Archive of SID

نشریه زراعت شماره ۱۱۰، بهار ۱۳۹۵

(پژوهش و سازندگی)

بررسی اثر سطوح مختلف سولفات روی بر خصوصیات کمی و کیفی گونه های ماشک علوفه ای در کشت دیم

- نورالله زیدی طولابی، دانشگاه لرستان دانشکده کشاورزی (نویسنده مسئول)
- سمیه دیرکوندی، دانشگاه لرستان دانشکده کشاورزی
- هما موسوی راد، دانشگاه بوعلی سینا همدان
- روح الدین رحیمی چگنی، جهاد کشاورزی لرستان

تاریخ دریافت: تیر ماه ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: آذر ماه ۱۳۹۳

پست الکترونیک نویسنده مسئول: Zeiditoolabi@yahoo.com

چکیده

ماشک یکی از گیاهان علوفه ای مرغوب است که نقش قابل توجهی در تغذیه دام دارد. بنابراین به منظور بررسی اثر سطوح مختلف کود سولفات روی بر خصوصیات کمی و کیفی گونه های مختلف ماشک علوفه ای در شرایط دیم آزمایشی یک ساله (۸۹-۸۸) در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۳ تکرار انجام شد. در این آزمایش از ۳ گونه ماشک علوفه ای (برگ پهن، معمولی و کرکدار) و ۴ سطح سولفات روی (صفر (شاهد)،۲۰، ۴۰ و ۶۰ کیلوگرم در هکتار) استفاده گردید. پارامترهای مورد اندازه‌گیری شامل علوفه ی‌تر، علوفه ی خشک، درصد پروتئین خام و عملکرد پروتئین خام علوفه، ارتفاع بوته و قطر ساقه بودند. نتایج آزمایش حاکی از معنی دار بودن اثر کاربرد سولفات روی بر کلیه ی صفات بود ($P>0.05$). بیشترین و کمترین عملکرد علوفه ی تر، علوفه ی خشک و عملکرد پروتئین خام به ترتیب به ماشک برگ پهن و کرکدار در سطح ۶۰ کیلوگرم سولفات روی در هکتار تعلق داشت. حداکثر و حداقل درصد پرونئین خام علوفه در گونه‌های ماشک کرکدار و برگ پهن از تیمار شاهد مشاهده گردید. بالاترین ارتفاع بوته به ماشک کرکدار در سطح کودی ۴۰ کیلوگرم در هکتار و پائین ترین آن به ماشک برگ پهن در تیمار شاهد تعلق داشت. بیشترین قطر ساقه از ماشک برگ پهن در سطح کودی ۴۰ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن از ماشک کرکدار در سطح کودی ۶۰ کیلوگرم در هکتار مشاهده گردید. با توجه به عملکرد مطلوب ماشک برگ پهن و معمولی در تیمار ۶۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی، به نظر رسید تیمار کودی مناسبی برای تولید علوفه باشد.

کلمات کلیدی: ماشک، سولفات روی، پروتئین خام، عملکرد

www.SID.ir

Archive of SID

Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No:110 pp: 29-38

The effect of different levels of zincsulphate on quantitative and qualitative characteristics forage vetch species in dryland farming

By:

- *N.* Zeiditoolabi, *(Corresponding Author), Lorestan University*
- *S. Dīrakvand, Lorestan University*
- *H. Mosavi rad, Bu-Ali Sina University*
- *R. Rahimi , Agriculture Jihad of Lorestan*

Received: June 2013 **Accepted: November 2014**

Vetch (*Vicia sp*.) is one of the quality forage a plant which its role in livestock feed is of great significance. To study the effects of different levels zinc sulphatee on quantitative and qualitative species of forage vetch under Rain-fed conditions, an experiment was conducted at Research field of Faculty of Agriculture, Lorestan University Iran, during 2009-2010. Treatments were Vetch species at three levels (*Vicia narbonensis*, *V. sativa* and *V. dasycarpa*) and four levels of zinc sulphate (0, 20, 40 and 60 Kg/h), which were arranged as a factorial based on randomized complete block design with three replicates. The traits evaluated were fresh and dry forage weight, protein yield and percentage, plant height and stem diameter. Results showed that all studied traits were significantly affected by zinc sulphate application (P>0.05). The maximum and minimum fresh and dry forage yield and protein yield were recorded in plots *V. narbonensis* and *V. dasycarpa* received 60 kg/h zinc sulphate, respectively. The highest and lowest crud protein percentage was found to be in plots with V. *dasycarpa* and *V. narbonensis* under no application of zinc sulphate , respectively. The highest plant height was obtained from *V. dasycarpa* with 40 kg/h zinc sulphate, while the lowest plant height was recorded for *V. narbonensis* under control treatment. The maximum and minimum stem diameter were related to *V. narbonensis* with 40 kg/h and *V. dasycarpa* with 60 kg/h, respectively. Considering the results of present study, it seems application of 60 kg/h is found to be good to obtain the optimal performance of forage.

Keywords: Forage vetch, Zinc sulphate, Crud protein, Yield.

مقدمه

تغذیه گیاه یکی از عوامل مهم در بهبود کمی و کیفی محصولات زراعی است و در فرآیند تغذیه باید عناصر مورد نیاز به اندازه ی کافی در دسترس گیاه قرار گیرند، بنابراین ایجاد عدم تعادل تغذیه ای باعث اختلالاتی در رشد گیاه و افت در عملکرد می شود (Malakoti and Homai, 2006). روی وظایف مهمی را در گیاهان به عهده دارد، این عنصر یا به عنوان بخشی از ساختمان آنزیم ها بکار می رود و یا به صورت کوفاکتورها و تنظیم کننده در تعداد زیادی از آنزیم ها عمل می نماید (Suge *et al*, 1986). روی نقش های متابولیکی مهمی را در گیاهان ایفاء می نماید و بیش از ۲۰۰ آنزیم از جمله آنزیم های رشد را فعال می نماید و در تولید هورمون گیاهی ایندول استیک اسید (IAA) نقش اساسی داشته و رشد رویشی و عملکرد محصول را سبب می شود (Malakoti and Homai, 2006). عنصر روی نقش اساسی در سنتز پروتئین ها ایفا می کند، اگرچه نیاز گیاهان به روی اندک است ولی اگر مقدار کافی این عنصر در دسترش نباشد، گیاهان متحمل تنش های فیزیولوژیکی حاصل از ناکارایی سیستم های متعدد آنزیمی و دیگر اعمال متابولیکی مرتبط با روی می شوند (Sung and 1993 Chang,). در اثر تداوم مصرف نامتعادل کودها به ویژه مصرف فسفر بالا به دلیل اثرات آنتاگونیسمی[1] شدید جذب روی به شدت کاهش یافته و اسیدفیتیک محصولات کشاورزی و نسبت آن در محصولات افزایش می یابد، حاکمیت این روش ها سبب شده تا کمبود روی در زنجیره غذایی گیاه، دام و انسان در کشورهای خاورمیانه از جمله ایران عمومیت داشته باشد (Malakoti and Homai, 2006). بر این اساس محققان کمبود روی را در گیاهان زراعی و در بدن انسان بیش از سایر ریز مغذی ها معرفی کردند (Hotz and Brown, 2004). گزارش بسیاری از پژوهش گران علم تغذیه گیاهی حکایت از ناسازگاری (Antagonism) این دو عنصر غذایی (روی و فسفر) در گیاه بود (Marschner, 2002). کمبود روی در خاک های ایران به دلایل متعددی از جمله شرایط اقلیمی خشک و نیمه خشک، آهکی بودن خاک های زراعی، بالابودن PH خاک و حضور بی کربنات فراوان در آب آبیاری، شوری خاک، پایین بودن مواد آلی خاک، مصرف فراوان کودهای فسفاتی و در نهایت به دلیل رقابتی است که بین فسفر و روی در جذب به وسیله ریشه گیاهان ایجاد می گردد (Malakoti and Homai, 2006). روی عمدتا به صورت Zn^{2+} توسط ریشه گیاهان جذب می گردد و علاوه بر موارد فوق، فعالیت میکروبی و رژیم رطوبتی خاک نقش مهمی را بازی می کنند، در این راستا شرایط اقلیمی و اثرات متقابل روی با دیگر عناصرغذایی به ویژه فسفر، آهن، منگنز نیز در جذب روی از خاک مهم می باشند (Karimian *et al*, 1994). متأسفانه در گذشته کودهای مصرفی بدون انجام آزمایشات خاک انجام می شد و هیچ گونه توصیه ی کودی صحیح وجود نداشت، از این رو کود مصرفی بالاتر

