Archive of SID

نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار/ جلد ۲۹ شماره ۴ / زمستان ۱۳۹۸

اثر محلول پاشی کود نانو نیتروژن، آب مغناطیسی، کود اوره و کود مرغی بر عملکرد، اجزای عملکرد و اسانس توده‌های مختلف رازیانه (*Foeniculum vulgare* Mill)

شاهین فریدوند[۱]، رضا امیر نیا[۲*]، مهدی تاجبخش شیشوان[۲]

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۰/۳۰ تاریخ پذیرش: ۹۸/٤/۲

۱- دانشجوی دکتری آگرواکولوژی، گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی ، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

۲- دانشیار و استاد گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی ، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

۳- استاد گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی ، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

*مسئول مکاتبه:_ Email: r.aminia@urmia.ac.ir, raminia@gmail.com

چکیده

به منظور مطالعه اثر کاربرد محلول‌پاشی بر عملکرد، اجزای عملکرد و اسانس توده‌های رازیانه، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و ۲۵ تیمار در مزرعه تحقیقاتی مرکز آموزش جهاد کشاورزی آذربایجان‌غربی در دو سال متوالی ۱۳۹٤-۱۳۹۳ و ۱۳۹۵-۱۳۹٤ انجام شد. فاکتور اول شامل توده‌های رازیانه قاضی‌آنتپ ترکیه، همدان، ارومیه، یزد و شیراز و فاکتور دوم شامل محلول‌پاشی نانونیتروژن، آب‌مغناطیسی، کود اوره، کود مرغی و تیمار شاهد بودند. نتایج نشان داد که بیشترین ارتفاع، تعداد شاخه فرعی، تعداد چتر و عملکرد اسانس به ترتیب در $Y_1A_5B_3$ (سال اول+ توده شیراز+محلول اوره)، $Y_1A_1B_2$ (سال اول+توده قاضی‌آنتپ+ تیمار آب مغناطیسی)$Y_2A_4B_2$ (سال دوم+توده یزد+ محلول آب مغناطیسی)، $Y_1A_1B_2$ (سال اول+توده قاضی آنتپ+ تیمار آب مغناطیسی) مشاهده شد. همچنین بیشترین درصد اسانس، وزن هزاردانه و تعداد چترک در بوته به ترتیب در (توده ارومیه+ تیمار آب مغناطیسی، A_1B_2 (توده قاضی‌آنتپ+ تیمار آب مغناطیسی وتوده ارومیه+ تیمار کود اوره مشاهده شد. بیشترین عملکرد (۱۱٤٤کیلوگرم در هکتار) در توده قاضی‌آنتپ مشاهده شد. نظر به مهم بودن میزان اسانس، می‌توان توده ارومیه را به همراه محلول‌پاشی آب مغناطیسی و نانونیتروژن برای آب و هوای منطقه ارومیه پیشنهادی کرد.

واژه های کلیدی: اوره، توده، خصوصیات فنولوژیک، کود آلی، گیاهان داروئی

www.SID.ir

Archive of SID

Effect of Nano Nitrogen, Magnetic Water, Urea and Chicken Manure Foliar Application on Yield, Yield Components and Essential oil of Different Fennel (*Foeniculum vulgare Mill*) Landraces

Shahin Faridvand[1], Reza Amirnia[2]*, Mehdi Tajbakhsh Shishvan[2]

Received: January 20, 2019 Accepted: June 23, 2019م
1-PhD Candidate of Agroecology, Dept. of Plant Genetic and Production Engineering, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, Iran.
2-Assoc. Prof., and Prof., Dept. of Plant Genetic and Production Engineering, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, Iran.
*Corresponding Author Email: r.amirnia@urmia.ac.ir, ramirnia@gmail.com

Abstract

In order to study the foliar application effects on yield and yield components and essential oil of Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill*)* an experiment was conducted as factorial based on completely randomized design with three replications and twenty five treatment at the research farm of agricultural education center, Urmia, Iran during growing season of 2015-2016 and 2016-2017. First factor included five landrace of Fennel Gaziantep, Hamadan, Urmia, Yazd and Shiraz and the second factor included five foliar applications as Nano-nitrogen, magnetic water, urea, chicken manure and control. The result indicated that the highest height, umbel and number of lateral branches and umbel, were related to $Y_1A_5B_2$ (first year, Shiraz landrace with magnetic water treatment), $Y_1A_1B_2$ (first year, Gaziantep landrace with magnetic water treatment), $Y_2A_4B_2$ (second year, Yazd landrace with magnetic water treatment) and $Y_1A_1B_2$ (first year, Gaziantep landrace with magnetic water treatment), respectively. The highest essential oil, 1000-seed weight and number of umbellate per umbel were recorded in A_3B_5 (Urmia landrace with control treatment), A_1B_1 (Gaziantep landrace with magnetic water treatment) and a_3b_3 (Urmia landrace with urea treatment) respectively. The highest seed yield (1144 $Kg.ha^{-1}$) and the lowest one (923 $Kg.ha^{-1}$), respectively, were related to Gaziantep and Yazd landrace. The founding information's in the present study were elucidated that Nano-nitrogen in comparison of other treatment has highest effect on seed yield, weight of 1000 seed, umbrellas, essential oil percent and yield. Gaziantep landrace produced highest seed yield, 1000-seed weight and lateral branches and Urmia landrace has highest essential oil percent, essential yield and umbrellas. The highest height and umbel was recorded in Yazd landrace. Due to the importance of the essential oil, the Urmia mass along with the spraying of magnetic water and nano-nitrogen for the Urmia region is suggested.

Keywords: Landrace, Medicinal Plant, Organic Manure, Phenological Characteristic, Urea

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

گیاهان دارویی یکی از منابع بسیار ارزشمند در گستره وسیع منابع طبیعی ایران هستند که در صورت شناخت علمی، کشت، توسعه و بهره‌برداری صحیح می‌توانند نقش مهمی در سلامت جامعه، اشتغال‌زایی و صادرات غیرنفتی داشته باشند (رضایی‌چیانه و همکاران ۲۰۱۲). رازیانه با نام علمی (*Foeniculum vulgare* Mill) از مهمترین و قدیمی‌ترین گیاهان دارویی و متعلق بـه تیره چتریان (*Apiaceae*) می‌باشد (امید بیگی ۲۰۰۷). این‌گیاه دارای ریشه‌ای مستقیم، ساقه‌ای استوانه‌ای به رنگ سبزروشن و به ارتفاع۲۰۰-۱۵۰ سانتی‌متر، برگ‌های سبز تیره متناوب و دارای بریدگی بـا دمبرگ پهن می‌باشد و گل‌های کوچک و زردرنگ گیاه به صورت مجتمع در چتر مرکب قرار دارند (صفائی و همکاران ۲۰۱٤). میوه رازیانه دوکی‌شکل با دو انتهای باریک و رنگ آن سبز یـا قهوه‌ای روشن است (آنانت و همکاران ۲۰۰۵). تمام پیکر گیاه حاوی اسانس بوده و میوه آن بیشترین میزان اسانس را داراست. اسانس گیاه در ساختمان‌های کانالی شکل که توسط سلول‌های غده‌ای ایجاد و در سراسر گیاه پراکنده‌اند، جمع شده و مواد موثره آن در داروسازی برای مداوای سرفه، دل درد، نفخ، سوءهاضمه در کودکان و تحریک تولید شیر در مادران شیرده استفاده می‌شود (صفائی و همکاران ۲۰۱۳). محتوای اسانس رازیانه (۵/۵-۳ درصد) از بسیاری از گیاهان هم خانوادهٔ خود بیشتراست (بهمنی و همکاران ۲۰۱۳).

