محور مقاله: حاصلخیزی خاک، تغذیه گیاه و کشت گلخانه‌ای

اثر کاربرد سطوح سرکه چوب و کمپوست کود گاوی بر زیست‌فراهمی برخی عناصر کم‌مصرف در یک خاک آهکی پس از کشت ریحان (*Ocimum basilicum* L.)

حمیدرضا بوستانی[۱*]، مهدی نجفی قیری[۲]، علیرضا محمودی [۳]

[۱] استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز

[۲] دانشیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز

[۳] مربی گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز

چکیده

اطلاعات بسیار اندکی در ارتباط با تاثیر کاربرد سرکه چوب و برهمکنش آن با کمپوست بر خصوصیات خاک‌های آهکی در دسترس است. هدف از انجام این پژوهش بررسی اثر کاربرد سطوح کمپوست، سرکه چوب و بر همکنش آن‌ها برقابلیت زیست‌فراهمی آهن، منگنز، مس و روی در یک خاک آهکی پس از کشت ریحان بود. آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار در شرایط گلخانه انجام‌شد. فاکتور اول شامل سرکه چوب در چهار سطح (بدون کاربرد سرکه چوب ، ۱۰ میلی‌لیتر بر کیلوگرم خاک، ۲۰ میلی‌لیتر بر کیلوگرم خاک، و ۴۰ میلی‌لیتر بر کیلوگرم خاک) و فاکتور دوم شامل کمپوست کود گاوی در سه سطح (صفر، دو و چهار درصد وزنی) بود. افزایش سطوح سرکه چوب از ۰ به ۴۰ میلی‌لیتر در کیلوگرم خاک سبب افزایش معنی‌دار زیست‌فراهمی آهن، منگنز، و مس به ترتیب به میزان ۳۹۰ ، ۷۰ و ۲۴ درصد شد. همچنین افرایش سطوح کمپوست از صفر به چهار درصد وزنی سبب افزایش معنی‌دار زیست‌فراهمی آهن، منگنز، مس و روی به ترتیب به میزان ۳۱، ۱۴/۶، ۷ و ۱۵۰ درصد شد. با توجه به نتایج اثر متقابل تیمارها به نظر می‌رسد که بهترین تیمار در افزایش قابلیت زیست‌فراهمی این عناصر در خاک آهکی تیمار کاربرد توام چهار درصد وزنی کمپوست و ۲۰ میلی‌لیتر بر کیلوگرم سرکه چوب باشد.

کلمات کلیدی: آهن، منگنز، مس، روی

مقدمه

استفاده گسترده از کودهای شیمیایی جهت افزایش تولید در کشاورزی موجب آلودگی‌های زیست محیطی و صدمات اکولوژیکی شده که خود هزینه تولید را افزایش می دهد. برای کاهش این مخاطرات باید از منابع و نهاده هایی استفاده کرد که علاوه بر تأمین نیازهای گیاه، پایداری سیستم‌های کشاورزی در درازمدت را نیز به دنبال داشته باشد (رضایی مودب و همکاران، ۱۳۹۰).

بیش از ۸۰ درصد زمینهای کشاورزی ایران در اقلیم خشک و نیمه خشک واقع شده‌است. در این مناطق به دلیل پوشش گیاهی کمتر بقایای گیاهی کمی به خاک بازگردانده شده و از نظر مواد آلی فقیرهستند. یکی از بهترین راه‌ها برای بهبود حاصلخیزی خاک‌های مناطق خشک افزودن کودهای آلی به آن‌ها است. استفاده از مواد آلی مثل کمپوست یک روش مناسب برای نگهداری ماده آلی خاک، بهسازی خاک فرسوده و تامین عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان است (میرعرب و همکاران، ۱۳۹۵). الله دادی و همکاران (۱۳۹۰) با کاربرد سطوح مختلف کمپوست زباله شهری بیان کردند که غلظت عناصر کلسیم، پتاسیم، منیزیم و فسفر خاک و همچنین درصد ماده آلی خاک به طور معنی‌داری افزایش یافت. همچنین حسین پور و همکاران (۱۳۹۴) با کاربرد سطوح مختلف ورمی‌کمپوست (۲۰ و ۴۰ تن در هکتار) افزایش زیست‌فراهمی عناصر آهن و روی را در خاک گزارش کردند.

