دانشکده علوم کشاورزی
گروه علوم باغبانی

تاثیر سطوح مختلف کمپوست زباله شهری بر خصوصیات کمی و کیفی و غلظت برخی از فلزات سنگین در گوجه فرنگی

از:
حمید احمدیان مقدم

[illegible]

اساتید راهنما:
دکتر غلامعلی پیوست
دکتر معظم حسن پور اصیل

شهریور۸۸

۱۴۱۶۸۵

تقدیم به

پدر، مادر

و برادران

عزیزم

سپاس بی کران ایزد منان راکه در پرتو لطف او توفیق آموختن میسر گردید تا منت پذیر آستان او گردم و به واسطه رحمت بی کرانش فرصتی داد تا به اقتضای توان خود از محضر اساتید گرانقدر بهره جویم و ره توشه ای از بار علمی ایشان برگیرم

در این میان از اساتید محترم دکتر غلامعلی پیوست و دکتر حسن پور که به مانند معلمی دلسوز در این مقطع تحصیلی و تمامی مراحل انجام این پایان نامه یاری رسانده اند تشکر می نمایم. از داوران محترم دکتر محمود قاسم نژاد و دکتر داود بخشی به خاطر مطالعه و داوری این پایان نامه و رهنمود ها و پیشنهادات ارزنده شان قدردانی می نمایم.

از اساتید بزرگوار گروه علوم باغبانی دکتر رضا فتوحی، دکتر حمید اوغلی، دکتر عبدالله حاتم زاده و مهندس ساسانی نیز بکمال سپاس را دارم.

از دکتر الفتی و دکتر راد به خاطر لطف بی دریغشان نیز صمیمانه تشکر و قدردانی می نمایم و از دوستان خود حسین امامی، سید ابوالفضل حسنی، هادی شعبانی، محمد شرافتی، حمید رضا قربانی، کمال غلامی پور و محمد میرزایی به پاس این روزهای عزیز تشکر و قدردانی می کنم.

حمید احمدیان مقدم

شهریور هشتاد و هشت

عنوان ..... صفحه
مقدمه ۲
فصل اول: کلیات و مرورمنابع ۶
۱-آلاینده ها، کیفیت و سلامت محصولات کشاورزی ۶
۱-۱-۱-آلودگیهای ناشی از اضافه شده فلزات سنگین ۷
۱-۱-۱-۱-آلودگی خاک با سرب ۸
۱-۱-۱-۲-آلودگی خاک با روی ۸
۱-۱-۱-۳-آلودگی خاک با کادمیوم ۹
۱-۲-۱- کمپوست ۱۱
۱-۲-۱-۱- روشهای دفع مواد زاید ۱۱
۱-۲-۱-۱-۱- سوزاندن ۱۱
۱-۲-۱-۱-۲-دفن بهداشتی ۱۱
۱-۲-۱-۱-۳- کمپوست کردن ۱۲
۱-۲-۱-۲- تعریف کمپوست ۱۲
۱-۲-۱-۳- مزایای کمپوست کردن ۱۳
۱-۲-۱-۳-۱- کاهش آلودگی محیط زیست (آب، خاک و هوا) ۱۳
۱-۲-۱-۳-۲- تاثیر کمپوست بر خواص فیزیکی خاک ۱۴
۱-۲-۱-۳-۳- تاثیر کمپوست بر خصوصیات بیولوژیکی خاک ۱۴
۱-۲-۱-۳-۴- تاثیر کمپوست بر خصوصیات شیمیایی خاک ۱۵
۱-۲-۱-۳-۵- تاثیر کمپوست بر شوری خاک ۱۵
۱-۲-۱-۳-۶- تاثیر کمپوست بر عناصر کم مصرف خاک ۱۵
۱-۲-۱-۳-۷- تاثیر کمپوست بر حاصلخیزی خاک ۱۶
۱-۱-۱-۳-۸- کاهش آفات، بیماریها و علفهای هرز ۱۶
۱-۲-۱-۴- ویژگیهای کمپوست ۱۶
۱-۲-۱-۵- مراحل تشکیل کمپوست ۱۷
۱-۲-۱-۶- محاسن استفاده از کمپوست در کشاورزی ۱۷
۱-۲-۱-۹- مشکلات استفاده از کمپوست ۱۷
۱-۳-۲- گوجه فرنگی ۱۸
۱-۳-۲-۱-گیاه‌شناسی ۱۸
۱-۳-۲-۲-مراقبت های پس از کاشت ۱۹
۱-۳-۳-۳-ارزش غذایی و اهمیت اقتصادی ۲۰
۲ - مرور منابع ۲۳