با توجه به خشکسالی‌های اخیر و نیاز مبرم به آبیاری مزارع و محدودیت منابع آب کشور، بهره گیری از منابع آب غیرمتعارف آب در بخش کشاورزی به عنوان یک راهکار ارائه شده است تا علاوه بر کنترل مصرف آب در بخش کشاورزی بهترین راندمان آبیاری نیز اعمال شود (قدمی فیروزآبادی و همکاران ۲۰۱٦). یکی از این روش‌ها، گذراندن آب از یک میدان مغناطیسی، قبل از آبیاری، که می‌تواند بهره‌وری آب را افزایش دهد (مهرابی دلشاد و همکاران ۲۰۱۳، نیکبخت و رضائی ۲۰۱۷). با عبورآب از میدان مغناطیسی، پیوند هیدروژنی و واندروالسی بین مولکول‌های آب شکسته شده و با قرار گرفتن بخش‌های غیرهمنام مولکول آب در یک راستا و فضای کمتری اشغال کرده و درنتیجه آزادی و تحرک بیشتر و نیروی کشش سطحی کمتری خواهند داشت (قدمی فیروزآبادی و همکاران ۲۰۱٦) در حالت مغناطیسی سیالیت آب افزایش و خاصیت ترکنندگی آن بیشتر و جذب آب مغناطیسی راحت‌تر و بهتر شده و املاح بیشتری در اختیار گیاه قرار می‌دهد که موجب افزایش رشد و عملکرد گیاه خواهد شد (عبدالقدوس و هوزین۲۰۱۰). مرغابی‌زاده و همکاران (۲۰۱۵) در گیاه دارویی زنیان نشان دادند که با اعمال تیمارهای مغناطیسی و امواج فراصوتی جوانه‌زنی و ویگور بذور بهبود و عملکرد نهایی گیاه افزایش یافت. در آزمایشی وزن دانه، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک گندم نان تحت تیمار آب مغناطیسی۳۱, ۲۸ و ۲۵درصد بیش‌تر از آب غیر مغناطیسی به‌دست آمد (محمود و امیرا ۲۰۱۰). در تحقیقی دیگر آبیاری با آب مغناطیسی، وزن تر گیاه ریحان را ۳۳ درصد نسبت به آبیاری غیر مغناطیسی افزایش داد (بانژاد و همکاران ۲۰۱۳). نتایج پژوهش السعید (۲۰۱٤) حاکی از افزایش ۲۷/۳۹درصدی ارتفاع بوته باقلا نسبت به تیمار آب غیر مغناطیسی بود. محققان دیگری نشان دادند که وزن تر، وزن خشک و ارتفاع بوته ذرت در آبیاری با آب مغناطیسی بیشتر از تیمار غیر مغناطیسی بود (نیکبخت و همکاران ۲۰۱۷).

کودهای شیمیایی در۳۰ سال اخیر نقش مهمی در افزایش عملکرد محصولات کشاورزی داشته است ولی هزینه انجام گرفته برای تهیه آنها یکی از مهم‌ترین هزینه-های کشت‌وکار محسوب می‌شود (خوش پیک و همکاران ۲۰۱۷) و مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی مانند کود اوره علاوه بر بالا بردن هزینه تولید، باعث آلودگی آب-های زیرزمینی و تجمع بیش از حد مجاز میزان نیتروژن بافت‌های گیاهی شده است (جمشیدی و همکاران ۲۰۱۲). یکی از اهداف اصلی در کشاورزی پایدار کاهش مصرف کودهای شیمیایی و استفاده بیشتر از کودهای آلی به‌ویژه کودهای دامی‌است (پیکارد و همکاران۲۰۱۰). کاربرد کودهای دامی از جمله کود مرغی در بهبود

www.SID.ir

Archive of SID

شرایط خاک و رشد گیاه و عملکرد دانه مؤثر بوده و در صورت دسترسی به مقادیر زیاد آن می‌تواند مکمل مناسبی برای کودهای شیمیایی باشد (نیسانی و همکاران ۲۰۱۱) که در این میان کود مرغی علاوه بر عناصر غذایی، دارای خواصی مانند آزادسازی تدریجی نیتروژن (کاهش آبشویی نیترات)، آزادسازی تدریجی ترکیبات پتاسیم و کلسیم (تنظیم پ اچ خاک) و ماده آلی (افزایش ظرفیت نگهداری آب و موادغذایی) می‌باشد (نیسانی و همکاران ۲۰۱۱). به دلیل کمبود مواد غذایی در مناطق خشک و نیمه خشک و با در نظر گرفتن نقش کودهای آلی در بهبود کارکرد اکوسیستم‌های زراعی، کاربرد کودهای آلی در این مناطق بیش از پیش مورد توجه می‌باشد (شیرانی و همکاران ۲۰۱۱). در تحقیقی، تاثیر کود دامی بر صفات تعداد شاخه فرعی، وزن هزاردانه و عملکرد دانه نسبت به تیمار شاهد گلرنگ معنی‌دار بوده است (رضوانی مقدم و همکاران ۲۰۱۵). شاهسواری و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند که وزن هزاردانه، بیوماس گیاه، عملکرد دانه و شاخص برداشت گندم نسبت به شاهد در تیمار کود دامی بیشتر بود. تاثیر افزایشی تیمار کود مرغی نسبت به تیمار کود شیمیائی و شاهد در صفاتی نظیر ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌فرعی، وزن دانه در بوته، تعداد گلآذین, شاخص برداشت ریحان معنی‌دار بوده است ولی وزن هزاردانه کمتر از دو تیمار دیگر بود (تهامی‌زرندی و همکاران ۲۰۰۹). افزایش تعداد شاخه‌های جانبی و وزن دانه رازیانه تحت تاثیر کود دامی نسبت به بقیه تیمارها معنی‌دار بود (محمودی و اصغری‌پور ۲۰۱٤). تاثیر کود دامی نسبت به تیمار نیتروژن و شاهد در افزایش صفات تعداد شاخه‌های فرعی، تعداد چتر در بوته، وزن هزاردانه، عملکرد اسانس رازیانه و به جز ارتفاع بوته معنی‌دار بود (خوش پیک و همکاران ۲۰۱۷). محمودی و اصغری‌پور (۲۰۱٤) نشان دادند که کود شیمیائی نسبت به کود دامی و کمپوست تاثیر معنی‌داری در ارتفاع گیاه رازیانه دارد.

یکی دیگر از راه‌های کاهش مصرف کودهای شیمیایی استفاده از کودهای نانو برای تغذیه گیاهان می‌باشد (بخرد و همکاران ۲۰۱۷). در عرصه‌ی کشاورزی، فناوری نانو منجر به تغییرات شگرفی در استفاده منابع‌طبیعی، انرژی و آب، امکان بازیافت مواد و استفاده مجدد از آنها شده که پساب و آلودگی‌ها را کاهش خواهد داد (بخرد و همکاران ۲۰۱۷). فناوری نانو به شکل گسترده‌ای به عنوان راهی برای تولید محصولات بهتر، سریع‌تر، ارزان‌تر و توانمندتر تعریف شده است (پیوندی و همکاران ۲۰۱۱).