www.SID.ir

Archive of SID

از مقدار لازم مورد استفاده قرار می گرفت (Yasari, 2012). در بیش از ۸۵ درصد خاک های زراعی کشور مقدار روی قابل استفاده کمتر از حد بحرانی (یک میلی گرم در کیلوگرم خاک) بوده و اگر غنی سازی محصولات کشاورزی نیز مطرح باشد که هست، تحت این شرایط اکثر خاک های زراعی کشور نیاز به روی نیاز خواهد داشت، بنابراین غلظت روی در محصولات کشاورزی کشور بسیار پایین می باشد و برای رفع این کمبود از سولفات روی و یا اکسید روی به صورت محلول پاشی و یا از طریق افزودن آن ها به خاک توصیه می گردد (Malakouti, 2003). استفاده از کودهای محتوی روی به صورت مصرف خاکی و محلول پاشی در کشورهای توسعه یافته عادی شده است، در صورتی که مصرف آن در کشورهای در حال توسعه بسار کم انجام می شود (Harris, 2001). به هر حال مصرف عناصر ریزمغذی در بعضی از خاک ها برای تولید حداکثر محصول ضروری است و تولید موفقیت آمیز محصولات گیاهی مستلزم خاک مناسب و وجود مقدار کافی از عناصر غذایی و قابل استفاده گیاه است که تعادل بین مقدار این عناصر غذایی نیز مهم و حائز اهمیت است (Pendias, 2012). محققان گزارش نمودند که کود روی به صورت آغازگر[۲] ریشه ها را قوی، مقاومت آنها را به بیماری زیاد و ظرفیت عملکرد گیاهان را بالا می برد (Cakmak *et al*, 1999). یکی از راه کارها برای حل معضل کمبود علوفه، شناخت و کاربرد منابع جدید، تولید و فرآوری سایر محصولات فرعی زراعی به عنوان علوفه در کشور می باشد (Mazaheri laghab, 2009). بر این اساس به دلیل اهمیت ماشک به عنوان یک منبع پروتئینی و نقش آن در تغذیه حیوانات، مطالعه کمی و کیفی این گیاه ضروری به نظر می رسد (Yucel, 2004). ماشک ها (*Vicia spp*) از گیاهان علوفه ای مرغوب و مهم تیره Fabaceae محسوب شده و حدود ۱۵۰ گونه ی مختلف دارد که در زمان های قدیم کشت آنها متداول بوده است (Rastegar, 2006). ماشک ها می توانند به صورت های مختلف و از جمله چرا، علوفه ی خشک، سیلو و هم چنین به عنوان کود سبز استفاده گردند. جمعی از محققان در بررسی گونه های مختلف ماشک نشان دادند که اختلاف قابل توجهی بین این گونه ها از لحاظ عملکرد علوفه ی تر و خشک وجود دارد (Nan *et al*, 2006). چون هدف از انجام این آزمایش تأثیر سطوح مختلف کود سولفات روی بر عملکرد کمی و کیفی گونه های ماشک علوفه ای (برگ پهن، معمولی و کرکدار) به صورت دیم در منطقه ی خرم آباد بود و از طرفی وضعیت روی در خاک مزرعه ی مورد آزمایش کمتر از حد بحرانی بود (معادل ۰/۷۲ میلی گرم در کیلوگرم) (جدول ۱) لزوم انجام آزمایشی پیرامون تأثیر سولفات روی بر افزایش کمی و کیفی این گیاه شایسته به نظر می رسد.

مواد و روش ها

این تحقیق به منظور بررسی و مطالعه سطوح مختلف کودی سولفات روی بر صفات کمی و کیفی گونه های مختلف ماشک علوفه ای در شرایط آب و هوائی خرم آباد به صورت دیم در سال زراعی ۸۹-۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان واقع در کیلومتر ۱۲ جاده خوزستان اجرا گردید. میزان بارندگی برابر ۴۹۰/۰۹ میلی متر بود (Anonymous, 2009-2010). به منظور تعیین برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، اقدام به نمونه برداری مرکب از عمق صفر تا ۳۰ سانتی متری (لایه شخم) گردید (جدول ۱). روش تجزیهٔ نمونه های خاک به این صورت بود که فسفر قابل جذب به روش اولسون (Moreno *et al*., 2007)، پتاسیم قابل تبادل از روش عصاره گیری با استات آمونیوم یک مولار با pH=۷ و با کمک دستگاه فلیم فوتومتر، آهن، روی، مس، منگنز و بُر به روش جذب اتمی،PH خاک به روش پتانسیل متری در آب (۱:۲۵ خاک و آب) (Ali Ehyai and Behbehaniza-deh, 1993)، کربن آلی به روش والکلی[۳] و بلک[۴] (Allison, 1965) نیتروژن کل به روش کجلدال، کلسیم به روش کمپلکسومتری و آهک کل به روش تیتراسیون و بافت خاک به روش هیدرومتری بایکاس تعیین شد (Ali Ehyai and behbehanizadeh, 1993). آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. هر بلوک دارای ۱۲ کرت به ابعاد ۲×۴ متر با ۶ خط کاشت با فاصله ۲۵ سانتی متر ایجاد گردید. فاصله بین کرت ها ۱/۵ متر و فاصله بین بلوک ها ۳ متر در نظر گرفته شد. در این آزمایش از بذور ۳ گونه ی ماشک علوفه ای، برگ پهن (*Vicia narbonensis*)، معمولی (*V.sativa*) و کرکدار (*V.dasycarpa*) که از طریق مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی استان لرستان تهیه گردیده بود در تراکم بذری ۱۵۰ عدد بذر در متر مربع با فاصله بوته ۶ سانتی متری استفاده گردید. پس از آماده سازی زمین کشت گیاهان صورت پذیرفت. سطوح کودی شامل ۴ سطح (۰، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ کیلوگرم در هکتار) بود. در این راستا پژوهش گران اثر سطوح مختلف کود سولفات روی در مقادیر (۰، ۴۰ و ۶۰ کیلوگرم در هکتار) را در شرایط دیم خرم آباد بر روی تریتیکاله بررسی نمودند (Beiranvand, *et al*, 2012) برسی های به عمل آمده از اراضی استان لرستان نشان داد که ۷۸/۱٪ از این خاک ها دارای وضعیت فسفر کمتر از ۱۵ میلی گرم در کیلوگرم می باشند (Shahbazi and Besharati, 2013). با توجه به اینکه فسفر خاک مورد مطالعه معادل ۱۰/۸ میلی گرم در کیلوگرم (وضعیتی کمتر از حد بحرانی) بود، بر این اساس مقدار ۵۰ کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات تریپل به خاک مزرعه قبل از کاشت اضافه و با دیسک مخلوط گردید. در این راستا محققان در بررسی عملکرد و اجزا عملکرد سه رقم نخود دیم در کرمانشاه پس از آزمون خاک (۹P/۶= و ۰ZN/۷= پی پی ام) مقدار ۸۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفات آمونیم به خاک اضافه نمودند. (Veghar, *et al*, 2009)۰. در این آزمایش به منظور تعیین وزن تر و خشک علوفه در مرحله ی گلدهی با استفاده از قابی در ابعاد ۵۰×۱۰۰ سانتی متر انجام و وزن تر علوفه محاسبه گردید. سپس عملکرد علوفه ی خشک نمونه ها (دمای ۷۴ درجه سانتی گراد) محاسبه شد. درصد پروتئین خام علوفه با استفاده از دستگاه میکروکجلدال (Micro k Jeldhal) اندازه گیری شد. روش کار به این صورت بود که ابتدا ۰/۵ گرم از نمونه مورد نظر را به همراه ۲/۵ گرم کاتالیزور (۱۰ گرم سولفات پتاسیم + ۱ گرم سولفات مس) و ۱۰ میلی گرم اسید سولفوریک غلیظ را در درون لوله هضم پروتئین دستگاه میکروکجلدال ریخته، سپس لوله و محتویات آن را در درون دستگاه هضم پروتئین قرار می دهیم و دما را کم کم از ۱۵۰ تا ۳۵۰ درجه سانتی گراد اضافه می نمائیم. در پایان مرحله هضم، رنگ محلول کاملاً سبز می شود که ماده ی حاصله در این مرحله سولفات آمونیم خواهد بود. این ماده را در درون دستگاه تقطیر قرار داده و به نمونه ۴۰ سی سی آب مقطر و ۳۵ سی سی سود سوزآور اضافه می نمائیم (به ازای هر میلی لیتر اسد سولفوریک در مرحله ی هضم ۲۰ میلی لیتر آب مقطر و ۳۵ میلی لیتر سود

www.SID.ir

Archive of SID

سوز آور لازم است) و در قسمت دوم دستگاه اسید بوریک اضافه می نمائیم که این اسید حاوی معرف توشیرو (Toshiro) می باشد که در محیط اسیدی قرمز و در محیط قلیائی ارغوانی رنگ است. بعد از واکنش در مرحله اولیه ازت (نیتروژن) موجود در نمونه آزاد و به قسمت ثانویه دستگاه که حاوی اسید بوریک می باشد انتقال می یابد و رنگ اسید بوریک به ارغوانی تغییر می یابد. مدت زمان این واکنش (آزاد شدن ازت) ۵ دقیقه است. جهت تیتراسیون، اسید بوریک تغییر یافته را توسط HCL ۰/۱ نرمال تیتر نموده تا رنگ محلول مجدداً به حالت اولیه (قرمز رنگ) تبدیل شود. جهت تعیین درصد پروتئین خام ابتدا نیتروژن کل اندازه گیری، سپس در عدد ۵/۷ (فاکتور یا ضریب محاسبه پروتئین خام بقولات) ضرب گردید (Daraea mofrad, 2007., Tahmorespor and Tahmasebi, 2008).

