نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۰، شماره ۱، بهار ۱۳۹۵، ص. ۱۰۱-۹۳
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Journal of Horticultural Science
Vol. 30, No. 1, Spring 2016, P. 93-101
ISSN: 2008 - 4730

تاثیر محلول‌پاشی نیتروژن و روی بر صفات کمی چای ترش(*Hibiscus Sabdariffa*) در منطقه جیرفت

عبدالرضا رئیسی سربیژن[۱] - ناصر برومند[۲]- طاهره ظاهرآراء[۳*]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۵/۰۹
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۷/۱۳

چکیده

به منظور بررسی اثر محلول پاشی نیتروژن و روی بر صفات کمی چای ترش آزمایشی بصورت اسپیلت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار انجام شد. تیمار ها شامل (NZn، N و Zn) در ۸ سطح که کرت اصلی شامل ۴ سطح N (۰-۱-۲-۳درصد) و سطوح فرعی شامل ۲ سطح Zn (۰-۱درصد) در مزرعه پژوهشی دانشگاه آزاد جیرفت در سال ۱۳۸۹ به اجرا در آمد. در انتها، صفاتی همچون: قطر ساقه، وزن تر برگ، وزن خشک برگ، وزن تر بوته، وزن خشک بوته، ارتفاع بوته، وزن خشک برگ، وزن تر برگ، وزن هزار دانه و عملکرد موسیلاژ اندازه‌گیری گردید. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد کود نیتروژن با سطح بالاتر بیشترین اثر را بر عملکرد و صفات کمی چای ترش داشته است، بیشترین تاثیر کود نیتروژن، کود روی و مخلوط کود نیتروژن و روی بر وزن تر کاسبرگ به ترتیب به میزان ۲۱۵/۴۸۱، ۲۰۹/۹۳۵ و ۲۱۶/۸۹۳ گرم می‌باشد. با توجه به نتایج این پژوهش و به‌منظور افزایش عملکرد و کیفیت گیاه چای ترش محلول‌پاشی گیاه با کودهای نیتروژن و روی توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: جنوب کرمان، چای مکی، موسیلاژ، وزن هزار دانه

مقدمه

با توجه به این‌که کیفیت و کمیت ماده مؤثره گیاه داروئی تحت تاثیر مدیریت زراعی اعمال شده قرار می‌گیرد، لازم است این شرایط مورد توجه واقع شود. با توجه به این‌که نیتروژن عنصری ضروری و اساسی برای گیاهان محسوب می‌گردد و با عناصری نظیر کربن، اکسیژن، هیدروژن و حتی گوگرد ترکیب شده و مواد بسیار ارزشمندی نظیر آمینو اسید، نوکلوئیک اسیدها و آلکالوئیدها و بازهای را تولید می‌نماید (۳۰). در تحقیقاتی که بر روی گیاه اسطوخودوس انجام شد نتیجه گرفته شد که اثر مقادیر مختلف نیتروژن بر تعداد ساقه‌های فرعی اسطوخودوس معنی‌دار می‌باشد (۱۷).

چای ترش با نام علمی (*Hibiscus Sabdariffa*) از خانواده مالواسه، در نقاط مختلف دنیا با نام‌های متفاوتی خوانده می‌شود. در ایران به نام‌های چای مکی یا چای مکه، چای قرمز و چای ترش شناخته می‌شود. یکی از مهم‌ترین خواص چای قرمز، شباهت ترکیبات آن با انسولین است و به همین جهت این گیاه خواص ضد دیابتی هم دارد. این گیاه در نواحی تولید کننده به نام روسل در ساوانا نیجریه از بیشترین محبوبیت و پذیرش برخوردار است و در این منطقه به صورت گیاه زراعی کشت می‌شود (۱۹).

خوراکی بودن کاسبرگ‌های چای ترش در جاوا در سال ۱۶۸۷ ثبت شده است. روسل یا چای ترش در برزیل در قرن ۱۷ و در جامائیکا در سال ۱۷۰۷ و در گواتمالا در سال ۱۸۴۰ کشت می‌شده است (۱۹) . چای ترش در سال ۱۹۰۹ حدود ۱/۶ هکتار در کوئیزلند کشت می‌شده است. در ایسلند شخصی به نام مایو و گیاه شناسان دیگر تخمین زدند که در ایسلند و هاوایی سطح زیر کشت گیاهی سریع الرشد بنام چای ترش شناسایی و کشت شده‌اند و مناسب بودن آن‌ها جهت استفاده در صنعت کاغذ و صنایع وابسته مورد ارزیابی قرار گرفته است (۶). چای مکی (ترش) در زمره گیاهان مناطق گرمسیری می‌باشد (۱۸). گلدهی این گیاه در شرایط روز کوتاه و نور مداوم القا می‌شود (۵). بهترین نواحی کشت این گیاه نقاطی است که دارای ۱۲۵ میلی‌متر بارندگی و حداقل دمایی ۱۵ درجه سانتی‌گراد در اول فصل رشد باشد. آب و هوای مطلوب باعث رشد سریع و منظم می‌شود، در این نواحی درجه حرارت نباید کمتر از ۲۱ درجه سانتی‌گراد برای ۴ تا ۸ ماه باشد. مرکز تنوع ژنومی این گیاه چای ترش در آفریقا می‌باشد (۲۶).

