشد. در واقع هدف اکثر برنامه‌های به زراعی و به نژادی در گلرنگ در جهت افزایش عملکرد دانه می‌باشد. اصلاحگران معمولاً از صفات مورفولوژیکی به عنوان معیارهای گزینش جهت بهبود عملکرد استفاده می‌نمایند (قربانزاده نقاب و افضل ۲۰۱۵). با افزایش کاربرد اسید هیومیک، میزان عملکرد دانه در تمام ارقام افزایش نشان داده است که این افزایش برای تمام ارقام در سطح شاهد با سطوح مصرف اسید هیومیک اختلاف معنی‌داری داشت. صفائی و همکاران (۲۰۱۶) افزایش عملکرد دانه در اثر اسید هیومیک را به بالا بودن شاخص سطح برگ و وزن خشک گیاه نسبت دادند، بر اساس نظر این پژوهشگران با افزایش شاخص سطح برگ، نور بیشتری توسط گیاه دریافت می‌شود در نتیجه به علت فتوسنتز بیشتر، سرعت رشد محصول و تجمع ماده خشک نیز افزایش می‌یابد و به افزایش عملکرد منجر می‌گردد. در تحقیق حاضر محلول پاشی با اسید هیومیک سبب افزایش عملکرد نسبت به تیمار شاهد شد، که احتمالاً می‌تواند ناشی از تأثیر اسید هیومیک بر رشد گیاه، میزان فتوسنتز و جذب بهتر عناصر غذایی توسط گیاه باشد. سایر پژوهشگران نیز اثر افزایشی ۶۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسید هیومیک بر عملکرد بابونه آلمانی (مشایخی و همکاران ۲۰۱۸)، ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار اسید هیومیک بر عملکرد سیب زمینی (غفاری و همکاران ۲۰۱۹) و ۲۵۰ گرم در لیتر اسید هیومیک بر عملکرد کرچک (رهبری و همکاران ۲۰۱۹) را گزارش کردند.

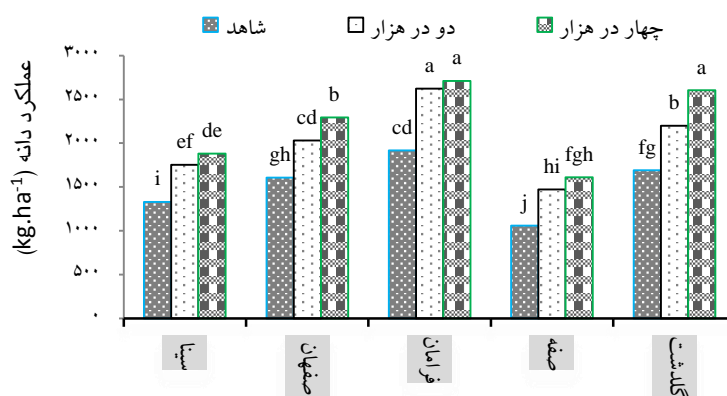
عملکرد بیولوژیک

تجزیه واریانس عملکرد بیولوژیک نشان داد که در بین ارقام مورد بررسی و سطوح متفاوت اسید هیومیک و اثر متقابل رقم \times اسید هیومیک اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد برای عملکرد بیولوژیک وجود داشت (جدول ۳). مقایسه میانگین اثر متقابل رقم \times اسید