سرکه چوب (Wood vinegar) یک مایع قهوه‌ای متمایل به قرمز اسیدی است که از سوختن چوب تازه در شرایط بی‌هوازی بدست می‌آید (Nurhayati و همکاران ۲۰۰۵). سرکه چوب یک ترکیب آلی بوده و دارای اسیدهای ارگانیک، گروه فنل، گروه کربونیل، الکل، مواد طبیعی، آمونیا، متیل آمید و دی متیل آمید می‌باشد (Pangnakorn، ۲۰۰۸). این ماده برای محیط زیست سالم و مصرف کود شیمیایی را کاهش داده و مواد مغذی خاک، سرعت رشد ریشه، ساقه، غده، برگ، گل و میوه را افزایش می‌دهد (Anonymous، ۲۰۰۹).

* ایمیل نویسنده مسئول: hr.boostani@shirazu.ac.ir

ریحان یکی از گیاهان مهم خانواده نعناع است و به عنوان یک گیاه دارویی، ادویه‌ای و همچنین به‌صورت سبزی تازه مورد استفاده انسان قرار می‌گیرد. با توجه به گرایش جهانی جهت تولید و تکثیر گیاهان دارویی در سیستم کشاورزی پایدار، انجام پژوهش‌هایی برای کاهش مصرف کودهای شیمیایی ضروری می‌باشد. بنابراین، استفاده بیشتر از کودهای آلی در تولید این گیاهان ضروری است.

اطلاعات بسیار کمی در مورد اثر کاربرد سرکه چوب و برهمکنش آن با کمپوست بر خصوصیات خاک‌های آهکی در دسترس است. از این رو هدف از انجام این پژوهش بررسی اثر کاربرد سطوح کمپوست، سرکه چوب و بر همکنش آن‌ها برقابلیت زیست‌فراهمی آهن، منگنز، مس و روی در یک خاک آهکی پس از کشت ریحان بود.

مواد و روش‌ها

تهیه کمپوست کود گاوی و سرکه چوب

کمپوست کود گاوی از منطقه زرقان و سرکه چوب از کارخانه تهیه زغال از چوب مرکبات در منطقه داراب تهیه گردید. نمونه کمپوست پس از هواخشک کردن، آسیاب و از الک دو میلی‌متری عبور داده شد. برخی از خصوصیات سرکه چوب و کمپوست کود گاوی به روش‌های معمول اندازه‌گیری شد.

نمونه برداری خاک و آزمایش گلخانه‌ای

جهت انجام این پژوهش مقدار مناسبی خاک از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متری از مزارع دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب واقع در ۲۶۰ کیلومتری جنوب شرقی شیراز واقع در استان فارس برداشته شد. پس از هواخشک کردن و عبور از الک ۲ میلی‌متری برخی ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی خاک با روش‌های استاندارد آزمایشگاهی اندازه‌گیری‌شد. آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار در شرایط گلخانه انجام‌شد. فاکتور اول شامل سرکه چوب در چهار سطح (بدون کاربرد سرکه چوب ، ۱۰ میلی‌لیتر بر کیلوگرم خاک، ۲۰ میلی‌لیتر بر کیلوگرم خاک، و ۴۰ میلی‌لیتر بر کیلوگرم خاک) و فاکتور دوم شامل کمپوست کود گاوی در سه سطح (صفر، دو و چهار درصد وزنی) بود. در آغاز طبق طرح آزمایشی، تیمارهای آلی به دو کیلوگرم خاک افزوده شده و به مدت ۱۵ روز در دمای ۲۵ درجه سلسیوس در حدود رطوبت مزرعه توسط آب مقطر نگهداری شده و سپس به گلدان‌های پلاستیکی انتقال داده شدند. پس از اعمال تیمارها، کشت گیاه به تعداد شش بذر ریحان (*Ocimum basilicum* L.) در عمق حدود یک سانتی‌متری انجام‌شد. در هفته دوم رشد گیاه در هر گلدان فقط سه بوته نگهداری شد. در طول دوره رشد، رطوبت گلدان‌ها روزانه بصورت وزنی با استفاده از آب مقطر در حدود ۸۰ درصد ظرفیت مزرعه نگهداشته شدند. پس از ۱۰ هفته، گیاهان برداشت شده و ریشه گیاه از خاک گلدان‌ها جدا شد. پس از هوا خشک شدن خاک و عبور از الک دو میلی‌متری، مقداری از آن جهت تعیین مقدار آهن، منگنز، مس و روی قابل عصاره‌گیری توسط محلول DTPA به آزمایشگاه منتقل شد. تجزیه‌های آماری داده‌ها، به وسیله نرم افزار MSTATC انجام و میانگین‌های مربوط به اثرهای اصلی هر یک از عامل-ها با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شد.