هدف از این تحقیق بررسی تاثیر محلول‌های مختلف کودی و آب مغناطیسی بر توده‌های مختلف بومی و خارجی و مقایسه آنها با توده محلی (ارومیه) می‌باشد، تا برای مشکلات زیست محیطی ناشی از افزایش مصرف کود نیتروژن جایگزین مناسبی پیدا شود و از طرفی با مقایسه عملکرد توده‌های مختلف، رازیانه با کشت‌های دیگر منطقه جایگزین کرده و با تغییر الگوی کشت بهره‌وری مزارع را افزایش دهیم.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تاثیر سیستم‌های مختلف حاصلخیزی خاک به‌ویژه از لحاظ نیتروژن، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در سال‌های زراعی۱۳۹٤-۱۳۹۳ و ۱۳۹۵-۱۳۹٤ در مزرعه آزمایشی و تحقیقاتی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی آذربایجان‌غربی واقع در کیلومتر ۲ جاده ارومیه- سلماس با طول جغرافیائی ٤٥ درجه و ٥ دقیقه و عرض جغرافیائی ۳۷ درجه و ۳۲ دقیقه و ارتفاع ۱۳۲۸ متر از سطح دریا اجرا گردید. قبل از شروع آزمایش به منظور بررسی ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی خاک محل آزمایش، نمونه‌برداری از عمق ۳۰-۰سانتی متری انجام گرفت. نتایج آنالیز خاک در جدول شماره ۱ آورده شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول-۱ویژگیهای‌فیزیکوشیمیایی خاک مورد مطالعه

عمق خاک (cm)	بافت خاک			هدایت الکتریکی Ec (ds/m)	اسیدیته گل اشباع pH	درصد اشباع S.P.	کربن آلی OC%	ازت کل (٪)	فسفرقابل جذبP ($mg.kg^{-1}$)	پتاسیم قابل جذبK ($mg.kg^{-1}$)	درصد مواد خنثی شونده ٪TNV
	شن	لای (%)	رس								
۰-۳۰	۲۶/۵	۳۸	۳۵/۵	۱/۱۳	۷/۹٤	٤٦	۲/۰۲	۰/۲	۸/۱۵	٤۰۸	۸/۱۵

اقلیم منطقه آزمایش نیمه خشک بوده و خاک محل آزمایش از نوع شنی لومی بود. عامل اول(A) توده رازیانه در ۵ سطح (به ترتیب شماره قاضی‌آنتپ ترکیه و توده‌های بومی همدان، ارومیه، یزد و شیراز) عامل دوم (B)تیمار محلول‌پاشی در پنج سطح (به ترتیب شماره کود نانو نیتروژن، آب مغناطیسی، کود اوره، کود مرغی و تیمار شاهد) و عامل سوم سال (Y) بودند. (آب مغناطیسی به دلیل تاثیر مثبت بر پتانسیل اتاقک زیر روزنه‌ای و تقویت جذب $C0_2$ به عنوان تیمار انتخاب گردید (ال سعید حامد ال سعید ۲۰۱۵)). پس از عملیات آماده‌سازی زمین (شخم، دیسک و تسطیح) بذور در عمق سه سانتی‌متری در هشت ردیف با فاصله‌ی بین ردیف ٤۵سانتیمتر و روی ردیف۱۵ سانتی‌متر در کرت‌های به طول سه متر کاشته شدند. آبیاری برحسب شرایط اقلیمی منطقه به طور متوسط هر هفت روز یکبار به طریقه جوی و پشته انجام و عملیات وجین علف‌های هرز به طورمرتب به صورت دستی و در هنگام لزوم انجام شد. پس‌از استقرار کامل بوته‌ها، محلول‌پاشی در سه نوبت، شروع ساقه‌دهی، ساقه‌دهی و موقع گل‌دهی اعمال‌گردید. محلول نانونیتروژن بر طبق دستورالعمل نوشته شده بر روی کود نانونیتروژن۲۵٪ شرکت رگبرگ مهر پاسارگاد تهیه شد (دو در هزار). محلول آب مغناطیسی توسط دستگاه مغناطیسی کننده آب ساخت کشور روسیه با نام SIB8 با قدرت مغناطیس۲۰۰ میلی‌تسلا به دست آمد به‌طوری‌که سرعت حرکت آب داخل دستگاه ۰/۱۱ متر در ثانیه بوده تا بر اساس عدد رینولدز در آب خروجی آشفتگی و تلاطم ایجاد نکند (حیدرزاده و محمدپور ۲۰۱۷). برای تهیه محلول کود اوره، ۵ کیلوگرم کود اوره در ۱۰۰ لیتر آب حل شد (فیضی‌اصل و ولی‌زاده ۲۰۰٤). برای تولید محلول کود مرغی، مخلوطی از آب و کود مرغی به نسبت ۱:۱۰ تهیه و به مدت ٤۸ ساعت در دمای اتاق نگهداری و سپس محلول بهم زده و از دو لایه پارچه نازک عبور داده شد (قربانی و همکاران ۲۰۰۸). در هر دو سال زراعی صفاتی مانند ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌های جانبی، تعداد چتر در بوته، تعداد چترک در چتر، عملکرد دانه در بوته و درصد اسانس اندازه‌گیری گردید. عملکرد اسانس نیز با حاصل‌ضرب درصد اسانس در میزان عملکرد هر تیمار بدست آمد.

تعیین میزان اسانس

به‌منظور تعیین میزان اسانس، مقدار۳۰ گرم بذر خشک شده از هر کرت به طور جداگانه آسیاب و توسط دستگاه کلونجر به‌روش تقطیر با آب به مدت سه ساعت استخراج و بازده اسانس براساس وزن خشک نمونه محاسبه شد. تجزیه و تحلیل داده‌های آزمایش با استفاده از نرم افزارآماری SAS انجام گرفت. میانگین‌های به-دست آمده با استفاده از آزمون دانکن و در سطح احتمال پنج درصد با یکدیگر مقایسهٔ آماری شدند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌های فرعی، تعداد چتر در گیاه عملکرد اسانس تحت تاثیر اثرات سه جانبه تیمار * توده * سال قرارگرفتند. اثرات دو جانبه تیمار* توده بر صفات تعداد چترک در چتر، وزن هزاردانه و درصد اسانس اثر معنی‌داری داشت و عملکرد دانه به‌طور معنی‌دار تحت تاثیر اثرات دو جانبه توده * سال قرار گرفت (جدول ۲).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۴- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثرات محلول‌پاشی بر صفات کمی و کیفی توده‌های مختلف رازیانه

منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع	تعداد شاخه در گیاه	تعداد چتر در گیاه	تعداد چترک در چتر	وزن هزار دانه	درصد اسانس	عملکرد اسانس	عملکرد دانه
سال	۱	۳۷۴۰**	۴۲/۶۷**	۴۵۹۲/۶**	۶۰/۱۷**	۰/۴۸^{ns}	۱/۰۱۴**	۱۰۱۹/۱**	۶۴۵۰۹۶۹/۶۶**
سال* تکرار	۴	۱۵۴/۴۷^{ns}	۳/۲۷*	۸/۲۳^{ns}	۱۶/۴۲**	۰/۲۰۴^{ns}	۰/۰۱۷**	۵/۶۵^{ns}	۸۱۳۶۲۷/۶۸^{ns}
توده	۴	۱۰۲۴/۴**	۵۱/۹۷**	۴۱۸/۸۹**	**۸/۷۱	۰/۹۳**	۲/۹۸**	۱۶۸/۵۸**	۱۱۰۶۷۲۵/۸۵*
توده*سال	۴	۸۵/۳^{ns}	۲۱/۶۳**	۸۹/۸۷**	۲/۴۷^{ns}	۰/۲۹^{ns}	۰/۰۶۸**	۹۷/۷۶**	۸۸۰۲۴۳/۱*
تیمار	۴	۹۸/۷۷^{ns}	۲۰/۸۳**	۱۵۰/۶۶**	۱۷/۱۷**	۰/۴۱*	۰/۰۱۸^{ns}	۴۶/۴۴**	۵۲۷۵۹۴/۵۳^{ns}
تیمار*سال	۴	۱۶۳/۵۷*	۱/۳۵^{ns}	۴۴/۴۳**	۳/۵۳*	۰/۰۴^{ns}	۰/۰۰۲^{ns}	۴۶/۷۲**	۳۶۸۵۴۷/۸۳^{ns}
تیمار* توده	۱۶	۱۰۱/۶۸^{ns}	۵/۲۲**	۶۴/۲۷**	۲۰/۸۸**	۰/۰۲۷*	۰/۰۳۴*	۳۵/۱۰۲**	۳۰۸۶۴۹/۵۷^{ns}
تیمار* توده*سال	۱۶	۱۲۷/۳۸*	۵/۱۹**	۱۱۰/۵۵**	۲/۱^{ns}	۰/۰۱^{ns}	۰/۰۰۵^{ns}	۵۵/۶۵**	۳۵۱۴۶۰/۹۴^{ns}
اشتباه آزمایشی	۹۶	۷۰/۸۲	۱/۶	۵/۰۱	۱/۵۷	۰/۱۸	۰/۰۱۸	۵/۲۵۱	۴۳۷۵۲۳/۰۲
ضریب تغییرات(٪)		۱۲/۱۹	۱۷/۱۶	۹/۵۴	۱۱/۸۴	۱۳/۳۷	۶/۵۸	۱۱/۵۶۱	۶۰/۸۳