فصل دوم: مواد و روش‌ها ۳۹
۳-۱- مشخصات محل آزمایش ۳۹
۳-۲- خصوصیات خاک ۳۹
۳-۳- مشخصات کمپوست مورد استفاده ۳۹
۳-۵- گلخانه آزمایشی ۴۰
۳-۵-۱- نحوه اجرای آزمایش ۴۰
۳-۵-۲- مراقبت پس از کاشت ۴۱
۳-۶- تجزیه نمونه های خاک ۴۱
۳-۶-۱- نیتروژن کل خاک ۴۱
۳-۶-۲- اندازه گیری فسفر خاک ۴۱
۳-۶-۳- اندازه گیری پتاسیم خاک ۴۲
۳-۶-۵- تعیین pH و EC خاک ۴۲
۳-۶-۴- اندازه گیری عناصر ریز مغذی خاک ۴۲
۳-۶-۴-۱- تهیه محلول DTPA ۴۳
۳-۶-۴-۲- تهیه محلولهای استاندارد روی، کادمیوم، سرب ۴۳
۳-۷- صفات مورد مطالعه ۴۳
۳-۷-۱- صفات کمی ۴۳
۳-۷-۱-۱- عملکرد کل ۴۳
۳-۷-۱-۱- علف‌های هرز ۴۴
۳-۷-۱-۲- ارتفاع گیاه ۴۴
۳-۷-۱-۲- قطر طوقه ۴۴
۳-۷-۱-۲- قطر ساقه ۴۴
۳-۷-۱-۳- تعداد برگ ۴۴
۳-۷-۱-۴- سطح برگ ۴۵
۳-۷-۱-۴- عرض و طول برگ ۴۵
۳-۷-۲- صفات کیفی ۴۵
۳-۷-۲-۱- مواد جامد محلول ۴۵
۳-۷-۲-۲- اسیدیته قابل تیتراسیون ۴۵
۳-۷-۲-۳- ویتامین ث ۴۵
۳-۷-۲-۴-ظرفیت آنتی اکسیدانی ۴۷
۳-۷-۲-۵- تعیین میزان فنل کل ۴۷

۳-۷-۲-۷- اندازه گیری مقدار کلروفیل a، b و کلروفیل کل برگ گوجه‌فرنگی ۴۸
۳-۷-۲-۸-تعیین شاخص کلروفیل ۴۹
۳-۷-۲-۹- اندازه گیری مقدار روی، کادمیوم و سرب موجود در میوه و خاک ۴۹
۳-۷-۲-۹-۱- اندازه گیری مقدارکادمیوم و سرب موجود در خاک ۴۹
۳-۷-۲-۹-۱- تهیه محلول عصاره گیر DTPA ۴۹
۳-۷-۲-۹-۲-روش کار ۵۰
۳-۷-۲-۹-۱- اندازه گیری مقدار روی، کادمیوم و سرب موجود در میوه ۵۰
۳-۸- تجزیه و تحلیل داده‌ها ۵۰