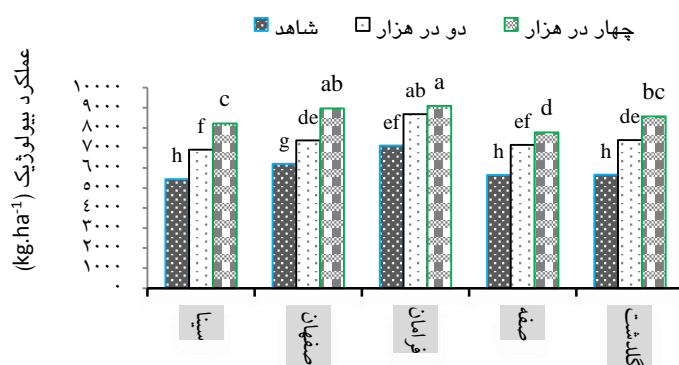
مربوط به ارقام محلی اصفهان، گلدشت و سینا در سطح سوم اسید هیومیک بود. کمترین عملکرد روغن نیز متعلق به ارقام سینا، صفا و گلدشت در شرایط عدم کاربرد اسید هیومیک بود (شکل ۹). با توجه به اینکه عملکرد روغن حاصل ضرب عملکرد دانه و درصد روغن دانه می باشد، بنابراین مهم ترین عامل تعیین کننده عملکرد روغن، عملکرد دانه است (میرزاخانی و همکاران ۲۰۱۶). عملکرد روغن از مهمترین اهداف اصلاحی در گلرنگ می باشد و تحت تاثیر عملکرد دانه و میزان روغن دانه بوده و صفات عملکرد دانه و میزان روغن نیز بصورت مستقیم یا غیر مستقیم تحت تاثیر خصوصیات رویشی و ژنتیک گیاه و شرایط محیطی می باشند (لیو و همکاران ۲۰۱۶). با مصرف اسید هیومیک در تمام ارقام عملکرد روغن بصورت معنی داری افزایش داشت. بنابراین عملکرد روغن نیز مانند عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک با محلول پاشی اسید هیومیک و با تغییر در سطح مصرف آن افزایش معناداری نشان داد. کریمی و تدین (۲۰۱۸) افزایش معنی دار عملکرد روغن تحت تاثیر سه لیتر در هکتار اسید هیومیک را در شرایط تنش خشکی گزارش کردند.

اختصاص داشت (شکل ۸ ب). از مزایای مهم اسید هیومیک، قابلیت کلات کنندگی عناصر غذایی مختلف مانند سدیم، پتاسیم، منیزیم، روی و آهن است که می تواند به افزایش جذب و تولید گیاهان روغنی مختلف منجر گردد (مکارتی ۲۰۰۱؛ ورلیندن و همکاران ۲۰۰۹). نتایج تحقیقات سایر پژوهشگران نیز حاکی از افزایش تولید و درصد روغن تحت تاثیر اسید هیومیک در گیاهان منداب (راجپار و همکاران ۲۰۱۱) و کرچک (رهبری و همکاران ۲۰۱۹) می باشد. کریمی و تدین (۲۰۱۸) گزارش کردند با توجه به اینکه عملکرد دانه و درصد روغن در عملکرد روغن نقش دارند، یکی از فاکتورهای موثر در عملکرد روغن، عملکرد دانه می باشد.

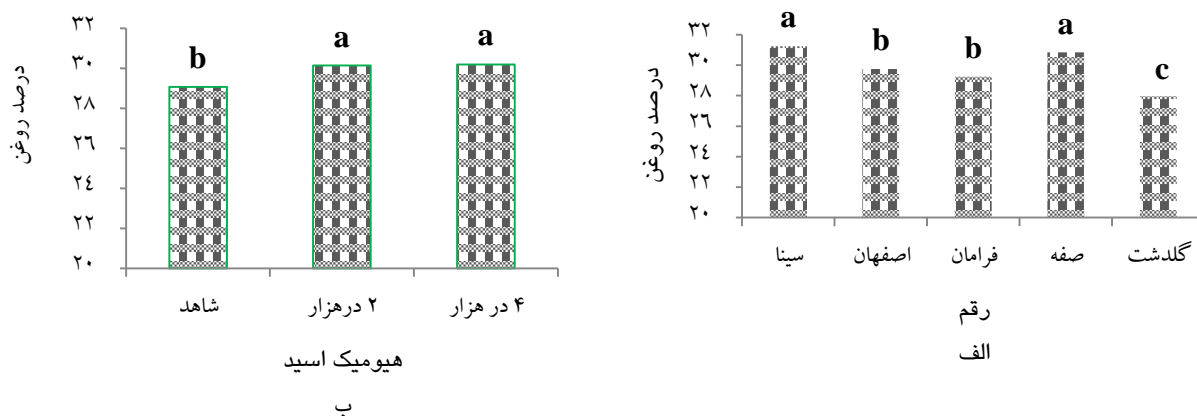
بر اساس نتایج تجزیه واریانس اثر ارقام، اسید هیومیک و اثر متقابل آن ها بر عملکرد روغن در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۳). مقایسه میانگین اثر متقابل رقم × اسید هیومیک نشان داد که رقم فرامان با کاربرد ۲ و ۴ در هزار اسید هیومیک و رقم محلی اصفهان با کاربرد ۴ در هزار اسید هیومیک بیشترین عملکرد روغن را داشتند. بعد از رقم فرامان، به ترتیب تیمارهایی که عملکرد روغن بیشتری داشتند