دانه چای ترش حاوی۱۹/۱تا ۲۲ درصد روغن است که غنی از

۱- کارشناسی ارشد علوم باغبانی، گیاهان دارویی دانشگاه آزاد واحد جیرفت
۲ - استادیار گروه علوم خاک، دانشگاه شهید باهنر کرمان
۳- کارشناسی ارشد علوم خاک، دانشگاه جیرفت
(*- نویسنده مسئول: Email: tahereh_z@yahoo.com)

اسید لینولئیک می‌باشد (۴، ۹ و ۲۱). روغن خام دانه این گیاه ظاهری کدر و بویی نامطبوع دارد. روغن این گیاه سطح بالایی از تری گلسیریدها و مقادیر نرمالی از استرول‌ها و استرهای استرول را داراست. این روغن سرشار از اسیدهای چرب غیر اشباع (حدود ۷۰ درصد) می‌باشد که اسید لینولئیک فراوان‌ترین آن‌ها می‌باشد (۴، ۶، ۲۱، ۲۴ و ۲۶).

چای ترش حداکثر محتوی موسیلاژ برای گونه‌های آمریکایی و مصری ۲۸- ۲۴ درصد و برای گونه هندی ۱۵ درصد می‌باشد که این میزان ۳۵-۲۲ روز بعد از گل دهی حاصل می‌گردد (۴). در تحقیقی دیگر تأثیر سطوح مختلف نیتروژن روی گیاه صبر زرد مورد بررسی قرار گرفت، کود نیتروژن باعث افزایش وزن تر برگ‌ها، کل بیوماس و سرعت رشد گیاه صبر زرد گردید (۱۳). در پژوهشی دیگر اعلام شد، مصرف کود نیتروژن را در ازدیاد بذر گیاهان داروئی با اهمیت می‌باشد (۱). همچنین مشخص گردید محلول پاشی کود نیتروژن روی برگ‌ها بعد از گلدهی یکی از راه‌های جذب نیتروژن توسط گیاه می‌باشد (۲). استفاده از روش محلول پاشی به دلیل کاهش قابل توجه مقدار مصرف کود نیتروژن می‌تواند راهی مناسب به منظور دستیابی به اهداف کشاورزی پایدار باشد (۳).

محلول پاشی نیز یکی از روش‌هایی است که از اوایل قرن نوزدهم توسط باغداران و کشاورزان استفاده گردیده است، لیکن میزان تأثیرگذاری محلول پاشی عناصرکم مصرف و مخصوصاً روی، در همه موارد رضایت بخش نبوده و نسبت به گونه‌های گیاهی مختلف، تغییرات چشمگیری نشان داده است (۳۵). در تحقیقی دیگر گزارش شد که کاربرد خاکی روی زیاد مؤثر نیست. دلیل این امر را می‌توان نفوذ عمیق ریشه گیاهان و تحرک بسیار کم روی در خاک عنوان نمود. این محقق هم چنین بیان کرد، محلو ل پاشی روش ی مؤثر برای برطرف کردن کمبود می‌باشد با این حال روی جذب شده از طریق محلول پاشی نمی تواند به سهولت در گیاه حرکت کند و لازمه آن تکرار محلول پاشی است هر چند که محلول پاشی نیز به طور موقت نیاز گیاه را برطرف می‌کند و نمی تواند کمبود روی ریشه را بهبود بخشد (۲۵). یکی از دلایل کم تحرک بودن روی به ظرفیت بالای برگ در نگه داری روی و خودداری از انتقال آن به سایر قسمت‌ها، نسبت داده می‌شود (۱۲، ۳۱،۲۹ ، ۳۰،۲۸ و ۳۲). در تحقیقی دیگر افزایش وزن هزاردانه و عملکرد دانه در هکتار را با مصرف روی در گیاه کانولا گزارش کردند (۷). در آزمایشی دیگر افزایش تعداد دانه در غلاف، عملکرد دانه و شاخص برداشت با مصرف روی در دوره رشد رویشی نسبت به دوره رشد زایشی در گیاه سویا اعلام شد (۱۰) .

با توجه به اهمیت داروئی این گیاه و سازگاری با اقلیم جنوبی کشور این تحقیق به منظور مطالعه بررسی تأثیرات سطوح مختلف محلول پاشی نیتروژن و روی بر عملکرد کمی گیاه چای ترش صورت می گیرد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به‌صورت اسپیلت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار در سال ۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقات کشاورزی جیرفت اجرا گردید. تیمارهای استفاده شده شامل: فاکتور اصلی محلول پاشی نیتروژن در۴ سطح: سطح N0 (۰درصد)، سطح N1 (۱درصد)،سطح N2 (۲درصد)، سطح N3 (۳درصد) و فاکتور فرعی محلول پاشی روی در ۲ سطح: سطح ZN0 (۰درصد)، سطح ZN1 (۱ درصد) می باشد. برای تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک قبل از اقدام به عملیات خاکورزی، از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری و ۶-۳۰ سانتی‌متری و از ۵ نقطه مختلف مزرعه نمونه‌برداری انجام و پس از تهیه ۲ نمونه مرکب و ارسال آن به آزمایشگاه نتایج زیر بدست آمد. (جدول ۱)

آب مورد نیاز مزرعه آزمایشی از منابع آب زیر زمینی (چاه عمیق) تامین شد. که نتایج تجزیه آزمایشگاهی آن در (جدول ۲) ارایه شده است.