وزن نمونه / اسید مصرفی × ۱/۴۰۰۷ × ۰/۱= نیتروژن خام

فاکتور × نیتروژن خام = درصد پروتئین خام

نتایج با استفاده از نرم افزار آماری MSTAT- C تجزیه وتحلیل شدند و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن (۱ و ۵ درصد) انجام گردید.

نتایج

بحث

عملکرد علوفه ی تر

جدول تجزیه واریانس نشان داد که اثرات اصلی گونه و سطوح مختلف کودی سولفات روی و هم چنین اثر متقابل (گونه در تراکم کودی سولفات روی) بر عملکرد علوفه ی تر در مرحله ی گلدهی در سطح ۱٪ معنی دار است (جدول ۲). بیشترین و کمترین عملکرد علوفه ی تر به ترتیب از گونه های ماشک برگ پهن و کرکدار معادل ۱۴۳۷۰ و ۸۳۶۳ کیلوگرم در هکتار حاصل شد (جدول ۳). در تراکم های کودی مختلف بالاترین میزان تولید علوفه از تیمار کودی ۶۰ کیلوگرم در هکتار معادل ۱۲۳۶۰ کیلوگرم در هکتار و پایین ترین آن معادل ۱۰۳۲۰ کیلوگرم در هکتار از تیمار شاهد (عدم مصرف کود) بدست آمد. (جدول ۴). اثر متقابل گونه در تراکم کودی سولفات روی نشان داد بیشترین و کمترین میزان علوفه ی تر به ترتیب از تیمارهای V1F4 (ماشک برگ پهن) و V3F4 (ماشک کرکدار) در تراکم کودی سولفات روی با مصرف ۶۰ کیلوگرم در هکتار با عملکردی معادل ۱۶۸۲۰ و ۶۹۱۷ کیلوگرم در هکتار مشاهده گردید (جدول ۵). در این آزمایش با افزایش تراکم کودی در ماشک برگ پهن و معمولی تولید علوفه ی تر افزایش یافت که احتمالاً می تواند وابسته به ساختار مورفولوژیک گیاه (قطر ساقه، هم چنین سطح و ضخامت برگ این دو گونه نسبت به ماشک کرکدار) و از همه مهم تر واکنش مثبت این دو گونه به کود مورد نظر باشد، از طرفی این افزایش عملکرد در گونه های برگ پهن و معمولی نشانگر تأثیر مفید کود سولفات روی بکار برده شده می باشد. در گونه ی کرکدار افزایش محصول معادل ۱۵۵۸ کیلوگرم در هکتار نسبت به شاهد که با کاربرد ۲۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمده است نشانگر تأثیر مثبت این کود می باشد ولی آمار نشان داد که در این گونه اگر میزان کاربرد آن افزایش یابد (۴۰ کیلوگرم در هکتار) عملکرد کاهش پیدا می کند، لذا این موضوع نشانگر این است که کاربرد اضافه کود روی نه تنها تأثیر مثبتی نداشته بلکه از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نمی باشد و حتی اضافه نمودن آن تا حد ۶۰ کیلوگرم در هکتار باعث کاهش ۲۹۶۶ کیلوگرم عملکرد نسبت به کاربرد ۲۰ کیلوگرم سولفات روی و نیز کاهش ۱۴۰۸ کیلوگرم نسبت به تیمار شاهد داشت، بنابراین احتمالاً موضوع می تواند به میزان آهک زیاد (۲۹/۶ درصد) در خاک های مورد مطالعه باشد که تأثیر منفی بر جذب روی گذاشته است. با توجه به اینکه فسفر خاک مورد آزمایش کمتر از حد بحرانی بود (جدول ۱) لذا مقدار ۵۰ کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات تریپل به خاک مزرعه اضافه گردید. محققان جهت بالا بردن غلظت روی در محصولات کشاورزی و تولید بهتر از کود سولفات روی و از طریق افزودن آنها به خاک (۴۰ کیلوگرم سولفات روی) استفاده نمودند (Malakouti, 2003). بر این اساس گزارش شده است که استفاده از سولفات روی تا ۴۰ کیلوگرم در هکتار افزایش عملکرد ذرت علوفه ای را به دنبال داشته است (Karimian *et al*, 1994). در این راستا پژوهش گران اثر سطوح مختلف کود سولفات روی را برروی تریتیکاله بررسی و نشان دادند که بیشترین عملکرد دانه و کاه از تیمار ۶۰ کیلوگرم در هکتار کود سولفات روی حاصل شده است (Beiranvand, *et al*, 2012). مطالعات دیگر حاکی از اثر مطلوب ۴۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی به صورت خاک کاربرد در گندم بود (Asadi *et al*, 2013). پژوهش گران مصرف عناصر ریزمغذی را در بعضی از خاک ها برای تولید حداکثر محصول ضروری دانستند و بیان داشتند، در خاک هایی که روی قابل استفاده آنها کمتر از یک میلی گرم در کیلوگرم (حد بحرانی) باشد اسیدآمینه تریپتوفان تشکیل نمی گردد، بنابراین هورمون ایندول استیک اسید در گیاه بوجود نیامده و در نهایت تولید محصول کاهش می یابد (Pendias, 2012). از طرفی روی عنصری است که در مقادیر بسیار کم اما حیاتی برای گیاه لازم است تا اجازه فعالیت های فیزیولوژیک را به گیاه بدهد، این فعالیت ها نقش مهمی را در فرآیندهای فتوسنتز و تشکیل قند، سنتز پروتئین، رشد گیاه و مقاومت در برابر بیماری دارند، در اثر کمبود روی، این نوع فعالیت های فیزیولوژیک تضعیف شده و سلامت و مقاومت گیاه به خطر می افتد که این امر باعث اُفت محصول و پایین آمدن کیفیت آن خواهد شد(Malakouti, 2005). شایان ذکر است که کاتیون های فلزی شامل مس، آهن و منگنز مانع از جذب روی توسط گیاه می شوند، این پدیده امکان دارد به دلیل رقابت برای اشغال مکان های حمل کننده یکسان صورت گیرد، از طرفی فسفر زیاد خاک نیز می تواند مانع جذب روی بخصوص در خاک های آهکی شود (Tisdale, 1984). شایان ذکر است فسفر و روی در خاک برهم اثری نداشته، بلکه واکنش متقابل آنها در درون سیستم گیاهی رخ می دهد که با افزایش جذب فسفر، روی دچار وقفه می گردد (Malakouti, 2000). مطالعات صورت گرفته بر روی باقلا نشان داد که اثر متقابل فسفر و روی بر عملکرد و برخی صفات این گیاه معنی دار بود .(Weldua, 2012) علاوه بر این محققان بیان داشتند که بیشترین روی قابل جذب گیاه در سطح خاک تجمع یافته و با از بین رفتن سطح خاک به واسطه ی فرسایش یا خاک برداری، کمبود روی در گیاهان تشدید می گردد (Karimian *et al*, 1994). قابل ذکر است که اکثر اراضی دیم لرستان به خصوص مزرعه مورد نظر شیب دار (شیب ۲ تا ۵ درصد) بوده که از این امر (کمبود روی) تبعیت می نماید. در بررسی ارقام و گونه های مختلف ماشک برگ پهن، معمولی و کرکدار نشان داده شد که اختلاف قابل توجهی بین این سه گونه از لحاظ عملکرد علوفه ی تر وجود دارد (Asghari Meydiani, 2004)). محققان در مطالعاتی بیشترین

www.SID.ir

Archive of SID

و کمترین علوفه ی تر را از ماشک برگ پهن و کرکدار به ترتیب معادل ۱۴۶۵۰ و ۵۷۹۶ کیلوگرم در هکتار گزارش نمودند و بیان داشتند که ماشک کرکدار با توجه به ساختار مورفولوژیکی نسبت به ماشک برگ پهن و معمولی دارای کمترین مقدار علوفه بود. (Zeiditoolabi *et al*, 2014). با توجه به موارد فوق چنین نتیجه گرفته شد که کود سولفات روی تأثیر مثبتی بر روند تولید علوفه در گونه های ماشک برگ پهن و معمولی داشته است.