*, ** و ns: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال یک درصد، پنج درصد وعدم وجود اختلاف معنی‌دار می‌**باشد**

جدول ۵- مقایسه میانگین تجزیه مرکب صفات اندازه گیری شده توده‌های مختلف رازیانه

توده‌ها	ارتفاع بوته (Cm)	شاخه فرعی	تعداد چتر	چترک در چتر	وزن هزار دانه (g)	اسانس (%)	عملکرد اسانس ($Kg.ha^{-1}$)	عملکرد ($Kg.ha^{-1}$)
قاضی‌آنتپ (ترکیه)	۵۸/۶^{b}	۹/۳^{a}	۱۹/۵^{d}	۱۰/۲^{bc}	۳/۳۹^{a}	۲/۰۶^{c}	۲۱/۲^{ab}	۱۱۴۴^{a}
همدان	۷۱^{a}	۷/۵^{b}	۲۵/۲^{b}	۱۰/۸^{ab}	۲/۱۲^{b}	۱/۵۳^{d}	۱۶^{c}	۱۰۷۰^{a}
ارومیه	۷۲^{a}	۵/۶^{c}	۲۲/۵^{c}	۱۱/۴^{a}	۳^{b}	۲/۳۷^{a}	۲۱/۸^{a}	۹۶۷^{bc}
یزد	۷۲/۵^{a}	۷/۵^{b}	۲۹^{a}	۱۰/۲^{bc}	۲/۹۸^{b}	۲/۰۹^{c}	۱۹/۵^{b}	۹۲۳^{bc}
شیراز	۷۰/۸^{a}	۷^{b}	۲۱^{cd}	۱۰/۳^{bc}	۲/۹۸^{b}	۲/۱۸^{b}	۲۱/۲^{ab}	۱۰۶۲^{ab}

*میانگین‌های با حروف متفاوت در هر ستون، بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد دارند.

جدول۶- مقایسه میانگین تجزیه مرکب صفات مختلف رازیانه تحت تاثیرتیمارمحلول‌پاشی

تیمار کودی	ارتفاع (cm)	شاخه فرعی	تعداد چتر	تعداد چترک در چتر	وزن هزار دانه(g)	عملکرد ($Kg.ha^{-1}$)	اسانس (%)	عملکرد اسانس ($Kg.ha^{-1}$)
نانونیتروژن	۶۷/۴^{a}	۷/۷^{ab}	۱۹/۵^{d}	۱۱/۸^{a}	۳/۱۶^{a}	۱۱۲۷^{a}	۲/۰۸^{a}	۲۱/۶^{a}
آب مغناطیسی	۶۸/۳^{a}	۸/۵^{a}	۲۵/۲^{b}	۱۰/۱^{c}	۳/۰۶^{ab}	۱۱۱۷^{a}	۲/۰۵^{a}	۲۰/۷^{a}
کود اوره	۷۰/۴^{a}	۷/۴^{b}	۲۲/۵^{c}	۱۰/۸^{b}	۳/۲۳^{a}	۱۰۰۶^{b}	۲/۰۵^{a}	۱۹/۹^{ab}
کود مرغی	۷۱/۴^{a}	۷/۱^{b}	۲۹^{a}	۱۰/۳^{bc}	۳/۱۱^{ab}	۹۶۳^{b}	۲/۰۵^{a}	۱۸/۶^{b}
شاهد	۶۷/۴^{b}	۶/۲^{c}	۲۱^{cd}	۱۰^{c}	۲/۹^{b}	۹۵۴^{b}	۲/۰۲^{a}	۱۸/۸^{b}

*میانگین‌های با حروف متفاوت در هر ستون، بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد دارند

www.SID.ir

Archive of SID

ارتفاع بوته

مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین مقدار ارتفاع با ۸۸درصد افزایش در سال اول، توده شیراز با کود اوره ($Y_1A_5B_3$) نسبت به کمترین آن در سال دوم، توسط توده قاضی‌آنتپ با تیمار شاهد ($Y_2A_1B_5$) مشاهده شد (جدول۸). علت افزایش ارتفاع در سال ۹۴ شاید به دلیل افزایش درجه حرارت و شرایط مطلوب برای رشد رویشی گیاه باشد. سادات عظیمی و همکاران (۲۰۱۴) نیز به نتایج مشابهی در علف شور دست یافتند. از آنجائیکه کمبود عناصر غذایی یکی از عوامل اصلی در تعیین اندازه ارتفاع بوته می‌باشد، با افزایش کود اوره ارتفاع بوته‌های رازیانه نسیت به تیمار شاهد و استفاده از کود نیتروژن باعث افزایش دسترسی گیاه به عناصر غذایی شده و از طرفی نیتروژن از طریق تأثیر بر تقسیم و بزرگ شدن سلول‌ها، رشد ریشه، تحریک رشد گیاه و در نهایت سبب افزایش ارتفاع بوته‌ها می‌شود (خوش پیک و همکاران ۲۰۱۷). این محققین مشاهده کردند که با افزایش نیتروژن ارتفاع بوته رازیانه افزایش یافت. نتایج پاپری‌مقدم و بحرانی (۲۰۰۵) نیز نشان دهنده افزایش ارتفاع در اثر استفاده از کود نیتروژن در کنجد بود.

تعداد شاخه های فرعی

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بیشترین تعداد شاخه فرعی با ۱۰۰ درصد افزایش در سال اول در توده قاضی‌آنتپ با تیمار آب مغناطیسی ($Y_1A_1B_۲$) و کمترین آن در سال اول توسط توده ارومیه در تیمار نانونیتروژن ($Y_1A_3B_1$) مشاهده شد (جدول۱۰). اثر متقابل توده و تیمار کودی نیز بر این صفت معنی‌دار بود. آب مغناطیسی با افزایش طول ریشه و ساقه، باعث بهبود جذب و انتقال آب و مواد غذایی گیاه شده و با تولید تعداد برگ و روزنه بیشتر و در نهایت بالا رفتن میزان فتوسنتز، افزایش تعداد شاخه فرعی مشاهده می‌شود. کارگرشورکی و مجد (۲۰۱۵) نیز نتایج مشابهی در زیره سیاه به‌دست آوردند. ال سعید حامد ال سعید (۲۰۱۵) نشان داد که تعداد شاخه فرعی باقلا در تیمار با آب مغناطیسی نسبت به تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری داشت. علت افزایش شاخه فرعی در سال ۹۴ شاید به علت بهبود درجه حرارت در دوره رشد رویشی که باعث بهبود توسعه سیستم ریشه-ای گیاهان، دسترسی مطلوب به منابع موجود به ویژه رطوبت و مواد غذایی که در نتیجه به دلیل بهبود رشد، افزایش تعداد شاخه‌های فرعی را به دنبال داشته است (زمانی و همکاران ۲۰۱۷).

تعداد چتردر بوته

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بیشترین تعداد چتر در سال دوم توسط توده یزد و تیمار آب مغناطیسی ($Y_2A_4B_2$) با ۱۰۰درصد افزایش و کمترین آن در سال اول توسط توده قاضی‌آنتپ در تیمار کود مرغی ($Y_1A_1B_4$) به‌دست آمد (جدول۱۰). تیمار آب مغناطیسی با توجه به بهبود شرایط فتوسنتزی برگ و تاثیر افزایشی بر تعداد شاخه فرعی زیره سیاه (کارگر شورکی و مجد ۲۰۱۵)، بطور غیر مستقیم تعداد چتر را نیز بالا می‌برد. علت افزایش تعداد چتر در گیاه در سال دوم (۱۳۹۵) شاید به این علت باشد که تمام انرژی گیاه به سمت افزایش ارتفاع و شاخه فرعی سوق داده شده که نسبت به سایر توده‌ها، تعداد چتر بیشتری تولید کند. این یافته ها با نتایج ال سعید حامد ال سعید (۲۰۱۵) مطابقت دارد.