جدول ۱- برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک قطعه آزمایشی

Table1- Selected chemical and physical properties of Experimental piece Soil

بافت خاک Soil texture	عمق deep (cm)	پتاسیم Potassium (ppm)	فسفر Phosphorus (ppm)	نیتروژن کل Total nitrogen (%)	کربن آلی Organic carbon (%)	اسیدیته pH	هدایت الکتریکی EC (dS/m)
شنی لومی S-L	0-30	206	11.2	0.014	0.37	8	3.38
شنی لومی S-L	30-60	165	11.2	0.014	0.31	8.1	1.58

جدول ۲- برخی خصوصیات شیمیایی آب آبیاری مزرعه آزمایشی

Table1- Selected chemical properties of Experimental farm irrigation water

طبقه بندی Calssificatin	نسبت جذب سدیم S.A.R	سدیم Na^+	منیزیم Mg^{2+}	کلسیم Ca^{2+}	هیدروژن کربنات Hco_3^-	کربنات CO_3^{2-}	اسیدیته PH	هدایت الکتریکی $Ec\times10^6$
		(meq/lit)						
C_2-S_1	1.38	2.05	4	4	3.34	0.48	7	7.7

این آزمایش در قطعه زمینی به ابعاد ۲۰×۲۵متر در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد جیرفت که در سال زراعی گذشته آیش بوده است اجرا شد. در طول دوران رشد و نمو عملیات معمول زراعی، وجین و مبارزه با علف‌های هرز انجام شد. بذر مورد استفاده از مزرعه دانشگاه تهیه گردید. کودهای بیولوژیک فسفات بارور ۲ و نیتروکسین مورد استفاده در این طرح از نمایندگی شرکت زیست فناور سبز در جیرفت تهیه گردید و کودهای شیمیایی هم از فروشگاه لوازم کشاورزی تهیه و استفاده شد. پس از حذف اثر حاشیه از بوته‌های میانی هر کرت برای نمونه‌گیری استفاده شد. این تحقیق شامل ۸ تیمار و سه تکرار است و در مجموع ۲۴ نمونه‌گیری انجام شد.

تیمارهای محلول پاشی در سه مرحله به نسبت مساوی در زمانهای یک، سه و پنج ماه پس از کاشت به صورت سرک با استفاده از یک دستگا ه سمپاش دستی به ظرفیت ۱۰ لیتر با قطر ناز ل ۱/۵ میلی‌متر روی گیاهان اعمال شدند. بوته‌های تیمار شاهد با آب معمولی محلولپاشی شدند.

متغیرهای مورد شامل عملکرد، ارتفاع بوته، قطر ساقه، تعداد شاخه‌های فرعی، وزن تر بوته، وزن خشک بوته، وزن تر کاسبرگ، وزن خشک کاسبرگ، وزن هزار دانه، عملکرد موسیلاژ کاسبرگ، وزن تر برگ، وزن خشک برگ، قطر ساقه و ارتفاع بوته بودند که هرکدام توسط ابزار و روش‌های مناسب اندازه‌گیری شد. داده‌های حاصله ابتدا با استفاده از نرم افزار Excel مرتب سازی و محاسبات اولیه انجام گرفته و سپس با استفاده از نرم افزار های آماری SAS نسخه ۹ و MSTAT-C تجزیه آماری صورت گرفت و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد و سپس با استفاده از نرم افزار Excel و Sigma- plot نمودارهای مربوطه رسم شدند.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۳) موید این قضیه است که سطوح کودی نیتروژن اثر معنی‌داری را بر روی وزن تر و خشک کاسبرگ در سطح ۵ درصد و اثر بسیار معنی‌داری بر وزن خشک برگ در سطح یک درصد داشته است ولی بر وزن تر برگ و وزن هزاردانه اثری نداشته و اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. با توجه به نتایج مقایسه میانگین (جدول ۴) با افزایش سطوح کودی نیتروژن، وزن تر کاسبرگ نیز روندی افزایشی به خود گرفته است و این روند معنی‌دار نبوده است. سطوح کودی نیروژن بر وزن خشک کاسبرگ در سطح ۵ درصد معنادار گردید و مقایسه میانگین (جدول ۴) نشان داد که بیشترین وزن خشک کاسبرگ ناشی از اعمال سطح کودی نیتروژن N3 به میزان ۲۱/۲۶۷ گرم و کمترین عملکرد ناشی از اعمال سطح کودی N1 در بررسی وزن خشک کاسبرگ به میزان ۱۷/۶۲۷ گرم می‌باشد در واقع نشان دهنده این است که با افزایش سطح کودی نیتروژن وزن خشک کاسبرگ نیز روندی افزایشی به خود گرفته است. افزایش سطوح کود نیتروژن روندی افزایشی بر وزن هزار دانه دارد، که تا سطح N2 اختلاف معنادار وجود دارد. مقایسه میانگین (جدول ۴) نشان می‌دهد که بیشترین وزن هزاردانه مربوط به سطح کودی N3 به میزان ۴۱/۰۹۰ گرم و کمترین وزن هزار دانه در سطوح N1 و N2 به میزان ۴۰/۷۱۳ و ۴۰/۷۳۰ گرم می‌باشد . همچنین با افزایش سطوح کودی نیتروژن، وزن تر برگ نیز روندی افزایشی به خود گرفته است ولی این افزایش وزن تر برگ از نظر آماری معنی‌دار نمی‌باشد. سطوح کودی نیتروژن اثر بسیار معنی‌داری بر روی وزن خشک برگ چای ترش داشته است. با توجه به تحقیق انجام شده در خصوص تأثیر سطوح مختلف نیتروژن روی گیاه صبر زرد نشان داد، کود نیتروژن باعث افزایش وزن تر برگ‌ها، کل بیوماس و سرعت رشد گیاه صبر زرد گردید و کود نیتروژن نیز بر سرعت رشد و افزایش وزن تر و خشک برگ و کاسبرگ چای ترش تاثیر بسیاری داشته است که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد (۱۱).

در تحقیقی دیگر گزارش شد که مصرف نیتروژن تا ۳۰۰کیلوگرم در هکتار سبب افزایش وزن تر برگ در گیاه ریحان شده است (۲۶). تحقیقات انجام گرفته روی ریحان نیز نشان داده اند گیاهانی که با آهن و نیتروژن محلول‌پاشی شده بودند وزن خشک و تر بیشتری داشتند (۸، ۲۰، ۲۳ و ۲۵).