عملکرد علوفه ی خشک

نتایج جدول تجزیه واریانس حاکی از معنی دار بودن (سطح ۱٪) اثرات اصلی گونه، سطوح مختلف کود سولفات روی و هم چنین اثر متقابل (گونه در سطوح مختلف کودی سولفات روی) بر عملکرد علوفه ی خشک در تیمارهای مختلف بود (جدول ۲). بر این اساس بیشترین و کمترین علوفه ی خشک به ترتیب از گونه های ماشک برگ پهن و کرکدار معادل ۳۰۰۶ و ۱۶۶۰ کیلوگرم در هکتار ثبت گردید (جدول ۳). شایان ذکر است که بیشترین و کمترین میزان علوفه خشک معادل ۲۵۰۳ و ۲۱۲۵ کیلوگرم در هکتار به ترتیب از تیمارهای کودی ۶۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی و تیمار شاهد بدست آمد (جدول ۴). بر اساس برهم کنش (گونه در تراکم کودی سولفات روی)، بیشترین و کمترین میزان علوفه ی خشک همانند علوفه ی تر به ترتیب از تیمار های V1F4 (ماشک برگ پهن) و V3F4 (ماشک کرکدار) در تراکم کودی سولفات روی با مصرف ۶۰ کیلوگرم در هکتار معادل ۳۴۵۲ و ۱۳۸۱ کیلوگرم در هکتار) مشاهده گردید (جدول ۵). بنابراین به نظر رسید میزان روی در گیاهان نقش به سزایی در تغییرات تولید علوفه داشته است، به طوری که نتایج پژوهش حاضر حاکی از سازگاری ماشک معمولی و برگ پهن به تراکم های کودی مورد نظر بود. براین اساس به نظر رسید که احتمالاً افزایش محصول غیر از روی مربوط به سایر عناصر ریزمغذی دیگر مانند برُ، منگنز و آهن نیز باشد زیرا یون So_4^{-2} که از سولفات روی منتج می شود با آب ترکیب شده و اسید حاصله PH خاک را برای جذب سایر عناصر غذایی و از جمله روی و فسفر نیز فراهم می نماید ولی چون همه عناصر نامبرده شده (بُر، منگنز و آهن) در تمام تیمارها ثابت هستند ولی این مقدار روی بوده که میزانش تغییر می نماید، لذا افزایش عملکرد را احتمالاً می توان تا حد زیادی به این عنصر ربط داد. محققان در تراکم های مختلف گونه های ماشک، بیشترین و کمترین علوفه ی خشک را به ترتیب از ماشک برگ پهن و کرکدار معادل ۲۲۶۸ و۷۲۴ کیلوگرم در هکتار گزارش نمودند (Zeiditoolabi *et al*, 2011). تحقیقات نشان داد که مصرف روی به مقدار ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم به صورت خاک مصرف عملکرد کاه در گیاه برنج را به طور چشم گیری افزایش داده است (Verma and Neue, 1984). در بررسی های به عمل آمده توسط محققان نشان داده شد که کاربرد کود سولفات روی موجب افزایش عملکرد در باقلا گردیده است (Parsa and Bagheri, 2009). در همین این راستا پژوهش گران بیشترین وزن کاه در تریتیکاله را از تراکم ۶۰ کیلوگرم کود سولفات روی گزارش نمودند (Beiranvand, *et al*, 2012). محققان بیان داشتند مصرف روی عملکرد ماده ی خشک و وزن ساقه را افزایش می دهد (Singh, 1992). مطالعات دیگر نشان داد اگر روی به حد کافی به صورت خاک مصرف و یا محلول پاشی به گیاه داده شود، بلافاصله غلظت اکسین که در واقع هورمون تنظیم کننده رشد می باشد افزایش یافته و عقب ماندگی رشدی جبران می گرد (Malakouti and Homai, 2006). در این آزمایش چنین نتیجه گرفته شد که عملکرد علوفه در گونه های مورد آزمایش علاوه بر نوع گونه و تیمارهای کودی، تحت تأثیر اقلیم و شرایط آزمایشی نیز واقع می شود که با نتایج محققین فوق مطابقت داشت.

درصد پروتئین خام علوفه

آزمون F نشان داد که اثرات اصلی گونه و سطوح مختلف کودی سولفات روی و هم چنین اثر متقابل (گونه در تراکم کودی سولفات روی) بر درصد پروتئین خام علوفه در مرحله ی گلدهی معنی دار بود ($P<0.01$) (جدول ۲). بیشترین و کمترین درصد پروتئین خام علوفه به ترتیب از گونه های کرکدار و برگ پهن معادل ۱۷/۰۲ و ۱۵/۹۴ درصد حاصل شد (جدول ۳). اثر اصلی سطوح مختلف کود سولفات روی نشان داد که بیشترین و کمترین درصد پروتئین خام به ترتیب معادل ۱۷/۲۱ و ۱۵/۶۳ درصد از تیمارهای کودی ۴۰ و ۲۰ کیلوگرم در هکتار حاصل شده است (جدول ۴). با توجه به اثر متقابل (گونه در کود سولفات روی)، بیشترین و کمترین درصد پروتئین خام به ترتیب از تیمارهای شاهد V3F1 و V1F1 (ماشک کرکدار و برگ پهن با عدم مصرف کود معادل ۱۸/۸۳٪ و ۱۴/۷۷٪) مشاهده گردید (جدول ۵). در بررسی اثر تراکم بوته بر گونه های مختلف ماشک برگ پهن، معمولی و کرکدار، بیشترین و کمترین درصد پروتئین خام را به ترتیب از ماشک کرکدار و برگ پهن معادل ۲۳/۱۴٪ و ۱۹/۷۸٪ گزارش نمودند (Zeiditoolabi *et al*, 2011). نتایج نشان داد که ماشک برگ پهن و معمولی در تراکم کودی ۴۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین میزان درصد پروتئین را دارا بودند و این گونه ها در تیمار کودی بالاتر (۶۰ کیلوگرم در هکتار) نسبت به تیمار شاهد برتری داشتند (جدول ۳). بنابر این چنین نتیجه گیری شد که مصرف کود سولفات روی در ماشک برگ پهن و معمولی تأثیر مثبتی بر روند ازدیاد پروتئین خام داشته است و این در حالی بود که در ماشک معمولی این روند مثبت ولی در نهایت چشم گیر نبود. در گونه ی ماشک کرکدار با اعمال کود سولفات روی، درصد پروتئین خام در کلیه ی تراکم های کودی، سیر نزولی را نشان داد و به نظر رسید که این گونه واکنش مثبتی به کود مربوطه نشان نداده باشد که علت کاهش احتمالاً ممکن است وابسته به ساختار ژنتیکی و فیزیولوژیکی این گونه در خصوص جذب روی از خاک باشد. محققان بیان داشتند کاربرد روی، افزایش پروتئین خام را در گیاهان سبب می شود (Ho-mai, 2006) Malakouti and). بنابر این با توجه به نقش روی در فعالیت های آنزیمی گیاه، عرضه این عنصر می تواند تأثیر به سزایی در کیفیت و کمیت تولید محصولات داشته باشد (Reddy *et al.*, 1993). محققان گزارش نمودند که درصد پروتئین خام در گیاهانی که کمبود روی دارند کاهش می یابد، زیرا معتقدند که روی نقش حیاتی در سنتز پروتئین و متابولیسم RNA و DNA دارد (Valle and Falchuk, 1993). از طرفی در اثر کمبود روی، فعالیت های فیزیولوژیکی در ساختار گیاه مختل و یا تضعیف شده که این امر علاوه بر اُفت در محصول باعث پایین آمدن کیفیت علوفه خواهد شد.(Malakouti, 2005) تحقیقات صورت گرفته حاکی از اثر مثبت کود سولفات روی بر درصد پروتئین خام در گونه های مختلف سویا بود (Adeli *et al*, 2012)). گزارشات دیگر نشان داد که ماشک کرکدار در زمان گلدهی کامل بیشترین کیفیت علوفه را دارا می