نتایج و بحث

خصوصیات خاک، کمپوست کود گاوی و سرکه چوب

همانطور که در جدول ۱ نشان داده شده است بافت خاک لومی، پ‌هاش خاک قلیایی، شوری خاک پایین، خاک آهکی و مقدار ماده آلی خاک پایین است. ظرفیت تبادل کاتیونی ۹/۵۰ میلی‌اکی‌والان در صد گرم خاک و غلظت روی، مس، منگنز و آهن عصاره‌گیری شده توسط DTPA به ترتیب، ۰/۷۰۰، ۱/۳۰، ۹/۲۰ و ۵/۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک بود.

جدول ۱- برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مورد مطالعه

ویژگی	مقدار	ویژگی	مقدار
شن (٪)	۳۴/۲	قابلیت هدایت الکتریکی ($dS\ m^{-1}$)	۱/۶۰
سیلت (٪)	۵۰/۳	ظرفیت تبادل کاتیونی ($cmol(+)\ kg^{-1}$)	۹/۵۰
رس (٪)	۱۵/۵	آهن‌عصاره‌گیری‌شده با DTPA ($mg\ kg^{-1}$)	۵/۳۰
کربنات کلسیم معادل (٪)	۴۸/۳	روی‌عصاره‌گیری‌شده با DTPA ($mg\ kg^{-1}$)	۰/۷۰۰
پ‌هاش	۷/۸۰	مس عصاره‌گیری‌شده با DTPA ($mg\ kg^{-1}$)	۱/۳۰
ماده آلی (٪)	۱/۵۰	منگنزعصاره‌گیری‌شده با DTPA ($mg\ kg^{-1}$)	۹/۲۰

مقدار پهاش سوسپانسیون ۱ به ۵ کمپوست به آب‌مقطر ۷/۳۰ و مقدار قابلیت هدایت الکتریکی کمپوست در عصاره حاصل ۸ دسی‌زیمنس بر متر بود. نسبت کربن به نیتروژن کمپوست مورد استفاده در این پژوهش ۲۴ به ۱ بود. همچنین غلظت عناصر آهن، منگنز، مس و روی در کمپوست به ترتیب ۳۶۰۶، ۶۵۹، ۸۲ و ۳۱۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم بود.

برخی خصوصیات شیمیایی سرکه چوب نیز در جدول شماره ۲ آورده شده است. پهاش سرکه چوب شدیدا اسیدی است و دارای مقدار قابل توجهی کربن آلی (۱۰/۰ درصد) و اسیدفولویک (۸/۲۰ درصد) است که می‌تواند قابلیت زیست‌فراهمی عناصر کم مصرف را در خاک آهکی تحت تاثیر قرار دهد. غلظت منگنز و مس در این ترکیب آلی ناچیز بود درحالی که غلظت روی و به‌ویژه آهن در سرکه چوب بالاست.

جدول ۲- برخی ویژگی‌های شیمیایی سرکه چوب

ویژگی	مقدار	ویژگی	مقدار
کربن آلی (٪)	۱۰/۰	مواد آلی (٪)	۱۷/۳
نیتروژن کل (٪)	۰/۹۵۰	آهن (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	۱۴۰۴
پهاش	۳/۵۰	روی (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	۵۴/۸
اسید فولویک (٪)	۸/۲۰	منگنز (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	nd
اسید هومیک (٪)	۰/۵۵۰	مس (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	nd

nd: خارج از حد کشف دستگاه جذب اتمی

تاثیر کاربرد سرکه چوب و کمپوست کود گاوی بر زیست فراهمی برخی عناصر کم‌مصرف

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثرات اصلی کاربرد سرکه چوب، کمپوست و اثرات متقابل آن‌ها بر زیست‌فراهمی آهن، منگنز، مس و روی در خاک پس از برداشت ریحان در سطح یک درصد معنی‌دار بود.