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان دادکه محلول پاشی روی بر وزن تر برگ در سطح ۵ درصد اثر معناداری داشته و بر صفات وزن خشک برگ و وزن تر کاسبرگ و وزن تر برگ و وزن هزاردانه در سطح یک درصد اثر بسیار معناداری داشته است . جدول مقایسه میانگین (جدول ۴) نشان داد که در بین سطوح کودی مورد بررسی و اثر متقابل روی بر صفات وزن تر و خشک برگ، وزن تر و خشک کاسبرگ و وزن هزاردانه اختلاف آماری وجود ندارد و بیشترین تاثیر

کود روی در سطح کودی Zn1 بر وزن تر کاسبرگ را به میزان ۲۰۹/۹۳۵ گرم و کمترین تاثیر بر وزن خشک برگ در سطح کودی Z0 به میزان ۱۳/۳۷۸۷ گرم می باشد.

نتایج نشان داد(جدول ۳) مخلوط کود نیتروژن و روی بر وزن خشک کاسبرگ در سطح آماری یک درصد تاثیر بسیار معناداری دارد. نتایج جدول مقایسه میانگین (جدول ۴) نشان داد که بیشترین تاثیر اثر مخلوط کود نیتروژن و روی بر وزن تر کاسبرگ مربوط به تیمار N3Zn1 به میزان ۲۱۶.۸۹۳ گرم و کمترین اثر را بر وزن خشک برگ مربوط به تیمار N0Zn0 به میزان ۲۰۱/۰۲۱ گرم می‌باشد. علیرغم معنی‌دار بودن آثار ساده فاکتورهای کود نیتروژن و روی بر روی وزن خشک برگ اثر متقابل آن‌ها بر روی وزن خشک برگ معنی‌دار نگردیده است این به منزله این است که اثرات سطوح کودی نیتروژن و روی بر روی وزن خشک برگ چای ترش جمع‌پذیر نبوده است به عبارت دیگر می‌توان اظهار نظر نمود که اثرات این دو منبع کودی بر روی وزن خشک برگ چای ترش تشدید نگردیده است بلکه این اثراتن خنثی گردیده اند. اثرات ساده این کودها بر روی وزن تر کاسبرگ چای ترش اثر متقابل آن‌ها معنی‌دار نگردیده است. می‌توان ادعا نمود که اثر این دو فاکتور بر روی یکدیگر تشدید نگردیده است بلکه اثرات یکدیگر را خنثی نموده‌اند.

تحقیقی در خصوص تأثیر مقادیر مختلف کود نیتروژن بر روی اسطوخودوس انجام شده نشان داد که مصرف ۱۵۰ و ۱۸۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار باعث افزایش معنی دار صفات رشدی شده است (۱۶). در آزمایشی دیگر به منظور بررسی تأثیر محلول پاشی کود نیتروژن‌دار بر عملکرد زراعی و درصد اسانس گیاه دارویی بادرنجبویه (*Melissa officinalis* L.) در گلدان انجام گرفت، مشاهده نمودند که مقادیر محلول پاشی ۴/۵ درصد نیتروژن بیشترین ماده خشک و ارتفاع گیاه را تولید نموده و با بقیه تیمارها تفاوت معنی‌دار داشت که این نتایج با نتایج این آزمایش بر روی گیاه اسطوخودوس مطابقت دارد (۲).

جدول ۳- آنالیز واریانس تاثیر کود نیتروژن و کود روی و اثر متقابل کود نیتروژن × روی بر صفات کمی مورد اندازه‌گیری

Table3 - The ANOVA results on the effect of nitrogen fertilizer and zinc fertilizer and manure and nitrogen × zinc fertilizer interaction on the quantitative traits measured

		میانگین مربعات									
منابع تغییرات Source of variation	درجه آزادی df	ارتفاع بوته Plant height	وزن خشک بوته plant fresh weight	وزن تر بوته plant fresh weight	وزن خشک کاسبرگ calycle dry weight	وزن تر کاسبرگ calycle fresh weight	وزن هزار دانه seed weight	وزن خشک برگ leaf dry weight	وزن تر برگ leaf fresh weight	عملکرد موسیلاژ mucilage yeild	قطر ساقه stem diameter
تکرار Replicate	2	1153.123n.s	0.023n.s	0.045n.s	0.098n.s	73.985n.s	0.910n.s	3.090n.s	210.521n.s	11.112n.s	4474.967n.s
کود نیتروژن Nitrogen fertilizer	3	1687.326*	0.356**	14.345**	5.780*	470568*	5.890n.s	16.596**	98.763n.s	27.098*	347109.708**
کود روی Zinc fertilizer	1	1.610n.s	0.508**	11.056**	2.785n.s	907.324*	24.410**	11.924*	1409.414**	12.820n.s	18624.375*
کود نیتروژن × روی Nitrogen × Zinc fertilizer	3	579.20n.s	0.863**	1.597**	6.079**	43.989n.s	11.792n.s	2.920n.s	169.028n.s	2.969n.s	6595.183n.s
خطای کل Total Error	14	460.152	0.087	0.134	0.980	117.672	2.879n.s	3.678	71.342	5.784	210.98
ضریب تغییرات CV (%)		7.98	12.16	6.07	4.90	5.78	4.23	9.87	13.9	11.07	9.98

n.s ، *و ** به ترتیب غیر معناداری، معناداری در سطح احتمال ۵ درصد و بسیار معناداری در سطح احتمال ۱ درصد

n.s , * and **: non significant, Significant at %1 level of probability and very Significant at %1 level of probability respectively

جدول ٤- مقایسه میانگین تاثیر محلول پاشی نیتروژن و روی بر صفات کمی چای ترش در منطقه جیرفت

Table4 - The Comparison of the mean Effect of nitrogen and zinc foliar application on quantitiative traits of tea rosslle in Jiroft zone