www.SID.ir

Archive of SID

باشد (Smith and Valezula, 2002). شایان ذکر است تغییرات در شاخص های کیفی علوفه بستگی کامل به ارقام مورد کشت، مراحل مختلف رشد و شرایط اقلیمی آنها دارد (Caballero *et al*, 1996 b). پژوهش گران در مطالعاتی نشان دادند که در سال های پر باران پروتئین ماشک کاهش و بر عکس در سال های کم باران این صفت افزایش می یابد (Yasar and Buyukburc, 2003). محققان دیگر تغییرات کیفی در گونه های مورد آزمایش را به کمبود بارندگی (۲۴۹/۸۰ میلی متر) در سال زراعی ۸۷-۸۶ نسبت دادند (Zeiditoolabi *et al*, 2011). لذا مشخص شد که کاهش رطوبت سبب افزایش پروتئین می شود. علاوه بر موارد فوق عوامل مختلفی مانند شرایط رشدی (آب و هوا) و نوع گیاه تغییرات زیادی در کیفیت علوفه ایجاد می کنند که قسمت زیادی از این تغییرات مربوط به میزان برگ، ساقه و نوع گیاه است (Rastegar, 2006). بر این اساس چنین استنباط شد که در شرایط بارندگی مناسب (عدم تنش) ساختار رویشی در گیاه افزایش می یابد، بنابراین با افزایش سن گیاه نیاز آن به بافتهای ساختمانی افزایش یافته و در نتیجه میزان کربوهیدراتهای ساختمانی (سلولز، همی سلولز و لیگنین) آن افزایش می یابند، به عبارتی در مرحلـــه ی بلوغ علاوه براینکه نســـبت برگها به ســـاقه کاهش می یابد بلکه نســـبت دیواره سلولی، ساقه و لیگنینی شـــدن نیز افزایش می یابد و در نتیجه میزان پروتئیـــن کاهش می یابد و بر عکس در شرایط تنش (کمبود رطوبت) عکس این موارد رخ داده که در نهایت درصد پروتئین افزایش می یابد. بنابراین میزان پروتئین خام در طی فصل رشد در ساقه به دلیل تجمع کربوهیدرات های ساختمانی بیش از برگ ها کاهش می یابد و این دلیلی بر کاهش پروتئین گیاه با افزایش سن آن است که بیانگر صحت نتایج آزمایش حاضر می باشد.

عملکرد پروتئین خام علوفه

بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس، اثرات اصلی گونه، سطوح مختلف کود سولفات روی و هم چنین اثر متقابل (گونه در سطوح مختلف کودی سولفات روی) بر عملکرد پروتئین اثر معنی داری را درسطح ۱٪ نشان داد (جدول ۲). بر این اساس بیشترین و کمترین عملکرد پروتئین به ترتیب از گونه های ماشک برگ پهن و کرکدار معادل ۴۸۲/۵ و ۲۸۲/۶ کیلوگرم در هکتار مشاهده گردید (جدول ۳). از طرفی بیشترین و کمترین عملکرد پروتئین معادل ۴۱۰/۳ و ۳۴۸/۳ کیلوگرم در هکتار به ترتیب از تیمارهای کودی ۶۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی و تیمار شاهد (عدم مصرف کود) بدست آمد (جدول ۴). اثر متقابل گونه در تراکم کودی سولفات روی نشان داد که بیشترین و کمترین عملکرد پروتئین معادل (۵۶۹/۷ و ۲۱۶/۴ کیلوگرم در هکتار) همانند عملکرد علوفه ی تر و خشک و بر خلاف درصد پروتئین خام به ترتیب از تیمارهای V1F4 (ماشک برگ پهن) و V3F4 (ماشک کرکدار) در تراکم ۶۰ کیلوگرم در هکتار (کود سولفات روی) مشاهده شد (جدول ۵). با توجه به اینکه ماشک برگ پهن و معمولی از لحاظ تولید علوفه ی تر و خشک و هم چنین قطر ساقه نسبت به ماشک کرکدار برتری داشتند، بنابراین می توان افزایش عملکرد پروتئین را به ساختار مورفولوژیکی و از همه مهم تر به عملکرد علوفه ی خشک و از طرفی اثر مثبت کود سولفات روی را به این دو گونه نسبت داد. بنابر این چنین به نظر رسید که روی در متابولیسم گیاه آنزیم های رشد و هورمون گیاهی ایندول استیک اسید (IAA) را فعال نموده که به واسطه ی آن رشد رویشی و عملکرد کمی محصول را سبب شده است. بر این اساس به تبعیت از عملکرد کمی، عملکرد پروتئین هم افزایش یافته که بیانگر مثبت بودن کود سولفات روی در جهت تولید پروتئین (کیلوگرم در هکتار) شده است. محققان در بررسی اثر تراکم بوته بر گونه های ماشک برگ پهن، معمولی و کرکدار نشان دادند که اختلاف قابل توجهی بین عملکرد پروتئین آنها وجود دارد، به طوری که بیشترین و کمترین عملکرد پروتئین را به ترتیب از ماشک برگ پهن و کرکدار در تراکم های ۲۰۰ و۱۰۰ بوته در متر مربع معادل ۴۷۳/۹ و۱۵۶/۳ کیلوگرم در هکتار گزارش و کاهش تولید را به کمبود بارندگی در سال زراعی ۸۷-۸۶ نسبت دادند (Zeiditoolabi *et al*, 2012). در تحقیقات دیگر نشان داده شد که مصرف سولفات روی عملکرد پروتین در کاه و کلش گندم را افزایش داده است (Sedri and Malakoti, 1998). گزارشات دیگر حاکی از بهترین زمان برداشت علوفه ی ماشک، در مرحله ی ۵۰ تا ۱۰۰ درصد گلدهی بود، زیرا در این مرحله بیشترین درصد قابلیت هضم و عملکرد پروتئین بدست می آید (farajollahi and Akbarinia, 1994). بنابر این جمعی از محققین به اتفاق بیان داشتند، آنچه در مورد گیاهان علوفه ای حائز اهمیت است، ارزش غذائی آنها می باشد بلکه برای ارزیابی کیفی در گیاهان علوفه ای صرفاً ماده ی خشک ملاک عمده نمی باشد، بلکه مقادیر پروتئین خام و دیگر صفات کیفی و میزان انرژی مد نظر است (Baishya and sharma, 1990). بر همین اساس در مطالعاتی نشان داده شد که عملکرد پروتئین ماشک معمولی بیشتر تحت تأثیر فصل کاشت در مقایسه با بلوغ گیاه قرار می گیرد (Caballero *et al*, 1998). در آزمایش حاضر با توجه به عملکرد علوفه ی تر و خشک ماشک برگ پهن و معمولی به واسطه ی خصوصیات ژنتیکی و از طرفی ساختار مورفولوژیکی بالا نسبت به ماشک کرکدار چنین به نظر رسید که شرایط محیطی (بارندگی۴۹۰/۰۹ میلی متر) در سال زراعی فوق در زمان گلدهی نقش به سزایی در تغییرات تولید علوفه در گونه های مورد آزمایش (برگ پهن و معمولی) ایجاد نمود که به تبع آن هم توانست افزایش عملکرد پروتئین را سبب شود. این نتایج با مطالعات (Zeiditoolabi *et al*, 2014) مطابقت داشت که مؤید نتایج آزمایش حاضر است.