مقایسه میانگین اثرات اصلی کاربرد سرکه چوب نشان داد که با افزایش سطوح سرکه چوب از ۰ به ۴۰ میلی‌لیتر در کیلوگرم خاک غلظت آهن عصاره-گیری شده توسط DTPA از ۶/۰۴ به ۲۳/۸ میلی‌گرم بر کیلوگرم خاک به طور معنی‌داری افزایش یافت (جدول ۳). همچنین مقایسه میانگین اثرات اصلی کاربرد کمپوست در خاک نشان داد که با افزایش سطوح کمپوست از ۰ به ۴ درصد وزنی غلظت آهن عصاره‌گیری شده توسط DTPA حدود ۳۱ درصد افزایش یافت. مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمارها نشان داد که بیشترین غلظت آهن عصاره‌گیری شده توسط DTPA در تیمار مرکب ۴۰ میلی‌لیتر سرکه چوب در کیلوگرم خاک و ۲ درصد وزنی کمپوست (۲۸/۴۵ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک) حاصل شد درحالی که کمترین میزان غلظت آهن عصاره‌گیری شده توسط DTPA در تیمار بدون کاربرد سرکه چوب و کمپوست (۵/۳۴ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک) بدست آمد (جدول ۳).

مقایسه میانگین اثرات اصلی کاربرد کمپوست در خاک نشان داد که غلظت منگنز عصاره‌گیری شده توسط DTPA در تیمار بدون کاربرد کمپوست از ۱۱/۶ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک به ۱۳/۰ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک در تیمار کاربرد ۴ درصد وزنی کمپوست به طور معنی‌داری افزایش یافت.

همچنین مقایسه میانگین اثرات اصلی کاربرد سطوح سرکه چوب نشان داد که غلظت منگنز عصاره‌گیری شده توسط DTPA در تیمار ۴۰ میلی‌لیتر سرکه چوب در کیلوگرم خاک حدود ۷۰ درصد نسبت به تیمار شاهد (بدون کاربرد سرکه چوب) افزایش یافت (جدول ۳). مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمارها نشان داد که بیشترین غلظت منگنز عصاره‌گیری شده توسط DTPA در تیمار مرکب ۲۰ میلی‌لیتر سرکه چوب در کیلوگرم خاک و دو درصد وزنی کمپوست (۱۹/۲ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک) حاصل شد درحالی که کمترین میزان غلظت منگنز عصاره‌گیری شده توسط DTPA در تیمار بدون کاربرد سرکه چوب و چهار درصد وزنی کمپوست (۸/۸۶ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک) بدست آمد (جدول ۳).

جدول ۳- تاثیر کاربرد سطوح سرکه چوب و کمپوست کود گاوی بر زیست فراهمی برخی عناصر کم‌مصرف در یک خاک آهکی پس از کشت ریحان

سطوح کمپوست (درصد وزنی)	سطوح سرکه چوب (میلی‌لیتر بر کیلوگرم خاک) ۰	۱۰	۲۰	۴۰	
	آهن عصاره‌گیری‌شده توسط DTPA (میلی‌گرم بر کیلوگرم)				
۰	۵/۳۴ k	۱۰/۰ i	۱۵/۲ f	۱۸/۵ d	**۱۲/۳ C**
۲	۵/۵۲ k	۱۰/۵ h	۱۷/۵ e	۲۸/۵ a	**۱۵/۵ B**
۴	۷/۲۵ j	۱۳/۰ g	۱۹/۶ c	۲۴/۳ b	**۱۶/۱ A**
	۶/۰۴ D	**۱۱/۲ C**	**۱۷/۵ B**	**۲۳/۸ A**	
	منگنز عصاره‌گیری‌شده توسط DTPA (میلی‌گرم بر کیلوگرم)				
۰	۹/۵۲ k	۹/۷۰ j	۱۲/۲ h	۱۴/۹ d	**۱۱/۶ C**
۲	۹/۸۸ i	۱۴/۶ e	۱۹/۲ a	۱۶/۴ b	**۱۵/۰ A**
۴	۸/۸۶ l	۱۳/۵ g	۱۳/۹ f	۱۵/۸ c	**۱۳/۰ B**
	۹/۲۴ D	**۱۲/۶ C**	**۱۵/۱ B**	**۱۵/۷ A**	
	مس عصاره‌گیری‌شده توسط DTPA (میلی‌گرم بر کیلوگرم)				
۰	۱/۳۸ c	۱/۳۹ c	۱/۳۹ c	۱/۴۹ c	**۱/۴۲ B**
۲	۱/۲۸ d	۱/۴۹ c	۱/۴۰ c	۱/۵۸ b	**۱/۴۴ B**
۴	۱/۳۶ c	۱/۳۸ c	۱/۴۴ c	۱/۸۹ a	**۱/۵۲ A**
	۱/۳۴ C	**۱/۴۲ B**	**۱/۴۱ B**	**۱/۶۶ A**	
	روی عصاره‌گیری‌شده توسط DTPA (میلی‌گرم بر کیلوگرم)				
۰	۰/۷۵۰ e	۰/۹۲۰ d	۰/۹۴۰ d	۰/۷۲۰ e	**۰/۸۳۰ C**
۲	۱/۵۲ c	۱/۵۷ c	۲/۰۸ ab	۱/۶۰ c	**۱/۶۹ B**
۴	۲/۰۱ b	۲/۱۶ a	۲/۱۶ a	۱/۹۷ a	**۲/۰۸ A**
	۱/۴۲ C	**۱/۵۵ B**	**۱/۷۳ A**	**۱/۴۳ C**	