تیمار Treatment	سطح Level (%)	وزن هزار دانه Seed weight (g)	وزن تر برگ Leaf fresh weight (g)	وزن خشک برگ Leaf dry weight (g)	وزن تر کاسبرگ calycle fresh weight (g)	وزن خشک کاسبرگ calycle dry weight (g)
نیتروژن N	N 0	39.728a	75.523ab	12.313b	202.263b	17.798b
	N 1	40.713a	73.160ab	13.664b	207.634ab	17.627b
	N 2	40.730a	61.787b	15.011ab	211.004a	20.417a
	N 3	41.090a	78.149a	15.450a	215.481a	21.267a
روی Zn	Zn0	40.143a	72.787ab	13.378b	208.256a	19.113a
	Zn1	40.988a	71.521ab	14.841ab	209.935a	19.441a
نیتروژن×روی N×Zn	N0Zn0	39.357b	75.235ab	10.865c	201.235c	17.923ab
	N0Zn1	40.100ab	75.810ab	13.760b	203.498b	17.663ab
	N1Zn0	40.032ab	72.330b	13.422b	207.578ab	18.033b
	N1Zn1	41.393a	73.990ab	13.907ab	207.690ab	17.022c
	N2Zn0	40.930a	66.447b	14.332ab	210.348a	19.482b
	N2Zn1	40.530ab	57.127c	15.790a	211.660a	21.352a
	N3Zn0	40.250ab	77.178a	14.992ab	214.068a	21.003a
	N3Zn1	41.930a	79.120a	15.809a	216.893a	21.530a

اعداد با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار (P<0.05) نمی‌باشند

Numbers followed by the same letter are not significantly differentns (P<0.05)

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان داد که سطوح کودی نیتروژن بر قطر ساقه و ارتفاع بوته در سطح ۵ درصد معنی دار می‌باشد و جدول مقایسه میانگین (جدول ۵) نشان می‌دهد که بیشترین طول ساقه را اعمال سطح کودی N3 به میزان ۲۵/۳۹۴ میلیمتر که با قطر ساقه وابسته به سطح کودی N2 به میزان ۲۴/۳۳۲ میلیمتر هم گروه می باشد و این دو سطح کودی هیچ گونه اختلاف آماری با یکدیگر ندارند، یعنی این‌که افزایش مقدار کود نیتروژن بعد از سطح N2 از نظر آماری تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر روی قطر ساقه بدنبال نداشته است و کمترین قطر ساقه را سطح کودی N0 به میزان ۲۱/۷۴۸ میلی‌متر به خود اختصاص داده است. سطوح کودی نیتروژن تا سطح سوم باعث افزایش ارتفاع بوته گردیده‌اند و این افزایش ارتفاع در سطح آماری ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد ولی از سطح کودی N2 به بعد علیرغم حفظ شدن روند افزایش ارتفاع بوته هیچ گونه اختلاف آماری بین سطح کودی N2 وN3 مشاهده نمی‌گردد. نتایج تحقیقاتی نشان داده شد که کاربرد مقادیر مختلف نیتروژن تأثیر معنی‌داری بر افزایش قطر ساقه گیاه اسطوخودوس داشت (۱۴). هم چنین، در تحقیقی مشاهده شد که کمبود آهن و نیتروژن باعث توقف رشد برگ و تقسیم سلول و کاهش میزان کلروفیل و سیتوکروم گردید. ولی با مصرف آهن و نیتروژن، ساخت مواد در گیاه و هم چنین قطر ساقه افزایش یافت (۱۶) با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان داد اثر فاکتور کود روی بر روی قطر ساقه و ارتفاع بوته چای ترش معنی‌دار نگردید ولی در بین دو سطح مورد بررسی سطح کودی اول روی با قطر ساقه ۲۳/۷۸۳ میلی‌متر بیشترین قطر ساقه را به خود اختصاص داده است. جدول مقایسه میانگین (جدول ۵) با توجه به مقدار ارتفاع بوته تخصیص یافته به دو سطح کودی روی یعنی اعداد ۲۴۵/۲۵۰ و ۲۴۳/۸۷۵ سانتی‌متر می‌توان اذعان نمود که کود روی هیچ گونه تاثیری بر روی ارتفاع بوته چای ترش نداشته است.

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان داد اثر مخلوط کود نیتروژن و روی بر روی قطر ساقه و ارتفاع بوته چای ترش معنی دار نگردید. جدول مقایسه میانگین (جدول ۵) نشان داد که در بین ترکیب‌های تیماری مورد بررسی ، بیشترین قطر ساقه چای ترش به ترکیب کودی N3Zn1 به میزان ۲۵/۸۰۳ میلی‌متر تعلق گرفته است و با ترکیب‌های تیماری N2Zn1، N3Zn0 و N2Zn0 از نظر قطر ساقه چای ترش در یک گروه آماری قرار گرفته‌اند و تقریباً تمامی ترکیب‌های تیماری به جز ترکیب تیماری N0Zn1 به میزان ۲۱/۲۲۰میلی‌متر، مابقی از نظر تاثیر بر روی ارتفاع بوته چای ترش از نظر آماری در یک گروه دسته‌بندی گردیده‌اند.