ارتفاع بوته

جدول تجزیه واریانس بیانگر معنی دار بودن (سطح ۱٪) اثرات اصلی گونه، سطوح مختلف کود سولفات روی و هم چنین اثر متقابل (گونه در سطوح مختلف کودی سولفات روی) بر ارتفاع بوته بود (جدول ۲). بر این اساس بیشترین و کمترین ارتفاع بوته به ترتیب از گونه های کرکدار و برگ پهن معادل ۴۴/۱۲ و ۳۱/۸۴ سانتی متر ثبت گردید (جدول ۳). از طرفی بیشترین و کمترین میزان ارتفاع بوته به ترتیب معادل ۴۳/۵۸ و ۳۶/۶۴ سانتی متر از تیمارهای کودی ۶۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی و تیمار شاهد مشاهده گردید (جدول ۴). اثر متقابل (تراکم کودی سولفات روی در گونه) بر ارتفاع بوته در مرحله ی گلدهی نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته از تیمار V3F3 (ماشک کرکدار در تراکم کودی ۴۰ کیلوگرم در هکتار معادل ۵۴/۷۰ سانتی متر) مشاهده و کمترین آن به تیمارهای V1F1 (ماشک برگ پهن با عدم مصرف کود سولفات روی معادل ۲۵/۷۳ سانتی متر) و V1F2 (ماشک برگ

www.SID.ir

Archive of SID

پهن با مصرف کود سولفات روی ۲۰ کیلوگرم در هکتار معادل ۲۵/۷۳ سانتی متر تعلق داشت، شایان ذکر است که ماشک کرکدار و معمولی به ترتیب در تراکم های مختلف سولفات روی از نظر ارتفاع بوته نسبت به ماشک برگ پهن برتری داشتند (جدول ۵). در این آزمایش چنین نتیجه گرفته شد که کاربرد سولفات روی علاوه بر اینکه شرایط رشدی را در جهت تولید علوفه در بعضی از گونه ها مهیا نمود بلکه تأثیر مثبت خود را بر روند ارتفاع بوته مهیا نمود (جدول ۵). محققان در مطالعاتی نشان دادند، هنگامی که روی به حد کافی به صورت خاک مصرف و یا محلول پاشی به گیاه داده شود، بلافاصله غلظت اکسین که در واقع هورمون تنظیم کننده رشد می باشد افزایش یافته و عقب ماندگی رشدی جبران می گردد (Malakouti and Homai, 2005). پژوهش گران در مطالعاتی نشان دادند که مصرف روی به مقدار ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک، ارتفاع گیاه برنج را افزایش داده است .(Verma and Neue, 1984) در بررسی اثر تراکم بوته بر گونه های مختلف ماشک برگ پهن، معمولی و کرکدار نشان دادند که اختلاف قابل توجهی بین ارتفاع بوته در این سه گونه وجود دارد، به طوری که بیشترین و کمترین آن از ماشک کرکدار و برگ پهن مشاهده و گزارش گردید (Zeiditoolabi *et al*, 2012). در مطالعاتی نشان داده شد که که کاربرد کود روی باعث افزایش رشد ریشه و ارتفاع ساقه ها در طی فصل رشد می شود (Rengel, 2001). در مطالعات دیگر ترکیبی از فسفر و روی (خاک کاربرد) اثر معنی داری بر ارتفاع بوته در طی مراحل بلوغ باقلا داشت (Weldua, 2012). از طرفی کمبود روی باعث کوتاه شدن فاصله میانگره ها شد و لذا مشخص گردید که این عنصر ارتباط نزدیکی با میزان اکسین موجود در گیاه دارد (Tisdale, 1984). بنابراین نتایج محققان فوق بیانگر اثر مثبت کود سولفات روی بر ارتفاع بوته که تأئید کننده نتایج آزمایش حاضر است.

قطر ساقه

جدول تجزیه واریانس ($P<0.01$) حاکی از معنی دار بودن اثرات ساده گونه، تراکم کود سولفات روی، هم چنین اثر متقابل (گونه در تراکم کودی سولفات روی) بر قطر ساقه در مرحله ی گلدهی بود (جدول ۲). بیشترین و کمترین قطر ساقه (۳/۶۳۶ و ۱/۷۱۵ میلی متر) به ترتیب از گونه های برگ پهن و کرکدار مشاهده گردید (جدول ۳). در تیمارهای کودی سولفات روی بیشترین و کمترین قطر ساقه (۲/۷۵۷ و ۲/۵۵۹ میلی متر) به ترتیب به تیمارهای ۴۰ کیلوگرم در هکتار و تیمار شاهد تعلق داشت (جدول ۴). اثر متقابل (گونه در کود سولفات روی) وجود اختلاف بین تیمارهای مختلف را نشان داد، بنابراین بیشترین قطر ساقه از ماشک برگ پهن در تیمارهای V1F3 و V1F4 (در تراکم کودی ۴۰ و ۶۰ کیلوگرم در هکتار معادل ۳/۹۳۷ و ۳/۷۴۷ میلی متر)، هم چنین کمترین آن از تیمار V3F4 (ماشک کرکدار در تراکم کودی ۶۰ کیلوگرم در هکتار معادل ۱/۵۶۰ میلی متر) مشاهده گردید (جدول ۵). نتایج نشان داد که با افزایش مصرف کود سولفات روی در ماشک برگ پهن، قطر ساقه همانند ارتفاع بوته افزایش یافت. از طرفی در ماشک معمولی کود مربوطه تأثیر مثبتی بر روند قطر ساقه نداشت. در ماشک کرکدار با اعمال تیمارهای کودی مورد نظر، قطر ساقه بر خلاف ارتفاع بوته کاهش یافت که احتمالاً ممکن است به دلیل تعداد شاخه های زیاد و ارتفاع بالای ماشک کرکدار نسبت به گونه های دیگر و از طرفی به علت شرایط محیطی نامناسب (کمبود بارندگی) و از همه مهم تر به ساختار مورفولوژیکی گیاه (ساقه ی نازک ، مساحت کم برگ، نازک بودن لایه مزوفیلی برگ) وابسته باشد. بر این اساس پژوهش گران در بررسی گونه های مختلف ماشک نشان دادند، بیشترین و کمترین قطر ساقه به ترتیب مربوط به ماشک برگ پهن و کرکدار بود و بیان داشتند که قطر ساقه به طور عمده تحت تأثیر گونه های مختلف و ژنوتیپ گیاه قرار گرفته است (Zeiditoolabi.*et al*, 2012). در این آزمایش شرایط اقلیمی (آب و هوا) و از طرفی کود سولفات روی توانستند تأثیر مثبتی بر روند افزایش قطر ساقه در گونه های ماشک برگ پهن و معمولی داشته باشند. شایان ذکر است ماشک کرکدار به طور کلی از نظر ژنتیکی دارای قطر ساقه کمتری نسبت به دو گونه دیگر بود.

نتیجه گیری

با افزایش سطح کود سولفات روی (سطح ۶۰ کیلوگرم سولفات روی در هکتار) عملکرد علوفه ی تر و خشک، هم چنین عملکرد پروتئین در گونه های ماشک برگ پهن و معمولی فزونی یافت که علت افزایش را می توان به ساختار مورفولوژیک‌ی و واکنش مثبت این دو گونه به کود مورد نظر نسبت داد.

در گونه ی ماشک کرکدار اعمال کود سولفات روی تأثیر مثبتی بر روند درصد پروتئین خام را نداشت اما از لحاظ درصد پروتئین خام نسبت به دوگونه ی دیگر برتری داشت و این در حالی بود که از لحاظ عملکرد پروتئین خام و عملکرد کمی دارای کمترین مقدار بود. بنابراین کشت این گونه در منطقه ی مورد آزمایش توصیه نمی گردد.

با توجه به کمبود روی در خاک های زراعی کشور، پیشنهاد می شود جهت غنی سازی و افزایش در عملکرد کمی و کیفی گونه های ماشک علوفه ای از کود سولفات روی به صورت خاک مصرف در اقلیم هایی مانند استان لرستان که بارندگی مناسب جهت کشت دیم دارند استفاده گردد.

پاورقی ها

1. Antagonism
2. starter
3. Valkelly
4. Black

جدول۱- نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک را نشان می دهد

فسفر	پتاسیم	آهن	منگنز	بر	روی	مس	اسیدیته	کربن آلی	نیتروژن کل	آهک	شوری (EC)	بافت خاک
			ppm				(pH)		(%)		($ds\ m^{-1}$)	
۱۰/۸	۳۵۵	۵	۴	۰/۱۱	۰/۷۲	۱	۸	۰/۶۱	۰/۰۵۹	۲۹/۶	۰/۵۷	لوم رسی

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- خلاصه نتایج تجزیه واریانس داده های مربوط به صفات مورد آزمایش