تعداد چترک در چتر

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل دو جانبه توده با تیمار معنی‌دار بود به طوری که بیشترین تعداد چترک در چتر با ۳۲ درصد افزایش در توده ارومیه در کود اوره (A_3B_3) و کمترین آن در توده ارومیه با آب مغناطیسی (A_3B_2) مشاهده شد (جدول۹). زیاد بودن تعداد چترک می‌تواند به دلیل کمتر بودن تعداد چتر در بوته باشد که بالطبع چترهای بزرگتری تشکیل شده و تعداد چترک در چترها افزایش یافته بود. حال آنکه تیمار شاهد علی‌رغم کم بودن تعداد چتر در بوته، بدلیل عدم

www.SID.ir

Archive of SID

تامین مواد مغذی کافی برای تولید چترهای بزرگ، تعداد چترک در چتر آن باز هم کمتر از دیگر تیمارهای مورد مطالعه بود. گزارش کوسگه وهمکاران (۲۰۰۹) حاکی از وجود یک رابطه مثبت و معنی‌دار بین تعداد چترک در چتر و عملکرد دانه گیاه رازیانه بوده، به طوری که کود نیتروژن در هر دو صفت تاثیر معنی‌داری داشته است. محمودی و اصغری‌پور (۲۰۱٤) و احسانی‌پور و همکاران (۲۰۱۳) افزایش تعداد چترک در چتر رازیانه را به رشد سبزینه‌ای گیاه و افزایش تولید ماده ذخیره‌ای، تعداد شاخه‌های‌فرعی و افزایش میزان باروری گل‌ها که در نهایت منجر به افزایش تعداد چترک در چتر می‌شود مرتبط دانستند.

وزن هزاردانه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل دو جانبه توده با تیمارمعنی‌دار شد که بیشترین و کمترین وزن هزاردانه به ترتیب در توده قاضی‌آنتپ با تیمار آب مغناطیسی (A_1B_2) با ۱۰۰درصد افزایش و توده ارومیه با تیمار شاهد (A_3B_5) مشاهده شد (جدول۹). به‌نظر می‌رسد تیمار آب مغناطیسی باعث رشد سریعتر گیاه شده وآب مدت زمان بیشتری در اختیار گیاه قرار می گیرد تا با تاثیر بر سیستمهای بیولوژیک (اول حق و همکاران ۲۰۱٦)، رشد زایشی را بهبود بخشد (محمودی و همکاران ۲۰۱٦). نتایج تحقیق کرملاچعب (۲۰۱۲) نشان داد که تیمار آب مغناطیسی باعث افزایش وزن هزاردانه در گیاه ذرت شده است.

جدول۷- مقایسه میانگین صفات کمی و کیفی رازیانه در برهم کنش سال و توده‌های مختلف رازیانه

سال	اکوتیپ	صفات				
		تعداد شاخه در گیاه	تعداد چتر در گیاه	اسانس (%)	عملکرد اسانس ($Kg.ha^{-1}$)	عملکرد ($Kg.ha^{-1}$)
سال اول	قاضی‌آنتپ (ترکیه)	۱۱/۰۷^{a}	۱٦/۷۳^{f}	۱/۹۷^{d}	۲٦/٤^{a}	۱۹۰۲^{a}
	همدان	۸/٤^{b}	۱۹/۲^{e}	۱/٤۲^{f}	۱۷/۱۳^{de}	۱۲۳۹^{b}
	ارومیه	۵/۱۳^{f}	۱۵^{g}	۲/۳۸^{a}	۲٤/۸۷^{ab}	۱۰٤۱^{b}
	یزد	۷/۷۳^{bc}	۲۲/۸^{d}	۱/۹۹^{d}	۲۰/۱۳^{c}	۹۹۷/٦^{b}
	شیراز	۷/۲^{cd}	۱۵/۸۷^{fg}	۲/۱^{c}	۲٤/۰۷^{b}	۱۲۹٤^{b}
سال دوم	قاضی‌آنتپ (ترکیه)	۷/۵۳^{cd}	۲۲/۳۳^{d}	۲/۱۸^{c}	۱۵/۹۳^{ef}	۹۲۲/۹^{b}
	همدان	٦/٦$^{b-d}$	۳۱/۲^{b}	۱/٦۵^{e}	۱٤/۸^{f}	۹۰۱/٦^{b}
	ارومیه	٦/۱۳^{de}	۲۹/۹۳^{b}	۲/۳۵^{a}	۱۸/۷۳^{cd}	۸۹٤/۸^{b}
	یزد	۷/۲^{e}	۳۵/۲^{a}	۲/۲^{bc}	۱۸/۸^{cd}	۸٤۹/۳^{b}
	شیراز	٦/۷۳$^{c-e}$	۲٦/۲۷^{c}	۲/۲۹^{ab}	۱۸/۲۷^{d}	۸۳۱/۱^{b}

*میانگین‌های با حروف متفاوت در هر ستون، بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد دارند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۸-مقایسه میانگین صفات کمی و کیفی رازیانه در برهم کنش سال و تیمار محلول‌پاشی

سال	تیمار	صفات			
		ارتفاع بوته (Cm)	تعداد چتر در گیاه	تعداد چترک در چتر	عملکرد اسانس ($Kg.ha^{-1}$)
سال اول	نانونیتروژن	۷۱/۵۳^{bc}	۱۷/۲۷^{f}	۱۱/٤۷^{ab}	۲۵/۷۳^{a}
	مغناطیس	۷۱/۷۳^{bc}	۱٦/۱۳^{f}	۹/۷۳$^{d-e}$	۲٤/۲^{a}
	کود اوره	۷۹/۲^{a}	۱۹/۷۳^{e}	۱۰/۳۳$^{c-e}$	۲۱/٤^{b}
	کود مرغی	۷۷^{ab}	۱۹/۲۷^{e}	۹/٤^{ef}	۲۱/۳^{b}
	شاهد	۷۰/۵۳$^{b-d}$	۱۷/۲^{f}	۸/۸۷^{f}	۲۰/۱۳^{b}
سال دوم	نانونیتروژن	٦۵/۱۳$^{c-e}$	۲۵/۳۳^{d}	۱۲/۲^{a}	۱۷/٤^{cd}
	مغناطیس	٦۳/۲^{e}	۲۸/۷۳^{bc}	۱۰/٤۷^{cd}	۱۷/۱٤^{cd}
	کود اوره	٦۱/٦۷^{e}	۳٤/۰٤^{a}	۱۱/۲^{bc}	۱۸/٤^{c}
	کود مرغی	٦۵/۸$^{c-e}$	۲۹/٦^{b}	۱۱/۲^{bc}	۱٦/۰۷^{d}
	شاهد	٦٤/۲۷$^{d-e}$	۲۷/٤^{c}	۱۱/۰۷^{bc}	۱۷/۵۳^{cd}

*میانگین‌های با حروف متفاوت در هر ستون، بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد دارند.

عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل دوجانبه سال و توده معنی‌دار بود، به طوری که بیشترین عملکرد در سال اول توسط توده قاضی‌آنتپ (Y_1A_1) با ۱۰۰ درصد افزایش و کمترین آن در سال دوم توسط توده شیراز (A_2B_5) ایجاد شد (جدول۷). علت افزایش عملکرد دانه در سال اول شاید به دلیل درجه حرارات مطلوب بود. با توجه به اینکه توده ترکیه از لحاظ وزن هزاردانه و تعداد شاخه فرعی نسبت به سایر توده‌های مورد مطالعه، وضعیت مطلوبی داشته می‌توان چنین استنباط نمود که این توده از عملکرد دانه بالاتری برخوردار بوده است (زمانی و همکاران ۲۰۱۷).