جدول ۵- مقایسه میانگین تاثیر محلول پاشی نیتروژن و روی بر صفات کمی چای ترش در منطقه جیرفت

Table5- the Comparison of the mean Effect of nitrogen and zinc foliar application on quantitiative traits of tea rosslle in Jiroft zone

تیمار Treatment	سطح Level (%)	قطر ساقه stem diameter (mm)	ارتفاع بوته Plant height (cm)	وزن تر بوته plant fresh weight (g)	وزن خشک بوته plant dry weight (g)	عملکرد موسیلاژ mucilage yield (kgr/ha)
نیتروژن N	N 0	21.748b	218.750b	4.180c	1.058c	510.785c
	N 1	21.873b	243.083ab	5.385b	1.377b	790.567b
	N 2	24.332a	253.833a	6.192ab	1.572ab	980.678a
	N 3	25.394a	262.582a	7.017a	1.788a	991.098a
روی Zn	Zn0	22.891b	243.875ab	5.483b	1.391b	773.083b
	Zn1	23.783ab	245.250ab	5.904b	1.507a	826.833a
نیتروژن×روی N×Zn	N0Zn0	21.083c	219.167b	3.880c	1.023c	461.236c
	N0Zn1	22.413b	218.333b	4.480bc	1.093c	506.666b
	N1Zn0	21.220c	245.333ab	5.267bc	1.280bc	703.691ab
	N1Zn1	22.527b	240.233b	5.503b	1.473b	850.586ab
	N2Zn0	24.227ab	248.500ab	5.777b	1.520b	945.647a
	N2Zn1	24.378ab	259.167a	6.607ab	1.633ab	955.341a
	N3Zn0	24.985a	262.500a	7.007a	1.740ab	983.333a
	N3Zn1	25.803a	262.677a	7.027a	1.837a	995.667a

اعداد با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشند

Numbers followed by the same letter are not significantly differentns

نتایج درج شده در جدول ۳ (خلاصه آنالیز واریانس) موید این قضیه است کود نیتروژن بر وزن تر و خشک بوته در سطح ۱ درصد اثر بسیار معناداری دارد . جدول مقایسه میانگین (جدول ۵) نشان داد که با افزایش کود نیتروژن وزن تر و وزن خشک بوته افزایش می‌یابد. سطوح مختلف کود نیتروژن تا سطح دوم اثر فزاینده آماری بر روی وزن تر بوته داشته است و از سطح دوم به بعد علیرغم حفظ شدن روند افزایشی وزن تر گل بوته این افزایش معنی‌دار نمی‌باشد. اثر سطوح مختلف کود نیتروژن بر روی وزن خشک بوته چای ترش روندی افزایشی و معنی‌دار می‌باشد ولی این روند افزایشی تا سطح N2 از نظر آماری معنی‌دار و از سطح N2 به بعد اگرچه روند افزایش وزن خشک تک بوته حفظ می گردد ولی از نظر آماری هیچ گونه اختلاف آماری با عملکرد سطح کودی N2 نداشته است. بنابراین بهترین سطح کودی جهت بالا بردن وزن خشک بوته چای ترش سطح کودی N2 می باشد.

در بین عناصر غذایی، نیتروژن بیشترین راندمان تولید را داراست و بطور همزمان فتوسنتز و کلروفیل را تحریک می‌کند، متابولیسم را افزایش می‌دهد و تراوش برخی از اسیدها از ریشه را تسهیل می‌کند. این وضعیت جذب دیگر عناصر را آسان می‌کند (۳۴)، رادیچ معتقد است افزایش کود نیتروژن و حاصلخیزی خاک بر رشد و نمو گیاه اثر داد و اثر آن از طریق رشد شاخه‌ها صورت می‌گیرد بنابراین بوته‌هایی که شاخه‌های بیشتری دارند وزن تر و خشک بالاتری خواهند داشت (۲۲)

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۵) نشان داد، فاکتور روی بر وزن تر و وزن خشک بوته در سطح ۵ درصد معنادار می‌باشد. جدول مقایسه میانگین (جدول ۴) نشان داد که سطح کودی Zn1 نیز از نظر وزن تر کل بوته چای ترش با وزن تر کل بوته اختصاص یافته به سطح کودی Zn0 اختلاف معنی‌دار آماری نداشته است. با افزایش سطح کودی روی مقدار وزن خشک بوته چای ترش نیز روندی افزایشی به خود گرفته است. نکته حائز اهمیت این است که سطوح کودی مورد استفاده در این پژوهش بر روی وزن خشک بوته اثرات یکدیگر را تشدید نموده اند با توجه به آزمایشی که بر روی گندم انجام گرفت نشان داده شد که عملکرد و وزن خشک بوته نیز در گندم با مصرف کودهای روی افزایش یافت و در این آزمایش هم کود روی اثر مثبتی بر وزن خشک بوته چای ترش داشته است (۱۰).

نتایج درج شده در جدول ۳ (خلاصه آنالیز واریانس) موید این قضیه است که مخلوط کود نیتروژن و روی بر وزن تر و خشک بوته در سطح ۵ درصد اثر معناداری دارد و جدول مقایسه میانگین (جدول ۵) نشان داد که با افزایش مخلوط کود نیتروژن و روی وزن تر و خشک بوته افزایش می‌یابد و بیشترین اثر را بر وزن تر بوته داشته است.

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان داد، کود نیتروژن و کود روی بر عملکرد موسیلاژ در سطح آماری ۵ درصد اثر معناداری دارد ولی مخلوط کود نیتروژن و روی بر عملکرد موسیلاژ معنادار نگردید به عبارت دیگر در این بررسی دو فاکتور کودی بر روی عملکرد موسیلاژ یکدیگر را تقویت ننموده‌اند بلکه باعث تضعیف یکدیگر شده تا آنجا که اثر متقابل این دو پارامتر بر روی عملکرد موسیلاژ معنی‌دار

نگردیده است. جدول مقایسه میانگین (جدول ۵) نشان داد که با افزایش نیتروژن و روی عملکرد موسیلاژ افزایش می‌یابد. همان‌گونه که سطوح کود نیتروژن روندی افزایشی دارد تاثیر آن روی عملکرد موسیلاژ نیز روند افزایشی را به دنبال داشته است. با این تفاوت که این روند تا سطح سوم معنی‌دار است و اگر چه ماکزیمم مقدار عملکرد موسیلاژ به سطح کودی N2 به میزان ۹۸۰/۶۷۸ گرم تعلق گرفته است ولی بین این عملکرد و عملکرد ناشی از اعمال سطح کودی N3 به میزان ۹۹۱/۰۹۸ گرم هیچ گونه اختلاف آماری وجود ندارد به عبارت دیگر سطوح کودی N3 و N2 هم گروه می‌باشند.