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		عملکرد علوفه تر (گلدهی)	عملکرد علوفه خشک (گلدهی)	پروتئین خام (گلدهی)	عملکرد پروتئین خام (گلدهی)	ارتفاع ساقه (گلدهی)	قطر ساقه (گلدهی)
تکرار	۲	۶۰۷۵۶۱/۳۳۳ ns	۲۱۴۷۱ /۵۷۸ ns	۰/۱۲۲ ns	۱۰۷۱ /۸۰۵ ns	۱/۹۷۹ ns	۰/۰۳۰ *
تراکم کودی	۳	۱۰۸۲۸۳۷۰۵ /۰۸۳**	۵۴۳۲۹۷۱ /۱۸۵**	۳/۵۲۹ **	۱۱۹۷۸۰ /۵۲۲ **	۴۶۷/۵۴۴ **	۱۱/۱۱۶ **
گونه	۲	۶۶۷۱۶۲۷ /۲۱۳**	۲۱۸۸۲۲ /۳۷۱ **	۳/۹۹۰ **	۸۱۵۵ /۴۸۷ **	۹۸/۱۶۵ **	۰/۰۶۳ **
تراکم کودی*گونه	۶	۸۲۳۹۹۰۹ /۸۲۴ **	۳۴۱۷۵۰ /۶۱۸ **	۳/۶۱۶ **	۱۶۹۶۵ /۸۶۳ **	۱۳۵/۳۰۲ **	۰/۰۹۳ **
خطا	۲۲	۳۱۱۹۳۲ /۵۱۵	۱۶۲۲۲ /۸۴۲	۰/۰۹۳	۵۳۷/۴۳۵	۲/۱۵۰	۰/۰۰۷
CV		۴/۹۱	۵/۴۶	۱/۸۵	۶/۰۶	۳/۷۹	۳/۲۸

ns ، ** و * به ترتیب عدم معنی دار و معنی دار در سطوح ۱ و ۵ درصد احتمال

جدول ۳- مقایسه میانگین گونه های مختلف در صفات مورد آزمایش (دانکن ۱ درصد)

گونه	عملکرد علوفه ی تر(گلدهی) kg/ha	عملکرد علوفه ی خشک(گلدهی) kg/ha	پروتئین خام (گلدهی) ٪	عملکرد پروتئین خام (گلدهی) kg/ha	ارتفاع ساقه (گلدهی) Cm	قطر ساقه (گلدهی) mm
V_1	۱۴۳۷۰^{a}	۳۰۰۶^{a}	۱۵/۹۴^{c}	۴۸۲/۵^{a}	۳۱/۸۴^{c}	۳/۶۳۶^{a}
V_2	۱۱۳۹۰^{b}	۲۳۳۷^{b}	۱۶/۳۸^{b}	۳۸۲/۹^{b}	۳۹/۶۹^{b}	۲/۵۶۷^{b}
V_3	۸۳۶۳^{c}	۱۶۶۰^{c}	۱۷/۰۲^{a}	۲۸۲/۶^{c}	۴۴/۱۲^{a}	۱/۷۱۵^{c}

حروف مشابه معرف عدم تفاوت معنی دار می باشد

ماشک کرکدار=V3 ماشک معمولی=V2 ماشک برگ پهن=V1

جدول ۴- مقایسه میانگین سطوح مختلف کود سولفات روی در صفات مورد آزمایش (دانکن ۱ درصد)

سطح کود	عملکرد علوفه ی تر(گلدهی) kg/ha	عملکرد علوفه ی خشک(گلدهی) kg/ha	پروتئین خام (گلدهی) ٪	عملکرد پروتئین خام (گلدهی) kg/ha	ارتفاع ساقه (گلدهی) Cm	قطر ساقه (گلدهی) mm
F_1	۱۰۳۲۰^{c}	۲۱۲۵^{b}	۱۶/۶۸^{b}	۳۴۸/۳^{b}	۳۷/۲۹^{b}	۲/۵۵۹^{b}
F_2	۱۱۱۴۰^{b}	۲۳۴۵^{a}	۱۵/۶۳^{d}	۳۶۶/۷^{b}	۳۷/۰۵^{b}	۲/۶۱۱^{b}
F_3	۱۱۶۷۰^{ab}	۲۳۵۵^{a}	۱۷/۲۱^{a}	۴۰۵/۴^{a}	۴۳/۵۸^{a}	۲/۷۵۷^{a}
F_4	۱۲۳۶۰^{a}	۲۵۰۳^{a}	۱۶/۲۷^{c}	۴۱۰/۳^{a}	۳۶/۶۴^{b}	۲/۶۳۰^{b}

حروف مشابه معرف عدم تفاوت معنی دار می باشد

۶۰ کیلوگرم سولفات روی=F4 ۴۰ کیلوگرم سولفات روی =F3 ۲۰ کیلوگرم سولفات روی =F2 شاهد=F1

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای مختلف در صفات مورد آزمایش (دانکن ۱ درصد)

تیمار	عملکرد علوفه ی تر گلدهی ((kg/h	عملکرد علوفه ی خشک گلدهی ((kg/h	پروتئین خام گلدهی (٪)	عملکرد پروتئین خام گلدهی ((kg/h	ارتفاع ساقه گلدهی (cm)	قطر ساقه گلدهی (mm)
V_1F_1	۱۲۳۵۰ cd	۲۵۹۰ b	۱۴/۷۷ f	۳۸۲/۷ cd	۲۸/۲۰ f	۳/۳۳۳ c
V_1F_2	۱۲۹۶۰ c	۲۷۵۱ b	۱۵/۱۵ ef	۴۱۶/۶ bc	۲۵/۷۳ f	۳/۵۲۷ b
V_1F_3	۱۵۳۶۰ b	۳۲۳۲ a	۱۷/۳۵ b	۵۶۰/۸ a	۳۸/۹۰ cd	۳/۹۳۷ a
V_1F_4	۱۶۸۲۰ a	۳۴۵۲ a	۱۶/۵۰ c	۵۶۹/۷ a	۳۴/۵۴ e	۳/۷۴۷ a
V_2F_1	۱۰۲۹۰ ef	۲۱۳۴ c	۱۶/۴۵c	۳۵۰/۹ de	۴۵/۰۳ b	۲/۵۴۷ d
V_2F_2	۱۰۵۹۰ ef	۲۲۵۳ c	۱۵/۵۰ ef	۳۴۹/۳ de	۳۸ cde	۲/۶۱۰ d
V_2F_3	۱۱۳۲۰ de	۲۲۸۳c	۱۶/۹۳ bc	۳۸۶/۵ cd	۳۷/۱۳ cde	۲/۵۲۷ d
V_2F_4	۱۳۳۴۰ c	۲۶۷۷ b	۱۶/۶۲ bc	۴۴۴/۹ b	۳۹/۶۸ c	۲/۵۸۳ d
V_3F_1	۸۳۲۵ g	۱۶۵۲ d	۱۸/۸۳a	۳۱۱/۲ ef	۳۸/۶۴ cd	۱/۷۹۷ e
V_3F_2	۹۸۸۳ f	۲۰۵۷ c	۱۶/۲۴ cd	۳۳۴/۱ de	۴۷/۴۱ b	۱/۶۹۷ ef
V_3F_3	۸۳۲۶ g	۱۵۵۱ d	۱۷/۳۴ b	۲۶۸/۹ fg	۵۴/۷۰ a	۱/۸۰۷ e
V_3F_4	۶۹۱۷ h	۱۳۸۱ d	۱۵/۶۷ de	۲۱۶/۴ g	۳۵/۷۲ de	۱/۵۶۰ f

حروف مشابه معرف عدم تفاوت معنی دار می باشد.

= V1F1 , V2F1 , V3F1 ماشک برگ پهن، معمولی و کرکدار در عدم مصرف کود سولفات روی

= V1F2 , V2F2 , V3F2 ماشک برگ پهن، معمولی و کرکدار در تراکم کودی سولفات روی ۲۰ کیلوگرم در هکتار

= V1F3 , V2F3, V3F3 ،ماشک برگ پهن، معمولی و کرکدار در تراکم کودی سولفات روی ۴۰ کیلوگرم در هکتار

= V1F4 , V2F4 , V3F4 ماشک برگ پهن، معمولی و کرکدار در تراکم کودی سولفات روی ۶۰ کیلوگرم در هکتار