فصل سوم: بحث و نتیجه گیری ۵۲
۴- ۱ - صفات کمی میوه گوجه فرنگی ۵۲
۴- ۱- ۱ - عملکرد کل ۵۲
۴- ۱- ۲ - ارتفاع گیاه ۵۳
۴- ۱- ۳ - تعداد برگ ۵۴
۴- ۱- ۴ - تعداد میوه، قطر میوه، طول میوه ۵۵
۴- ۱- ۵ - طول برگ، عرض برگ، نسبت طول به عرض برگ وسطح برگ گوجه فرنگی ۵۶
۴- ۱- ۶ - قطر طوقه و قطر میانگره بوته گوجه فرنگی ۵۶
۴- ۲- علفهای هرز ۵۸
۴ - ۳ - خصوصیات کیفی ۵۹
۴ - ۳ - ۱- مقدار کلروفیل a، b،کلروفیل کل و شاخص کلروفیل در برگهای گوجه فرنگی ۵۹
۴ - ۳ - ۲ - مقدار ویتامین ث میوه‌های گوجه فرنگی ۶۱
۴ - ۳ - ۳ - مقدار فنول کل و ظرفیت آنتی اکسیدانی کل میوه‌های گوجه فرنگی ۶۲
۴ - ۳ - ۴ - درصد مواد جامد محلول ۶۳
۴ - ۳ - ۵ - اسیدیته قابل تیتراسیون ۶۴
۴ - ۳ - ۶ - مقدار نیتروژن ، کلسیم و منیزیم موجود در میوه گوجه فرنگی ۶۴
۴ - ۴ - ۷ - مقدار پتاسیم و فسفر موجود در میوه گوجه فرنگی ۶۵
۴ - ۵ - ۸ - مقدار کادمیوم ، روی و سرب موجود در میوه گوجه فرنگی ۶۷
۴-۴- خصوصیات شیمیایی خاک ۶۹
۴- ۴- ۱- pH خاک ۶۹
۴- ۴- ۲- هدایت الکتریکی خاک (EC) ۷۰
۴- ۴-۳- میزان نیتروژن کل موجود در خاک ۷۱
۴- ۴- ۴- میزان فسفر و منیزیم موجود در خاک ۷۲

۴-۴- ۵ - میزان پتاسیم و کلسیم موجود در خاک ۷۳
۴-۴- ۶ - میزان کادمیوم و سرب موجود در خاک ۷۴
۴-۵- نتیجه گیری کلی ۷۶
۴-۶- پیشنهادات ۷۶
۴-۶- منابع ۷۸

جدول ۱- ۱- استانداردهای کمپوست در اروپا و اسپانیا ۱۶
جدول ۱- ۲- رتبه بندی تولید گوجه فرنگی در جهان ۲۱
جدول ۱- ۳- رتبه بندی محصولات تولید شده در ایران ۲۲
جدول ۲- ۱- نتایج تجزیه خاک ۳۹
جدول ۲- ۲- برخی خصوصیات شیمیایی کمپوست زباله شهری مورد آزمایش ۴۰
جدول ۳- ۱- نتایج تجزیه واریانس خصوصیات کمی گوجه فرنگی ۵۲
جدول ۳- ۲- نتایج تجزیه واریانس خصوصیات کیفی میوه گوجه فرنگی ۵۲
جدول ۳- ۳- نتایج تجزیه واریانس عناصر ضروری و سنگین موجود در میوه گوجه فرنگی ۵۳
جدول ۳- ۴- نتایج تجزیه واریانس عناصر ضروری و سنگین موجود در خاک ۵۳