تحقیقی در خصوص اثر تاثیر کودهای زیستی فسفر و نیتروژن بر صفات کمی و کیفی گیاه دارویی گاوزبان نشان داده شد که استفاده از کودهای زیستی به همراه کودهای شیمیایی بر عملکرد موسیلاژ تاثیر مثبتی دارد و با در نظر گرفتن این که عملکرد موسیلاژ از حاصل ضرب سرشاخه گلدار در درصد موسیلاژ حاصل می‌شود می‌توان دریافت که علت اصلی بالا بودن عملکرد موسیلاژ در این تیمارها بالابودن سرشاخه گلدار و درصد موسیلاژ می‌باشد (۱۵). (۲۷ و ۳۳) نیز اظهار کردند که تیمارهای حاصلخیزی خاک درصد موسیلاژ اسفرزه را به طور معنی‌داری تحت تاثیر قرار دادند که با نتیجه این تحقیق هم خوانی دارد.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج نشان داد کود نیتروژن بر وزن تر برگ، وزن هزار دانه اثری نداشته و اختلاف معنی‌داری وجود ندارد، اما اختلاف معناداری در سطح ۵ درصد بر وزن تر کاسبرگ، وزن خشک کاسبرگ، ارتفاع بوته، قطر ساقه و همچنین اختلاف بسیار معنی‌داری در سطح ۱ درصد بر وزن خشک برگ، وزن تر بوته و وزن خشک بوته و عملکرد موسیلاژ دارد.

کود روی نیز بر وزن خشک کاسبرگ، ارتفاع بوته، قطر ساقه اثری نداشته و اختلاف معنی‌داری وجود ندارد، اما اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد بر وزن خشک برگ، وزن تر کاسبرگ، عملکرد موسیلاژ و همچنین اختلاف بسیاری معناداری در سطح ۱ درصد بر وزن تر برگ، وزن تر بوته، وزن خشک بوته، وزن هزار دانه دارد. اثرمتقابل کود نیتروژن و روی بر وزن تر و وزن خشک برگ، وزن هزار دانه، وزن تر کاسبرگ، ارتفاع بوته، قطر ساقه و عملکرد موسیلاژ اثری نداشته و اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ولی اختلاف بسیار معناداری در سطح ۱ درصد بر وزن خشک کاسبرگ، وزن تر بوته دارد.

نتایج این تحقیق نشان داد، هرچه میزان سطح کودی نیتروژن و روی بیشتر می‌شود، رشد و عملکرد و صفات کمی چای ترش نیز بیشتر می‌شود، اما هرچه میزان سطح کودی اثر متقابل نیتروژن و روی بیشتر می‌شود در بعضی صفات تأثیری بر رشد چای ترش ندارد و حتی در مواردی موجب کاهش رشد و عملکرد و صفات کمی چای ترش می‌شود. در واقع کود نیتروژن و روی به‌صورت مجزا نسبت به مخلوط کود نیتروژن و روی، تاثیر معناداری بر صفات کمی چای ترش دارند.

از آنجایی که جیرفت منطقه‌ای مناسب جهت رشد چای ترش می‌باشد و با توجه به اهمیت دارویی این گیاه، پیشنهاد می‌گردد این آزمایش بر صفات دیگر این گیاه مجدداً صورت پذیرد.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از همکاری و مساعدت‌های بی‌شائبه جناب آقای دکتر یعقوب حاتمی عضو محترم هیأت علمی گروه باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

1- Abbaszadeh B. 2005.The effect of different nitrogen fritelizer and and the used methods of essential oil of lemon balm. MA thesis, University of Karaj. (in Persian)
2- Abbaszade B., Sharifi A., Ardakani M., and Paknejad F. 2005. Investigation effect of nitrogen spray on yield of Melissa officinalis L. in greenhouse condition. Iranian Medicinal and Aromatic Plants, 21(2)28:207-16.
3- Alizadeh sohrabi A., Sharifi ashorabadi A., shiran yarad A.H., valadabadi A.R., Aliabadi farahani H., and Abbaszadeh B. 2004. The effect of nitrogen amount and consumption metorhds consumption on essential oil of savory herbs yield. Proceedings of the Second National Conference on Ecological Agriculture of Iran, Gorgan University, 17-18 octobr. (in Persian)
4- Adawy El., and Khalil A.H.1994.Charactristics of roselle seeds as a new source of protein and lipid. Journal of agriculcural and food chemistery, 42(9): 1896-1900.
5- Afry M.M. E1., and Khafaga E.R .1980.stage of maturity and quality of reselle (*Hibiscus sabdariffa var.sabdariffa*).III.mucilage, pectin and carbohydrates, angewandte Botanik, 54:5-6, 301-309: 18 ref
6- Ali W.M., Salih Mohamed A.H., and Homeida A.M .1998. Investigation of the antispasmodic potential