منابع مورد استفاده

1. Adeli, S. Khorgami, A and Rafiee, M. 2012. The effect of Zinc sulfate on Yield and qualitative characteristics of varieties of soybean Khorramabad climate. The quarterly Academic Journal of Crop Physiology – I.A.U. Ahvaz-Summer 2012. 3 (10): 21-31.
2. Aliehyai, M. Behbahanizadeh. A.A. 1993. Description of methods of chemical analysis of the soil. Publications agency Soil and Water Research. Journal of 893. 127 p.
3. Allison, L.E., 1965. Organic carbon, In Black, C.A., Evans, D.D., White, J.L., Ensminger, L.E.,Clark, F.E. (Eds.), Methods of Soil Analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties. American Society of Agronomy, Madison, 1367 pp.
4. Anonymous. 2009-2010. Iran (khorram-abad) Meteorological Organization.
5. Asadi, M. Damankeshan, B. Panahi, B. 2013. Determining the effect of amount and supplying method of Zinc sulfate on Wheat protein. International Research Journal of Applied and Basic Sciences. Vol 5 (8): 1039-1042.
6. Asghari Meydani, J. 2004. Effect of planting depth on yield of forage vetch cultivars at Maragheh. First Regional Conference on forage plants (Dezful, Iran). February 2004.pp 65.
7. Baishya, A. and Sharma, G.L. 1990. Energy budgeting of rice-wheat cropping systems. Indian. Journal Agronomy. 35(12): 167-177.
8. Beiranvand, F. Rafiea, M. Khorgami, A. Daraea Mofrad, A. and Zeiditoolabi, N. 2012. Study of effect of plant density and zinc sulfate fertilizer on the quantitative yield of triticale in dryland condition of Khorramabad. The quarterly Academic Journal of Crop Physiology – I.A.U. Winter 2012. 2 (8): 83-95.
9. Caballero, R. Rebole, A. Barro, C. Alzueta, C. Trevino, J. and Garcia, C. 1996 b. farming practices and chemical bases for a proposed quality standard of vetch-cereal hays. Field Crops Research. 47:181-189 .
10. Caballero, R. Rebole, A. Barro, C. Alzueta, C. and Ortiz, T. 1998. Above ground carbohydrate and nitrogen partitioning in common vetch during seed filling. Agronomy Journal. 90. 97-102.
11. Cakmak, I. kalayci, M. Ekiz, H. Braun, H.J. and Yilmaz, A. 1999. Zinc deficiency as an actual l problem in plant and human nutrition in Turkey: A NATO-Science for stability Project. Field Crops Research. 60: 175-188.
12. Daraea mofrad, A. 2007. Evaluation of intercropping and monoculture barley and vetch leafy interference in terms of weed control in Khorramabad. Master Thesis Agriculture. Faculty of Agriculture, Lorestan University. P: 1-227.
13. Farajollahi, A. and Akbarinia, A. 1994. Agronomy of vetch. Institution of Research of rangelands and forest. pp: 1-40.
14. Harris, D., Raghuwanshi, B.S., Gangwar, J.S., Singh, S.C., Joshi, K.D., Rashid, A. and Hollington, P.A. 2001 b. Participatory evaluation by farmers of 'on-farm' seed priming in wheat in India, Nepal and Pakistan. Experimental Agriculture. 37 (3): 403-415.
15. Hotz, C. and Brown, K.H. 2004. Assessment of the risk of zinc deficiency in populations and options for its control . food Nutr Bull. 25: 94-204.
16. Karimiyan N.A. Mafton, M. Abtahi, A. Yasrebi, J. 1994

www.SID.ir

Archive of SID

Residual effect of zinc on the chemical form of the soil and forms a relationship with zinc absorption by plant. Research projects Research Department of Shiraz University. University of Shiraz University. N: 81.

17. Malakouti, M.J. 2000. The role of micronutrients in increasing agricultural production in Iran. Publishing agricultural education. Technical Journal. No: 70.
18. Malakouti, M.J. 2003. The role of Zink in plant growth and enhancing animal and human health. Regional Expert consultion on plant, Animal and human Nutrition: Interaction and impact. Damascus, Syria Damascus, Syria . pp.1-35.
19. Malakouti MJ. 2005. Micro Elements role in increasing yield and improving quality of agricultural products. Third Edition. Tarbiat Modares Publication. In Persian with English Abstract. 398 pp.
20. Malakouti, M.J. and Homai, M. 2006. Fertilizere soils of arid and semiarid regions of Problems and Solutions.Tarbiat Modares University Publication. Second Edition.. Pp: 302.
21. Marschner, H. 2002. Mineral nutrition of higher plants. Elsevier Science Ltd.
22. Mazaheri laghab, H. 2009. Introduction forage plant. Boo Ali Sina University Publication. Press First Edition. pp: 1-302.
23. Moreno, G., J.J. Obrador & A. Garcia, 2007. Impact of evergreen oaks on soil fertility and crop production in intercropped dehesas, Agriculture, Ecosystems and Environment, 119: 270–280.
24. Nan, Z.B. Moneim, A.M. Larbi, A. and Nie, B. 2006. Productivity of vetches (*Vicia spp.*) under alpine grassland conditions in china. Tropical Grasslands. 2006. 40. 177-182.
25. Parsa, M. and Bagheri, A. 2009. frijol. Publications Mashhad University Jihad. pp:1 - 524.
26. Pendias, A.K. 2012. Trace elements of soils and plants. Third Editon. CRC Press. Institute of Soil Science and Plant Cultivation, Pulawy, Poland. pp: 1-505.
27. Rastegar, M.A. 2006. Cultivation of forage crops. Publications Nopardazan. pp:1-520.
28. Reddy KB, Ashalatha M, Venkaiah K. 1993. Differential response of groundnut genotypes to iron stress. Journal of Plant Nutrition. 16(3): 523-531.
29. Rengel, Z. 2001. Genotypic differences in micronutient use efficiency in crops communication in soil science and plant analysis. 32: 1163-1186
30. Sedri M.H, Malakouti M.J. 1998. Determine the critical levels of micronutrients in wheat fields in Kurdistan. Journal of Soil and Water, Soil and Water Research Institute, Tehran. pp. 56-71.
31. Shabazi, k. and Besharati, H. 2013. Overview of fertile agricultural soils Iran. Journal Land Management. Vol (1). No: 1.
32. Singh, k. 1992. Citical soil level of zinc for wheat grown in alkaline soils. Fertilizer Research. 31(Iissue 2):pp: 253- 256.
33. Smith, J. and Valezuela, H. 2002. Wooly pod vetch. Sustainable Agriculture in Hawaii. Green Manuer Crops. SA-GM-13. pp:1-3
34. Suge, H, takahashi, H. Arita, S and. takaki, H. 1986. Gibberellin relation ships in zinc- deficient plaut cell physiol. 27 :1005 -1012.
35. Sung, J.M. Chang, Y.H. 1993. Biochemical activities associated with priming of sweet corn seed to improve vigor. Seed. Sci. Technol. 21: 97-105.
36. Tahmorespor, M. Tahmasebi, A. 2008. Evaluation of livestock and poultry food. University Press of Mashhad. P: 1-224.
37. Tisdale, S.L., W.L. Nelson, and J.D. Beaten. 1984. Zinc. In: Soil fertility and fertilizers. 4th edition. Macmillan Publishing Company, New York, USA. pp: 382–391.
38. Valle, B.L. and falchuk, K.H. 1993. The biochemical basis of Zinc physiology. American Physiological Society Physiological Reviews. 73: (1) 79-118.
39. Veghar, M.S. Normohamadi, G. Shams, keivan. Pazeki, A. and Kebrai, S. 2009. Evaluation of yield and yield components Chickpea (*Cicer arietinum* L.) at different planting date in Kermanshah. Agronomy Journal. Vol 5. N 1. P: 1-18.
40. Verma, T.S. and H. U Neue. 1984. Effect of soil salinity level and zinc application on growth, yield, and nutrient composition of rice. Plant and Soil. Volume: 82, Issue: 1, pp: 3-14.
41. Weldua, Y. Haileb, M and Habtegebrielb, K. 2012. Effect of zinc and phosphorus fertilizers application on yield and yield components of faba bean (V*icia faba* L.*)* grown in calcaric cambisol of semi-arid northern Ethiopia. Journal of Soil Science and Environmental Management. 3 (12), pp: 320-326.
42. Yasar, K. and Buyukburc, U. 2003. Effects of seed rates on forage production, seed yield and forage quality of annual legume-barley mixtures. Turky Journal. Agriculture. 27: 169-174.
43. Yasari, E. 2012. Effects of phosphorous, manganese, and zinc on the morphological features and seed yield of soybean (*Glycine max* L. Merrill cv. Telar). International Journal of Agriculture and Crop Sciences. 11: 703-708
44. Yucel, C. 2004. Correlation and path coefficient analyses of seed yield components in the narbon bean (*Vicia narbonensis* L.). Turky. Journal. Agriculture. Forest. 28: 371-376.
45. Zeiditoolabi, N. Khorgami. A. Shirani rad. A. Darai Mofrad, A. Direkvandy, S. Gandabi, H. 2011. Effect of plant density on qualitative and quantitative indices of different species of vetch (*Vicia* spp.).Agronomy Journal (Pajohesh and Sazandeghi). N: 91. pp: 111-119.
46. Zeiditoolabi, N. Direkvandy, S. Rahmati, T. Vallizadeh, S. and Dolatshah, A. 2014. Comparison of Quantitative and Qualitative Traits of Different Forage Vetch Species Under Rain-Fed and Supplemental Irrigation Conditions. Journal of Knowledge Agriculture. Fifth year. Vol (10). pp: 13-26.

www.SID.ir