شکل ۱- ۱- قسمت‌های مختلف بوته گوجه فرنگی ۲۰
شکل ۱- ۲- رتبه بندی تولید گوجه فرنگی در جهان..... ۲۱
شکل ۱- ۳- رتبه بندی محصولات تولید شده در ایران ۲۲
شکل ۳- ۱- اثر کمپوست زباله شهری بر عملکرد کل گوجه فرنگی..... ۵۲
شکل ۳- ۲- اثر کمپوست زباله شهری بر ارتفاع بوته گوجه فرنگی ۵۳
شکل ۳- ۳- اثر کمپوست زباله شهری بر تعداد برگ گوجه فرنگی ۵۴
شکل ۳- ۴- اثر کمپوست زباله شهری بر تعداد میوه گوجه فرنگی ۵۵
شکل ۳- ۵- اثر کمپوست زباله شهری بر سطح برگ گوجه فرنگی ۵۶
شکل ۳- ۶- اثر کمپوست زباله شهری بر قطر طوقه گوجه فرنگی ۵۷
شکل ۳- ۷- اثر کمپوست زباله شهری بر قطر میانگره گوجه فرنگی ۵۷
شکل ۳- ۸- اثر کمپوست زباله شهری بر تعداد بوته‌های علف هرز ۵۸
شکل ۳- ۹- اثر کمپوست زباله شهری بر میزان کلروفیل کل در برگ گوجه فرنگی ۶۰
شکل ۳- ۱۰- اثر کمپوست زباله شهری بر میزان کلروفیل a در برگ گوجه فرنگی ۶۰
شکل ۳- ۱۱- اثر کمپوست زباله شهری بر میزان کلروفیل b در برگ گوجه فرنگی ۶۰
شکل ۳- ۱۲- اثر کمپوست زباله شهری بر میزان شاخص کلروفیل در برگ گوجه فرنگی ۶۱
شکل ۳- ۱۳- اثر کمپوست زباله شهری بر میزان ویتامین ث در میوه گوجه فرنگی ۶۱
شکل ۳- ۱۴- اثر کمپوست زباله شهری بر میزان فنول کل در میوه گوجه فرنگی ۶۲
شکل ۳- ۱۵- اثر کمپوست زباله شهری بر میزان ظرفیت آنتی اکسیدانی کل در میوه گوجه فرنگی ۶۳
شکل ۳- ۱۶- اثر کمپوست زباله شهری بر میزان مواد جامد محلول در میوه گوجه فرنگی ۶۳
شکل ۳- ۱۷- اثر کمپوست زباله شهری بر میزان اسیدیته قابل تیتراسیون در میوه گوجه فرنگی ۶۴
شکل ۳- ۱۸- اثر کمپوست زباله شهری بر میزان فسفر در میوه گوجه فرنگی ۶۶
شکل ۳- ۱۹- اثر کمپوست زباله شهری بر میزان پتاسیم در میوه گوجه فرنگی ۶۶
شکل ۳- ۲۰- اثر کمپوست زباله شهری بر میزان غلظت سرب در میوه گوجه فرنگی ۶۷
شکل ۳- ۲۱- اثر کمپوست زباله شهری بر میزان غلظت روی در میوه گوجه فرنگی ۶۸
شکل ۳- ۲۲- اثر کمپوست زباله شهری بر میزان pH خاک..... ۶۹
شکل ۳- ۲۳- اثر کمپوست زباله شهری بر هدایت الکتریکی خاک..... ۷۰
شکل ۳- ۲۴- اثر کمپوست زباله شهری بر میزان نیتروژن کل خاک ۷۱
شکل ۳- ۲۵- اثر کمپوست زباله شهری بر میزان منیزیم خاک ۷۲
شکل ۳- ۲۶- اثر کمپوست زباله شهری بر میزان فسفر خاک ۷۲
شکل ۳- ۲۷- اثر کمپوست زباله شهری بر میزان پتاسیم خاک..... ۷۳
شکل ۳- ۲۸- اثر کمپوست زباله شهری بر میزان کلسیم خاک ۷۴
شکل ۳- ۲۹- اثر کمپوست زباله شهری بر میزان سرب خاک ۷۵
شکل ۳- ۳۰- اثر کمپوست زباله شهری بر میزان کادمیوم خاک ۷۵

تاثیر سطوح مختلف کمپوست زباله شهری بر خصوصیات کمی و کیفی و غلظت برخی از فلزات سنگین در گوجه فرنگی