درصداسانس

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل دو جانبه توده با تیمار کودی معنی‌دار بود به طوری که بیشترین و کمترین میزان درصد اسانس در توده ارومیه با تیمار آب مغناطیسی (A_3B_2) با ٦۳ درصد افزایش و همدان با تیمار شاهد (A_2B_5) مشاهده شد (جدول۹). تیمار آب مغناطیسی با تسهیل جذب آب و با توسعه ریشه و افزایش جذب عناصر غذایی، سبب بهبود رشد می‌شود (عبدالقدوس و هوزین۲۰۱۰). هوشمند و همکاران (۲۰۱۷) در تحقیقی نشان دادند که آب مغناطیسی باعث افزایش معنی‌دار مواد موثره و ارزش داروئی شوید شده و در نهایت باعث افزایش درصد اسانس گردیده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۹- مقایسه میانگین صفات کمی و کیفی تحت تاثیرتیمار محلول‌پاشی و توده‌های مختلف رازیانه

توده	تیمار	صفات					
		تعداد شاخه در گیاه	تعداد چتر در گیاه	تعداد چترک در چتر	وزن هزاردانه (g)	اسانس (%)	عملکرد اسانس ($Kg.ha^{-1}$)
قاضی-آنتپ	نانونیتروژن	۱۰/۱۷^{ab}	۱۷/۶۷^{k}	۱۲/۵$^{b-d}$	۱۰/۱۷^{ab}	۲/۱۲$^{c-e}$	۲۵^{a}
	آب مغناطیسی	۱۱^{a}	۱۷/۶۷^{k}	۹/۳۳$^{h-j}$	۱۱^{a}	۲/۰۲^{e}	۲۵/۵^{a}
	کود اوره	۹^{bcd}	۲۶/۳۳^{cd}	۱۰/۵^{ei}	۹$^{b-d}$	۲/۰۹^{de}	17/5^{e-g}
	کود مرغی	۹^{bcd}	۱۷/۵۵^{k}	۹^{ij}	۹$^{b-d}$	۲/۰۹^{de}	۱۸/۱۷$^{d-g}$
	شاهد	۷/۳۳$^{c-g}$	۱۹^{jk}	۹/۵$^{h-j}$	۷/۳۳$^{d-h}$	۲/۰۶^{de}	۱۹/۶۷$^{c-e}$
همدان	نانونیتروژن	۷/۸۳$^{c-g}$	۱۹/۳۳^{jk}	۱۱/۶۷$^{c-e}$	۷/۸۳$^{c-g}$	۱/۶۱^{f}	۱۶/۵$^{f-h}$
	آب مغناطیسی	۸$^{c-p}$	۲۰/۶۷^{ij}	۱۰/۸۳$^{e-h}$	۸$^{c-f}$	۱/۴8^{f}	۱۶^{gh}
	کود اوره	۷/۶۶$^{c-h}$	۲۹/۸۳^{ab}	۹/۸۳$^{c-j}$	۷/۶۶$^{c-h}$	۱/۵۵^{f}	۱۸/۱۷$^{d-g}$
	کود مرغی	۸$^{c-e}$	۳۰/۳۳^{ab}	۱۰/۳۳$^{e-i}$	۸$^{c-f}$	۱/۵۱^{f}	۱۳/۱۸^{h}
	شاهد	۶$^{h-j}$	۲۵/۸۳$^{c-e}$	۱۱/۵$^{c-f}$	۶$^{h-j}$	۱/۵^{f}	۱۳/۱۳^{gh}
ارومیه	نانونیتروژن	۴/۸۳^{j}	۱۷/۵^{k}	۱۳^{bc}	۴/۸۳^{j}	۲/۲۸^{bc}	۲۱/۳۳^{bc}
	آب مغناطیسی	۶/۱۶$^{g-j}$	۲۱/۵$^{g-j}$	۸/۵^{j}	۶/۱۷$^{g-j}$	۲/۴۵^{a}	۲۱/۳۳^{bc}
	کود اوره	۷/۱۶$^{e-h}$	۲۴/۶۷$^{d-f}$	۱۵/۱۷^{a}	۷/۱۷$^{e-h}$	۲/۳۳^{ab}	21/83^{bc}
	کود مرغی	5/33^{ij}	23/33^{e-j}	11/17^{d-g}	5/33^{i-j}	۳۳^{ab}	۲۰/۸۳$^{b-d}$
	شاهد	۴/۶۶^{j}	۲۵/۳۳$^{c-e}$	۹/۳۳$^{h-j}$	۴/۶۷^{j}	۲/۴۲^{a}	۲۳/۶۷^{ab}
یزد	نانونیتروژن	۸/۶۶$^{b-e}$	۲۷/۸۳^{bc}	۱۳/۵^{b}	۸/۶۷$^{b-e}$	۲/۱۳$^{c-e}$	۲۳/۶۷^{ab}
	آب مغناطیسی	۷/۸۳$^{c-g}$	۳۱/۱۷^{a}	۱۰$^{f-j}$	۷/۸۳$^{c-g}$	۲/۰۹^{de}	۲۰/۱۷$^{c-e}$
	کود اوره	۶/۳۳$^{f-j}$	۳۱/۸۳^{a}	۹/۳۳$^{h-j}$	۶/۳۳$^{f-j}$	۲/۱۴$^{c-e}$	۲۰/۸۳$^{b-d}$
	کود مرغی	۶/۶۶$^{f-i}$	۳۰/۳۳^{ab}	۸/۵۵^{j}	۶/۳۳$^{f-j}$	۲/۰۹^{de}	۱۶/۳۳$^{f-h}$
	شاهد	۷/۱۶$^{e-h}$	۲۳/۸۳$^{d-h}$	۹/۸۳$^{g-j}$	۶/۶۷$^{f-i}$	۲/۰۱^{e}	۱۶/۳۳$^{f-h}$
شیراز	نانونیتروژن	۹/۳۳^{bc}	۲۴/۱۷$^{d-g}$	۸/۵۵^{j}	۷/۱۷$^{e-h}$	۲/۲۸^{bc}	۲۱/۳۳^{bc}
	آب مغناطیسی	۵/۱۶^{ij}	۲۱/۱۷$^{h-j}$	۱۱/۸۳$^{c-e}$	۹/۳۳^{bc}	۲/۲۳$^{b-d}$	۲۰/۳۳$^{c-e}$
	کود اوره	۶/۸۳$^{f-i}$	۲۱/۸۳$^{f-j}$	۹^{ij}	۵/۱۷^{ij}	۲/۱۴$^{c-e}$	۲۱/۱۷$^{b-d}$
	کود مرغی	۳/۰۸$^{a-f}$	۲۱/۱۷$^{h-j}$	۱۲/۵$^{b-d}$	۶/۸۳$^{g-i}$	۲/۲۸^{bc}	۲۳/۸۳^{ab}
	شاهد	۶/۳۳$^{f-j}$	۱۷^{k}	۹/۶۶$^{g-j}$	۶/۳۳$^{f-j}$	۲/۰۳^{e}	۱۹/۱۷$^{c-f}$

*میانگین‌های با حروف متفاوت در هر ستون، بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد دارند.