of Hibiscus sabdariffa calyces. Journal of Ethnopharmacology, 31: 249–257
7- Askari A., Mirza M., and Solangi M.S.P. 1996 .Toxicological studies of herbal beverage and seeds extract of Hibiscus sabdariffa L. (*Roselle*). Pakistan Journal of Sciences, 39(1):38–42.
8- Aziz E.E., and El-Sherbeny S.E. 2004. Effect of some macro and micro nutrients on growth and chemical constituents of Sideritis Montana L. as a new plant introduced into Egypt Annual and Agriculture Sciences, 12(1): 391-403.
9- Baybordi A., and Mamedov G. 2009. Evaluation of application methods efficiency of zinc and iron for canola (*Brassica napus L.*). Not. Biologicul Sciences, 1: 17-26.
10- Brennan R.F., Bolland M.D.A., and Siddique K.H.M. 2001. Response of coolseasongrain legumes and wheat to soil-applied zinc. Journal of Plant and Nutrient , 24: 727-741
11- Guha A., Guha S.R.G., Sharma Y.K., Dhoundiyal S.N.1987. Pulping of Hibiscus sabdariffa Linn *(roselle*). Joural of Indian Forester, 104: 830–837.
12- Jamson M., Galeshi S., Pahlavani M.H., and Zeinali E. 2009. Evaluation of zinc foliar application on yield components, seed yield and seed quality of two soybean cultivar in summer cultivation. Journal of Plant Production. 16: 1. 17-28 (in Persian).
13- Ji-dong W., Zhao-pu L., Qing-song Z., Ling L., and Feng-zhi P., 2006. Effects of different nitrogen levels on seedling growth, nitrat and its secondary metabolites in Aloe veraL. Seeding. Plant Nutrition and fertilizer sciences, 12 (6):864-868.
14- Hoseini Mazinani M., and Hadipour A. 2010.the Effect of nitrogen fertilizer on yield of lavender. Journal of Plant and Ecology. In Press
15- Karami F., Sepehri A., Hamzei J., and Salimi Gh. 2011. The effect of Nitrogen and Phosphorous Biofertilizers on Quantitative and Qualitative Traits of Borage (*Borago officinalis* L) under water deficit stress. Journal of Plant Technologies and Production, 11:1.(in Persian)
16- Mardaninejad Sh., khaladbarin B., sadat Y.A., Moradshahi A., and vazir pour M. 2002. Effect of ammonium nitrate on the shoots and the essential oil of lavender medications. Abstract Proceedings of the National Conference on Medicinal Plants, Tehran, 26-24 February, 59-57. (in Persian)
17- Marschner H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd ed., Academic Press, New York, USA.
18- Menzel M.Y., and Wilson FD. 1964. Kenaf (*Hibiscus cannabinus*), roselle (*Hibiscus sabdariffa)*. Econ Bot, 18: 80–91.
19- Morton J.1987.Roselle. In: fruit sofwarm climates. Julia, F. Morton, Miami, FL P, 281-286.
20- Pande P., Anwar M., Chand S., Yadav V.K., and Patra D.D. 2007. Optimal level of iron and zinc in relation to its influence on herb yield and production of essential oil in menthol mint. Commun. Soil Sciences and Plant Anal. 38: 561-578.
21- Rao P.U .1996.Nutrient composition and biological evaluation of Mesta (*Hibiscus sabdariffa*) seeds. Plant Foods for Human Nutrition. Dordrecht, Netherlands,49(1):27- 34, 14
22- Rudich J.1985. Hand book of flowering .Vol.II.CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida.
23- Rukmini C., and MJ Vijayaraghavan.1982. Nutristion and Toxicological evalution of Hibiscus Sabdariffa. Oil and cleome viscosa Oil Journal of the American oil chemists Socity, 59(10): 415 – 419.
24- Said-Al., and Ahl H.A.H. 2005. Physiological studies on growth, yield and volatile oil of dill *(Anethum graveolens L.)*.PhD Thesis, Faculty of Agriculture, Cairo University, Egypt.
25- Said-Al Ahl, H.A.H., and A Mahmoud. 2009. Effect of spraying with zinc and/or iron on growth and chemical composition of coriander *(Coriandrum sativum L.)* harvested at three stages of development. Journal of Medical and Food, 3(1):97-111.
26- Sifola M.I., and Barbieri G. 2006. Growth, yield and essential oil content of three cultivars of basil grown under different levels of nitrogen in the field. Journal of Horticultur Sciences, 108: 408-413.
27- Singh D., Chand S., Anvar M., and Patra D. 2003. Effect of organic and inorganic amendment on growth and nutrient accumulation by isabgol (*Plantago ovata*) in sodic soil under greenhouse conditions.Journal of Medical and Aromatic Plants, 25: 414-419.
28- Selim SM., and AM Rokba.1993.the Effect of Sowing dates Nitrogenous and potussium fertilization on roselle plant. II. Effect on chemical Compositon. Egyption Journal of Horticulture, 16(1): 97– 109.
29- Swietlik D. 2002. Zinc nutrition of fruit trees by foliar sprays. Acta Horticulture, 594:123–129.
30- Talebi M. 2009. The effect of zinc and salinity on growth, chemical composition and vascular tissue in two varieties of nuts. MA thesis Soil Science, Faculty of Agriculture, University of Vali Asr Rafsanjan

31- Tsipouridis C., Thomidis T., I Zakintinos Michailidis Z., and Michailides T. 2005. Treatment of pistachio with boric acid, Zn-sulfate and Zn-chelate. Agronomy and Sustain Development, 25:377-379.
32- Wilson FD.1994. The genonie biogtogrPhy of Hiboscusl. Section Furcaria De. Genetic Resources and crop Evolution, 41(1):13-25.
33- Zahoor A., Ghafor A., and Muhammad A. 2004. *Plantago ovata*- A crop of arid and dry climates with immense herbal and pharmaceutical importance. Introduction of Medicinal Herbs and Spices as Crops Ministry of Food, Agriculture and Livestock, Pakistan, 71(2): 612-644.
34- Zarcami T. 2006. Tobacco Planting and harvesting. Tobacco Research Institute of Rasht.
35- Zhang Q., and Brown P.H. 1999. The mechanism of foliar zinc absorption in pistachio and walnut. Journal of American Socialy and Horticulture Sciences, 4:312-317.