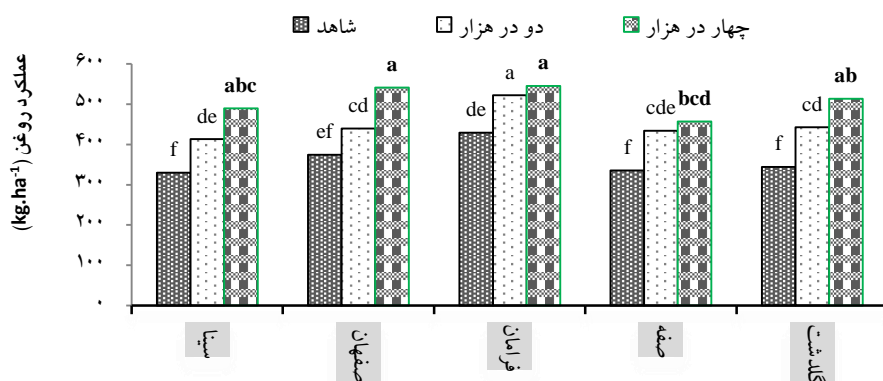
شکل ۶- مقایسه میانگین ترکیب تیماری رقم × اسید هیومیک برای عملکرد دانه گلرنگ در سال ۹۶-۱۳۹۵ میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف معنی دار در سطح ۰/۰۵ هستند.



شکل ۷- مقایسه میانگین ترکیب تیماری رقم × اسید هیومیک برای عملکرد بیولوژیک گلرنگ در سال ۱۳۹۵-۹۶. میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ هستند.



شکل ۸- مقایسه میانگین اثر الف) ارقام ب) اسید هیومیک بر درصد روغن گلرنگ در سال ۱۳۹۵-۹۶. میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ هستند.



شکل ۹- مقایسه میانگین ترکیب تیماری رقم × اسید هیومیک برای عملکرد روغن گلرنگ در سال ۱۳۹۵-۹۶. میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ هستند.

نتیجه‌گیری کلی

بیولوژیک، عملکرد دانه و عملکرد روغن نیز رقم فرامان در غلظت چهار در هزار اسید هیومیک برترین رقم بود که با تیمار رقم فرامان و غلظت دو در هزار اسید هیومیک نیز اختلاف آماری معنی داری نداشت. از نظر پاسخ به اسید هیومیک رقم صغه ضعیفترین واکنش را نشان داد. در نهایت می‌توان گفت کاربرد اسید هیومیک تاثیر بیشتری بر رقم فرامان در مقایسه با سایر ارقام مورد بررسی در این پژوهش داشت.

سپاسگزاری

بدین وسیله از دانشگاه کردستان که هزینه انجام این پژوهش را تامین نموده است، سپاسگزاری می‌گردد.

بر اساس نتایج این پژوهش، از بین پنج رقم مورد بررسی گلرنگ، رقم فرامان در شرایط آزمایش برای صفات ارتفاع بوته (۹۸/۲ سانتی‌متر)، تعداد طبق در بوته (۸/۷)، تعداد دانه در طبق (۳۴/۱) و وزن هزار دانه (۳۴/۹ گرم) بالاترین مقادیر را به خود اختصاص داد. کاربرد اسید هیومیک با غلظت ۴ در هزار سبب افزایش معنی‌دار صفات ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی، تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق و وزن هزار دان گردید و مقادیر این صفات را نسبت به شاهد به ترتیب ۶/۳، ۲۷/۳، ۱۴/۱ و ۱۴/۷ درصد افزایش داد. از نظر عملکرد