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول ۱۰- برهم کنش سال، ارقام مختلف رازیانه و تیمارهای محلول‌پاشی برای اجزای عملکرد و اسانس ازیانه

			صفات			
	توده	تیمار	ارتفاع (Cm)	شاخه فرعی	تعداد چتر در گیاه	عملکرد اسانس ($Kg.ha^{-1}$)
		نانونیتروژن	۶۳/۳۳$^{k-k}$	۸/۳۳$^{c-g}$	۱۷/۶۷$^{q-v}$	۱۶$^{k-o}$
		آب مغناطیسی	۵۳$^{k-k}$	۸/۳۳$^{c-g}$	۲۱$^{n-q}$	۱۲/۳۳^{o}
	قاضی‌آنتپ	کود اوره	۵۲/۶۷$^{k-k}$	۶$^{g-m}$	۲۶$^{j-m}$	۱۷/۶۷$^{h-n}$
		کود مرغی	۵۸/۶۷^{ijk}	۷/۳۳$^{e-j}$	۲۴/۶۷$^{k-n}$	۱۶/۳۳$^{j-o}$
		شاهد	۴۸/۳۳^{k}	۷/۶۷$^{e-i}$	۲۲/۳۳$^{m-p}$	۱۷/۳۳$^{i-n}$
		نانونیتروژن	۶۴/۶۷$^{d-k}$	۶$^{g-m}$	۲۰$^{o-s}$	۱۲/۳۳$^{n-o}$
		آب مغناطیسی	۶۱/۶۷$^{g-k}$	۷/۶۷$^{e-i}$	25^{k-n}	۱۷/۳۳$^{i-n}$
	همدان	کود اوره	۵۹/۶۷$^{h-k}$	۷/۳۳$^{e-j}$	۳۷/۳۳$^{b-d}$	۱۶/۶۷$^{j-o}$
		کود مرغی	۷۵$^{a-i}$	۷/۳۳$^{e-j}$	۴۱^{ab}	۱۳/۳۳^{no}
		شاهد	۷۱/۶۷$^{c-i}$	۴/۶۷$^{k-m}$	۳۲/۶۷$^{e-g}$	۱۲/۲۳^{o}
		نانونیتروژن	۶۱/۳۳$^{g-k}$	۶$^{g-m}$	۲۰$^{o-s}$	۱۸$^{h-n}$
		آب مغناطیسی	۶۱/۳۳$^{d-j}$	۷/۳۳$^{e-j}$	۳۱$^{f-h}$	۱۹/۳۳$^{g-l}$
سال دوم	ارومیه	کود اوره	۷۴$^{b-i}$	۷$^{f-k}$	۳۴$^{p-f}$	۱۸$^{h-n}$
		کود مرغی	۶۰/۳۳$^{h-k}$	۶$^{g-m}$	۲۹/۳۳$^{g-j}$	۱۶$^{k-o}$
		شاهد	۷۲$^{c-i}$	۴/۳۳^{lm}	۳۵/۳۳$^{c-e}$	۲۲/۳$^{e-h}$
		نانونیتروژن	۶۳/۶۷$^{d-k}$	۷/۶۷$^{e-i}$	۳۸/۶۷$^{a-c}$	۲۰$^{g-k}$
		آب مغناطیسی	۷۱$^{c-i}$	۷/۳۳$^{e-j}$	۴۲^{a}	۱۹/۳۳$^{g-l}$
	یزد	کود اوره	۷۱$^{c-i}$	۷/۳۳$^{e-j}$	۴۰/۳۳^{ab}	۲۳$^{d-g}$
		کود مرغی	۷۰$^{d-i}$	۶/۶۷$^{f-l}$	۲۷/۶۷$^{m-k}$	۱۶$^{k-o}$
		شاهد	۶۶/۶۷$^{d-j}$	۷$^{f-k}$	۲۷/۳۳$^{m-l}$	۱۵/۶۷$^{k-o}$
		نانونیتروژن	۷۲/۶۷$^{c-i}$	۸/۳۳$^{c-g}$	۳۰/۳۳$^{f-i}$	۱۹/۶۷$^{g-k}$
		آب مغناطیسی	۶۴$^{d-k}$	۸/۳۳$^{c-g}$	۲۴/۶۷$^{k-n}$	۱۷/۳۳$^{i-n}$
	شیراز	کود اوره	۵۱^{jk}	۵$^{J-m}$	۳۲/۶۷$^{e-g}$	۱۶/۶۷$^{j-o}$
		کود مرغی	۶۵$^{d-k}$	۶/۳۳$^{f-l}$	۲۵/۳۳$^{j-m}$	۱۸/۶۷$^{g-m}$
		شاهد	۶۲/۶۷$^{f-k}$	۵/۶$^{h-m}$	۱۸/۳۳$^{p-v}$	۱۹$^{g-m}$

*میانگین‌های با حروف متفاوت در هر ستون، بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد دارند.

نتیجه گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که با انتخاب شرایط محیطی و ارقام گیاهی همراه با تغذیه مناسب می‌توان به عملکرد مطلوب دست یافت. به طوری که شناسائی محلول‌های کودی که بتواند اثرات مطلوبی بر شاخص-های کمی و کیفی رازیانه داشته باشد مفید خواهد بود. از جمله این عوامل استفاده از محلول‌پاشی آب مغناطیس، کود نانونیتروژن و کود دامی است که به منظور افزایش

www.SID.ir

Archive of SID

عملکرد و بهبود کیفیت گیاهان بسیار موثرند. مصرف آب مغناطیسی با افزایش حلالیت عناصر غذایی باعث بهبود رشد شده و کودهای نانونیتروژن به لحاظ تاثیرگذاری بیشتر و سریع‌تر، باعث بهبود رشد می‌شود. کودهای آلی به لحاظ فراهمی بسیاری از عناصر کم مصرف و پر مصرف نسبت به کودهای شیمیایی، باعث رشد بهتر و عملکرد و کیفیت بالاتر گیاهان می‌شود. در تحقیق حاضر تیمار آب مغناطیسی بیشترین تاثیر را در ارتفاع و شاخه فرعی و تیمار نانونیتروژن بیشترین تاثیر را در تعداد چترک در چتر، عملکرد، درصد اسانس و عملکرد اسانس رازیانه داشت و تیمار کود دامی تاثیر چندانی در اجزاء عملکرد نداشت. توده قاضی آنتپ (توده خارجی) نسبت به بقیه تیمارها بیشترین تعداد چترک در چتر، تعداد شاخه فرعی، وزن هزاردانه و عملکرد دانه را داشت و توده ارومیه، بالاترین مقادیر درصد اسانس و عملکرد اسانس را تولید کرد. در نهایت با توجه به ضرورت تولید این قبیل گیاهان در نظامهای کم‌نهاده به نظر می‌رسد که استفاده از توده بومی ارومیه با محلول‌پاشی آب مغناطیسی و نانونیتروژن می‌تواند اثرات سودمندی از جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی داشته باشد و به عنوان گزینه‌ای مناسب در راستای کشاورزی پایدار، در تولید گیاهان دارویی مدنظر قرارگیرد و جایگزین مناسبی برای نهاده‌های شیمیایی باشد.

منابع مورد استفاده

Abdul Qados AMS and Hozayn M. 2010. Response of growth, yield, yield components and some chemical constituents of flax for irrigation with magnetized and tap water. World Applied Science Journal, 8(5):630-634.

Anant KJ, Sanket KJ and Tarun P. 2005. Seed album of some medicinal plants of India. Asian Medicinal Plants & Health Care Trust, New Dehli, India, 107 pp.

Bahmani K, Izadi Darbandi A and Sadat Noori SA. 2013. Evaluation of essential oil content and components in some Iranian Fennel ecotypes. Agricultural Crop Management, 15(4):129-135. (In Persian).

Banejad H, Mokari Gahroodi, E, Esnaashari M and Liaghat AM. 2013. Assessment of the interaction of magnetic water and salinity on yield and components of Basil plant. Iranian Journal of irrigation and Drainage, 7(2): 178-183. (In Persian).

Bekhrad H, Nikonam, F and Mahdavi B. 2017. Effects of nano fertilizer and different levels of nitrogen on grain and oil yield of Sesame. Journal of Plant Ecophysiology, 9(28):110-122. (In Persian).

Cosge B, Ipek A and Gurbuz B. 2009. Some phenotypic selection criteria to improve seed yield and essential oil percentage of Sweet Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill. var. dulce). Tarim Bilimleri Dergisi, 15(2): 127-133.

Ehsanipour A, Razmjoo K and Zeinali. H. 2013. Effect of nitrogen rates on yield, yield components and essential oil content of several Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) populations. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 28(4): 579-593. (In Persian).

El Sayed HAS. 2014. Impact of magnetic water irrigation for improve the growth, chemical composition and yield production of Broad Bean (*Vicia faba* L.) Plant American Journal of Experimental Agriculture, 4(4): 476-496.