در هر ردیف و ستون اعداد دارای حروف کوچک و بزرگ مشترک مشترک از نظر آماری در سطح یک درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

با افزایش سطوح سرکه چوب از ۰ به ۴۰ میلی‌لیتر در کیلوگرم خاک، غلظت مس عصاره‌گیری شده توسط DTPA از ۱/۳۴ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک به ۱/۶۶ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک به طور معنی‌داری افزایش یافت (جدول ۳). غلظت مس عصاره‌گیری شده توسط DTPA از ۱/۴۲ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک در تیمار ۰ درصد وزنی کمپوست به ۱/۵۲ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک در تیمار ۴ درصد وزنی کمپوست به طور معنی‌داری افزایش یافت. مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمارها نشان داد که بیشترین غلظت مس عصاره‌گیری شده توسط DTPA در تیمار مرکب ۴۰ میلی‌لیتر سرکه چوب در کیلوگرم خاک و ۴ درصد وزنی کمپوست (۱/۸۹ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک) حاصل شد (جدول ۳).

مقایسه میانگین اثرات اصلی کاربرد کمپوست در خاک نشان داد که غلظت روی عصاره‌گیری شده توسط DTPA به طور معنی‌داری با افزایش سطوح کاربرد کمپوست افزایش یافت به طوری که از ۰/۸۳ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک در تیمار بدون کاربرد کمپوست به ۲/۰۸ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک در تیمار ۴ درصد وزنی کمپوست افزایش یافت (جدول ۳). با افزایش سطوح کاربرد سرکه چوب تا ۲۰ میلی‌لیتر در کیلوگرم خاک، غلظت روی عصاره‌گیری

شده توسط DTPA به طور معنی‌داری افزایش یافت در حالی که غلظت روی در تیمار ۴۰ میلی‌لیتر در کیلوگرم خاک تفاوت معنی‌داری با تیمار بدون کاربرد سرکه چوب نداشت (جدول ۳).

همانطور که از نتایج بالا حاصل شد کاربرد سرکه چوب سبب افزایش زیست‌فراهمی عناصر آهن، منگنز، مس و روی در خاک شد. تاثیر کاربرد سرکه چوب در افزایش زیست‌فراهمی عناصر آهن و روی نسبت به منگنز و مس بیشتر بود که به دلیل غلظت بیشتر آهن و روی در سرکه چوب کاربردی است. به نظر می‌رسد که سرکه چوب به دایل داشتن پ‌هاش اسیدی و اسیدهای آلی با وزن مولکولی پایین (اسید فولویک) (جدول ۲) از طریق کاهش پ‌هاش خاک و کمپلکس کردن عناصر کم مصرف در خاک سبب افزایش زیست‌فراهمی عناصر کم‌مصرف در خاک شده است. افزودن کمپوست به خاک نیز به سبب داشتن مقدار قابل توجهی از عناصر کم مصرف سبب افزایش زیست‌فراهمی عناصر آهن، منگنز، مس و روی شده است. حسین پور و همکاران (۱۳۹۴) با کاربرد سطوح مختلف ورمی‌کمپوست (۲۰ و ۴۰ تن در هکتار) افزایش زیست‌فراهمی عناصر آهن و روی را در خاک گزارش کردند.

نتیجه‌گیری

این پژوهش نشان داد که کاربرد سرکه چوب و کمپوست در خاک آهکی می‌تواند سبب افزایش زیست‌فراهمی عناصر آهن، منگنز، مس و روی در خاک شده و به دنبال آن وضعیت تغذیه‌ای گیاه را بهبود بخشد. با توجه به نتایج به نظر می‌رسد که بهترین تیمار در افزایش قابلیت زیست-فراهمی این عناصر در خاک آهکی تیمار کاربرد توام ۴ درصد وزنی کمپوست و ۲۰ میلی‌لیتر بر کیلوگرم سرکه چوب باشد.