منابع مورد استفاده

- Ayas H and Gulser F. 2005. The effect of sulfur and humic acid on yield components and macronutrient contents of spinach. *Journal of Biological Sciences*, 5(1): 801- 804.
- Ahmadzadeh AR, Alizadeh B, Shahryar HA and Narimani RM. 2012. Path analysis of the relationships between grain yield and some morphological characters in spring safflower (*Carthamus tinctorius* L.) under normal irrigation and drought stress condition. *Journal of Medicinal Plants Research*, 6(7): 1268-1270.
- Basalma, D. 2015. Effects of humic acid on the emergence and seedling growth of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 2(1): 402-1406.
- Chamani F, Habibi D, Khodabandeh N, Davoudifard M and Asgharzadeh A. 2012. Effect of salinity stress on growth and antioxidant enzyme activity of wheat inoculated with plant growth promoting bacteria (*Azotobacter chroococum*, *Azospirillum lipoferum*, *Pseudomonase putida*) and humic acid. *Agronomy and Plant Breeding*, 8(36): 1-17. (In Persian).
- El-Hefny EM. 2010. Effect of Saline Irrigation water and humic acid application on growth and productivity of two cultivars of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp). *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 4(12): 6154-6168.
- Fanaei H, Azmal A and Piri I. 2016. Effect of biological and chemical fertilizers on oil, seed yield and some agronomic traits of safflower under different irrigation regimes. *Journal of Agroecology*, 4(8): 551-566. (In Persian).
- Fazeli Kakhaki SF, Sadr Abadi Haghighi R, Zare Faiz Abadi A and Ahmadi ME. 2008. The effect of sowing date and plant density on yield and yield components of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) in Rokh plateau. *Iranian Journal of Field Crops Research*, 5(2): 327-332. (In Persian).
- Ghafari M, Tagizadeh R and Hassanpanh D. 2019. Effect of different levels of humic acid and NPK fertilizers on yield and mini-tubers quality of two potato cultivars in Ardebil. *Agricultural Science and Sustainable Production*. 29(3): 209-222. (In Persian)
- Ghorbani S, Khazaei HR, Kafi M and Banayan Aval M. 2010. Effect of humic acid application with irrigation water on yield and yield components of corn (*Zea mays* L.). *Journal of Agroecology*, 2(1): 111-118. (In Persian).

- Ghorbanzadeh Neghab M and Afzal R. 2015. Evaluation of genetic diversity Iranian population and foreign cultivars of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) using morphological traits and RAPD molecular markers. *Journal of Cellular and Molecular Research*, 28(1): 94-106. (In Persian).
- Heidari M, Paydar A, Baradaran Firozband M and Abedini Esfalati M. 2018. The effect of drought stress and application of humic on quantitative yield, photosynthetic pigments, and mineral nutrient content in sunflower seeds. *Iranian Journal of Field Crop Science*, 50(4): 51-62. (In Persian).
- Kadkhodaei A and Ehsanzade P. 2011. Grain yield, leaf chlorophyll, proline and soluble carbohydrates content of linseed under different irrigation regimes. *Iranian Journal of Field Crop Science*, 42(1): 125-131. (In Persian).
- Karimi F and Tadayyon A. 2018. Effect of humic acid spraying on yield and some morphological characteristic of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) under drought stress conditions. *Applied Research in Field Crops*, 31(1): 19-38. (In Persian).
- Kownles PF and Ashri A. 2012. Safflower *Carthamus tinctorius* (Compositae). *Evolution of Crop Plants*, 23(2): 47-50.
- Kose, A. and Bilir, O. 2017. The influence of row spacing and seeding rate on yield and yield components of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26(1): 45-52.
- Leal F, Rodrigues A, Fernandes D, Nunes FM, Cipriano J, Ramos J, Teixeira S, Vieira S, Carvalho LM and Pinto-Carnide O. 2009. In vitro multiplication of *Calendula arvensis* for secondary metabolites extraction. *Acta Horticulture*, 812: 251-256.
- Liu L, Guan LL and Wang L. 2016. A review of fatty acids and genetic characterization of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) seed oil. *Organic Chemistry Current Research*, 5(1): 160-174.
- MacCarthy P, Clapp CE, Malcom RL and Bloom PR. 2001. Humic substances in soil and crop sciences: selected readings. American Society of Agronomy. Madison.
- Mashayekhi Sh, Abdali Mashhadi A, Bakhshandeh A, Lotfi Jalal-Abadi A and Seyyednejad A. 2019. Study of some morphological characteristics of German chamomile (*Matricaria camomilla* L.) under influence of salicylic and humic acid foliar spray. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*. 35(3): 424-436. (In Persian).
- Mirzahashemi M, Golkar P and Mohammadi-nejad Gh. 2014. Gene Effects for Agronomic Traits in Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) under drought Stress. *Ethno-Pharmaceutical Products*, 1(1): 23-28.
- Mirzakhani M, Ghanbari Kashan M and Hashemi SAF. 2016. Response of nitrogen physiological efficiency of afflower to animal and chemical fertilizers in Kashan region. *Journal of Plant Environmental Physiology*, 11(41): 53-64. (In Persian).
- Mohsennia O and 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*, 3(5): 968-976.
- Molla Heydari Bafghi R, Baghizadeh A and Mohammadinezhad G. 2017. Evaluation of salinity and drought stresses tolerance in wheat genotypes using tolerance indices. *Journal of Crop Breeding*, 9: 27-34. (In Persian).
- Moradi P, Pasari B and Fayyaz F. 2017. The effects of fulvic acid application on seed and oil yield of safflower cultivars. *Journal of Central European Agriculture*, 18(3): 584-597.
- Nardi S, Pizzeghello D, Muscolo A and Vianello A. 2002. Physiological effects of humic substances in plant growth. *Soil Biology and Biochemistry*, 34(11): 1527-1536.
- Naseri A, Masoudi T, Khorshidi MB and Abdi Ghazi Jahani A. 2017. The effect of water quality on the yield and yield components of four genotypes of safflower. *Journal of Water Research in Agriculture*. 31(3): 301-313. (In Persian).