Feizi Asl Vand Valizadeh GH R. 2004. Effect of urea liquid fertilizer spraying at different plant growth stages on grain quality and quantity in sardari dryland wheat (*Triticum. aestivum.* L.), 35(2): 301-311. (In Persian).

www.SID.ir

Archive of SID

Ghadami Firozabadi A, Khoshravesh M, Shirazi P and Zarea byane H. 2016.Effect of Irrigation with Magnetized Water on the Yield and Biomass of Soybean var. DPX under water deficit and salinity stress. Journal of Water Research in Agriculture, 30(1):131-143. (In Persian).

Ghorbani R, Koochaki A, Asadi G and Jahan M. 2008. Effect of organic amendments and compost extracts on tomato production and storability in ecological production systems. Iranian Journal of Field Crops Research, 6(1):111-116. (In Persian).

Hameda El Sayed Ahmed El Sayed. 2014. Impact of Magnetic Water Irrigation for Improvethe Growth, Chemical Composition and Yield Production of Broad Bean (*Vicia faba* L.) Plant American Journal of Experimental Agriculture, 4(4): 476-496, 2014.

Heidarzadeh N and Mohamadpour H. 2017. The effect of magnetic field on scale deposition of Birjand tap water. Iran-Water Resources Research, 13(3): 198-204. (In Persian).

Houshmand S, Alizadeh Salteh S and Boland nazar S.A. 2017. The effect of magneticed water on growth,essential oil yield and some phytochemical characteristics of Anethum graveolensL. M.Sc Thesis. Agriculture Faculty, Tabriz University. P69.

Jamshidi E, GHalavand A, Sefidkon F and Mohammadi Goltapeh E. 2012. Effect of different nutrition systems (organic and chemical) on quantative and qualative characteristics of Fennel (*Foeniculum Vulgare* Mill) under water deficit stress. Bimontly Iranian Jouranal of Medicinal and Aromatic Plants, 28(2): 309-323.

Kargarshooraki E and majd A. 2015. The comparative study of the electromagnetic fields effects on seed germination, growth and development indicators of *Nigella sativa* L. seeds. Journal of Plant Research, 29(4): 867-873.

Karmollachaab, A. 2012. Effect of Magnetic Water application on growth, yield and yield components of Maize. In: 6th National Conference New Ideas in Agriculture, 1-2 March, Khorasgan University, Esfahan, Iran. (In Persian).

Khoshpeyk S, Sadrabadi Haghighi R and Ahmadian A. 2017. The effect of application of nitrogen Fertilizer and nano-organic manure on yield, yield components and essential oil of Fennel (*Foeniculum vulgar* Mill.). Iranian Journal of Field Crops Research, 14(4):775-787. (In Persian).

Mahmoud H and Amira MS. 2010. Magnetic water application for improving Wheat (*Triticum aestivum* L.) crop production. Agriculture and Biology Journal of North America, 1(4): 677-682.

Mahmoudi Gh, Ghanbari A, Rastgoo M, Gholi Zade M and Tahmasebi I . 2016. Evaluating the Magnetic Field effects on Growth and Yield of Chickpea (*Cicer arietinum*) under Mashhad Climatic Conditions. Iranian Journal of Field Crop Research, 14(2): 380-391.

Mahmoudi Z and Asgharipour MR. 2014. Effects of chemical and organic fertilizers on yield, yield components and essential oils content of Fennel (*Foeniculum Vulgare*). International Journal of Biosciences, 5(6):10-15.

Marghabeizadeh GH, Gharineh MH, Fathi GH, Abdali AR and Farbod M. 2015. Effect of ultrasound waves and magnetic field on germination, growth and yield of *Carum copticum (*L.)C. B. Clarke in lab and field conditions. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 30(4):539-560. (In Persian).

Mehrabi Delshad M, Kouchakzadeh M and Ebrahimi K. 2013. Laboratory study of magnetic effect on saline water. In: 9th International River Engineering Conference, 22-24 January. Shahid Chamran University, Ahwaz, Iran. (In Persian).

Neisani S, Fallah S and Raiesi F. 2011. The effect of poultry manure and urea on agronomic characters of forage Maize under drought stress conditions. Journal of Agricultural Science and Sustainable Production, 21(4): 63-74. (In Persian).

Nikbakht J and Rezaee E. 2017. Effect of different levels of magnetized wastewater on yield and water use efficiency in Maize and some of soil physical properties. Iranian Journal of Soil and Water Research, 48(1):63-75. (In Persian).

www.SID.ir

Archive of SID

Omidbaigi, R. 2007. Production and processing of medicinal plants. Volume 2. 4th. Edition. Astan Qods.

Papari Moghaddam Fard A and Bahrani MJ. 2005. Efffect of nitrogen fertilizer rates and plant density on some agronomic charactristics, seed yield, oil and protein percentage in two Sesame cultivars. Iranian Journal of Agriculture Science, 36(1):129-135. (In Persian).

Peyvandi M, Parande H and Mirza M. 2011. Comparison of nano Fe chelate with Fe chelate effect on growth parameters and antioxidant enzymes activity of *Ocimum basilicum*. New Cellular and Molecular Biotechnology Journal, 4: 89-99.

Picard D, Ghiloufi M, Saulas P, and Tourdonnet S. 2010. Does under sowing winter wheat with a cover crop increase competition for resources and is it compatible with high yield? Field Crops Research, 115: 9–18. Razavi Publications, Beh Nashr. 438 pp.

Rezaei Chiyaneh E, Zehtab Salmasi S, Ghassemi Golezani K and Delazar A. 2012. Physiological responses of Fennel (*Foeniculum vulgare* L.*)* to water limitation. Journal of Agroecology, 4(4): 347-355. (In Persian).

Rezvani Moghaddam P, Norouzian A and Seyyedi SM. 2015. Evaluation the effects of manure and mycorrhizal inoculation on grain and oil yield of spring Sanflower cultivars (*Carthamus tinctorius* L.). Journal of Agroecology, 7(3):331-343. (In Persian).

Sadat Azimi M, Zarekia S, Bakhshandeh savadrodbari M and Mirhaji ST. 2014. Effect of degree day-growth rate and soil moisture on phenology of species Salsola laricina (Pall) in arid regions. Journal Management System, 1(1): 76-63. (In Persian).

Safaei L, Afiuni D and Zeinali H. 2013. Correlation relationships and path coefficient analysis between essential oil and essential oil components in 12 genotypes of Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 29(1):187-200. (In Persian).

Safaei L, Zeinali H and Afiuni D. 2014.Comparison of seed yield and its related components in genotypes of Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). Seed and Plant Improvement Journal, 30(2): 289-303(In Persian).

Shahsavari A, Pirdashti H, Mottaghian A and Tajick Ghanbary MA. 2010. Response of growth characteristic and yield of Wheat (*Triticum aestivum* L.) to co-inoculation of farmyard manure, *Trichoderma spp*. and *Psudomunas spp*. Journal of Agroecology, 2(3): 448-458. (In Persian).

Tehami Zarandi SMK, Rezvani Moghaddam P and Jehat M. 2009. Effect of organic fertilizers on yield and yield components of seed and harvest index of Basil. The first national conference on agriculture and sustainable development, opportunities and ahead of challenges, Islamic Azad University of Shiraz, Pp 1-6. (In Persian).

Ul Haq Z, Iqbal M, Jamil Y, Anwar H, Younis A, Arif M, Fareed M. Z, Hussain F. 2016. Magnetically treated water irrigation effect on turnip seed germination, seedling growth and enzymatic activities. Information Processing in Agriculture, 3: 99–106.

Zamani F, Amirnia R, Rezaei-chiyaneh E and rahimi A. 2017. Evaluation of yield and yield components of Fennel (*Foeniculum vulgare* L.*)* with the combined application of nitrogen, phosphorus and potassium supplier bacteria with mycorrhizal fungi in low-input cropping system. Journal of Agricultural Science and Sustaiable Production, 27(4):217-231. (In Persian).

www.SID.ir