منابع:

حسین‌پور، ر.، قاجار سپانلو، م. و گیالنی، س. ۱۳۹۴. اثر کاربرد ورمیکمپوست بر غلظت عناصر ریزمغذی در خاک و گیاه کاهو. به‌زراعی کشاورزی، ۱۷(۳)، ۸۱۵-۸۲۶.

الله‌دادی، ا.، معماری، ع.، اکبری، غ.ع و لطفی‌فر، ا. ۱۳۹۰. تاثیر کاربرد مقادیر مختلف کمپوست زباله شهری بر خصوصیات و غلظت عناصر غذایی خاک و رشد و عملکرد ذرت علوفه ای. فنآوری تولیدات گیاهی، ۱۱(۱)، ۸۳-۹۷.

میرعرب، ت.، پیری، ع.، توسل، ا. و بابائیان، م. ۱۳۹۵. اثر استفاده از کودهای آلی بر ویژگیهای کمی و کیفی ریحان در منطقه سیستان. نشریه علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، ۱۰(۲)، ۳۲۷-۳۳۸.

رضایی مودب، ع.، نبوی کلات، م. و صدرآبادی حقیقی، ص. ۱۳۹۰. اثر ورمی کمپوست و کودهای زیستی بر عملکرد رویشی و اسانس ریحان (*Ocimum basilicum* L.) در شرایط آب و هوایی مشهد. نشریه بوم شناسی کشاورزی، ۵(۴)، ۳۵۰-۳۶۲.

Pangnakorn, U. 2008. Utilization of wood vinegar by product from Iwate kiln for organic agricultural system. Technology and Innovation for Sustainable Development Conf. (TISD2008), Faculty of Engineering, Khon Kaen Univ., Thailand, 28-29 January 2008. 17-19.

Nurhayati, T., Roliadi, H. and Bermawie, N. 2005. Production of Mangium (*Acacia mangium*) Wood vinegar and its utilization. Journal of Forestry Research, 2(1), 13 – 25.

Anonymous. 2009. Wood vinegar. Focus on form: Retrieved 2009, from http://cukayu.blogspot.com.

16th Iranian Soil Science Congress

University of Zanjan, Iran, August 27-29, 2019

Topic for submission: Soil Fertility, Plant Nutrition and Greenhouse Cultivation

Effect of wood vinegar and cow manure compost application on bioavailability of some micronutrients in a calcareous soil after basil (*Ocimum basilicum* L.) cultivation

Boostani*[1], H.R., Najafi-Ghiri[2], M., Mahmoodi, A[3].

[1] College of Agriculture and Natural Resources of Darab, Shiraz University, Iran
[2] College of Agriculture and Natural Resources of Darab, Shiraz University, Iran
[3] College of Agriculture and Natural Resources of Darab, Shiraz University, Iran

Abstract

There is very little information about the application of wood vinegar and its interaction with compost on the properties of calcareous soils. The goal of the present study was to evaluate the effect of compost and wood vinegar application levels and their interaction on the bioavailability of Iron, Manganese, Copper and Zinc in a calcareous soil after basil cultivation. An experiment as a completely randomized design was performed under greenhouse conditions. The first factor consisted of wood vinegar at four levels (0 ml kg^{-1} soil (no application), 10 ml kg^{-1} soil, 20 ml kg^{-1} soil and 40 ml kg^{-1} soil) and the second factor was cow manure compost at three levels (0, 2 and 4 % (w/w)). The increase of wood vinegar levels from 0 to 40 ml kg^{-1} soil caused a significant enhancement in concentrations of iron, manganese and copper by 390, 70 and 24 %, respectively. Also, the increase of compost levels from 0 to 4% (w/w) led to a significant rise in concentrations of iron, manganese, copper and zinc by 31, 14.6, 7 and 150%, respectively. According to the results of interaction effects of treatments seems that the best combined treatment was 4% (w/w) compost + 20 ml kg^{-1} wood vinegar for increasing the bioavailability of micronutrients in the calcareous soil.

Keywords: Iron, manganese, copper, zinc.

* Corresponding author, Email: hr.boostani@shirazu.ac.ir