- Rabie AE, Manaf HH, Ashour HM and Shahhat I. 2014. Response of safflower active ingredients to foliar application with ascorbic acid, humic substances and active dry yeast. *Agronomy Journal*, 4(1): 261-271.
- Rahbari A, Sinaki JM, Damavandi A and Rezvan S. 2019. Response of castor (*Ricinus cummunis* L.) to foliar application of zinc nano-chelate and humic acid under limited irrigation. *Agricultural Science and Sustainable Production*. 29(2): 153-171. (In Persian)
- Rahimi Z, Mozafari H and Hassanpour Darvishi H. 2016. Investigation the effect of humic acid in irrigation water on yield and yield components of rapeseed. *Journal of Agronomy and Plant Breeding*, 12(1): 95-106. (In Persian).
- Rajpar I, Bhatti MB, Ul-Hassan Z, Shah AN and Tunio SD. 2011. Humic acid improves growth, yield and oil content of *Brassica campestris* L. *Journal of Agriculture, Agricultural Engineering and Veterinary Science*, 27(2): 125-133.
- Safae M, Rahimi A, Torabi B and Khoram A. 2016. Effect of vermi-compost fertilizer application and foliar spraying of compost tea and acid humic on growth indices of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Journal of Agroecology*, 9(3): 805-820. (In Persian).
- Sam Deliri M, Roudgarnezhad S, Mousavi Mirkalaei AB and Neshae Moghaddam M. 2018. The effect of spraying humic acid on some morphological and physiological traits of bean (*Vicia faba* L.). *Journal of Plant Environmental Physiology*. 13(49): 33-42. (In Persian).
- Saruhan V, Kusvuran A and Babat S. 2011. The effect of different humic acid fertilization on yield and yield components performances of common millet (*Panicum miliaceum* L.). *Scientific Research and Essays*, 6(3): 663-669.
- Singh N and Mike Ch. 2006. Multivariate statistical approach to socialization and consumer activities of young adults. *The Marketing Management Journal*, 46(5): 57-64
- Singh V, Jadhar RR, Atre GE and Kale RV. 2017. Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) an underutilized leafy vegetable. *Current Science*, 113(5): 857-858.
- Solhi Oskouei N, Dadrasi A and Dastfalinezhad N. 2016. The effect of sowing date and plant density on the yield and yield components of safflower (Esfahan cultivar). *Applied Research of plant Ecophysiology*. 3(1): 45-58. (In Persian).
- Taghadosi M, Hasani N and Sinki JM. 2013. Irrigation stress, and humic acid foliar application on antioxidant enzymes and proline of forage sorghum. *Crop Production in Environmental Stress*, 4(4): 1-12.
- Talebi R, Naji AM and Fayaz F. 2008. Geographical patterns of genetic diversity in cultivated Chickpea (*Cicer arietinum* L.) characterized by amplified fragment length polymorphism. *Plant Soil Environment*, 54(3): 447-452.
- Tufail M, Nawaz Kh and Usman M. 2014. Impact of humic acid on the morphology and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.). *World Applied Sciences Journal*, 30(4): 475-480.
- Velasco L and Fernandez-Martinez J. 2001. Breeding for oil quality in safflower. 5th International Safflower Conference, Sydney, Australia.
- Verlinden G, Pycke B, Mrtens J, Debersaques F, Verheyen K, Baert G, Bries J and Haesaert G. 2009. Application of humic substances results in consistent increases in crop yield and nutrient uptake. *Journal of Plant Nutrition*, 32: 1407-1426.
- Zainali A. 2011. Safflower (Identification, Production and Consumption). Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources press. (In Persian).