حمید احمدیان مقدم

چکیده

استفاده از کمپوست زباله شهری به عنوان یک کود آلی در جوامع امروزی در حال گسترش است. کمپوست زباله شهری بیشتر از پسمانده زباله های خانگی تهیه شده و روشی برای بازگرداندن مواد آلی به چرخه محیط زیست با صرف هزینه بسیار کم می‌باشد. این پژوهش در دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان در پنج تیمار و سه تکرار به صورت طرح کاملا تصادفی انجام گردید. نتایج نشان داده که کمپوست زباله شهری تاثیر معنی داری بر میزان عملکرد و صفات کمی گوجه فرنگی داشته است. همچنین نتایج نشان داد که کمپوست زباله شهری اثر معنی داری بر میزان ویتامین ث، فنول کل، کلروفیل و شاخص کلروفیل داشته است. کمپوست زباله شهری بر خواص شیمیایی خاک تاثیر معنی داری نداشته است ولی منجر به افزایش معنی دار فسفر، پتاسیم و روی در میوه گردیده است. کمپوست زباله شهری منجر به آلودگی فلزات سنگین نگردید در حالی که منجر به افزایش عملکرد و صفات فیزیولوژی شده است. استفاده از کمپوست زباله شهری باید با توجه به مبدا تولید کمپوست مورد توجه قرار گیرد و با استانداردهای جهانی هماهنگی لازم را داشته باشد.

کلمات کلیدی: کمپوست زباله شهری، عملکر، ویتامین ث، فنول کل، عناصر سنگین، گوجه فرنگی

Effect of municipal solid waste compost on morphological and physiological character and heavy metal concentration in tomato

Hamid ahmadian moghadam

Abstract

Municipal solid waste compost is increasingly used in agriculture as soil conditioner but also as a fertilizer. Municipal solid waste is largely made up of kitchen and yard waste, and it's composting has been adapted by many municipalities. Composting municipal solid waste is seen as a method of diverting organic waste materials from landfills while creating a product, at relatively low-cost, that is suitable for agriculture purposes. These studies worked in agriculture faculty in Guilan University with five levels on municipal solid compost treatment and three replications in a complete randomize design. Result showed that municipal waste compost had significant effect on yield and morphological factor of tomato, Also this effect was significant on vitamin C, total phenol, chlorophyll, and chlorophyll index. Municipal solid waste compost didn't have significant effect on soil indices but increase the P, K and Zn in tomato fruit. Municipal solid waste compost has not affected any pollution with heavy metal and therefore it is recommended to use this organic matter for this crop. Its safe to use in agriculture can be insured with source separation as well as the development and implementation of comprehensive industry standards.

Keyword: municipal solid waste, yield, vitamin C, total phenol, heavy metal, tomato

مقدمه

مقدمه

مواد آلی به‌عنوان یکی از ارکان مهم باروری خاک محسوب می‌شوند. عمده ترین منابع تامین کننده مواد آلی عبارتند از فضولات دامی، بقایای گیاهی، لجن فاضلابها و کمپوست زباله شهری که امروزه با توجه به اهمیت کشاورزی ارگانیک و کاهش مشکلات زیست محیطی در کشاورزی پایدار بسیار مورد توجه قرار گرفته است [خندان و آستارایی، ۱۳۸۴ و هارگریوز و همکاران، ۲۰۰۷] . کودهای آلی خصوصاً کمپوست زباله شهری و کودهای دامی دارای مقادیر زیادی مواد آلی هستند و می‌توانند به عنوان منابع غنی عناصر غذایی خصوصاً نیتروژن، فسفر و پتاسیم به مرور زمان در اختیار گیاه قرار گیرد. این امر خصوصاً در مناطقی که خاک از حاصلخیزی پایینی برخوردار است علاوه بر افزایش ماده آلی خاک می‌تواند خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی خاک‌ها را بهبود بخشد. برخی از محققین معتقدند که کودهای شیمیایی علاوه بر تخریب کربن آلی و هوموس باعث تخریب ساختمان خاک شده و مسمومیت گیاهی ایجاد می‌نماید که باعث گسترش بعضی از امراض از جمله سرطان می‌گردد [خندان و آستارایی، ۱۳۸۴ و هارگریوز و همکاران، ۲۰۰۷] .

کمپوست دارای درصد زیادی هوموس است. هوموس اصلاح کننده خاک بوده و باعث بهبود شرایط زندگی و عملکرد موجودات خاک می‌شود. نکته مهم اینکه هوموس حاوی مقدار زیادی مواد ازته می‌باشد که بتدریج در خاک آزاد شده و در اختیار گیاه قرار می‌گیرد [گالنز و همکاران، ۱۹۹۵] . عده ای از پژوهشگران بر این باورند که حاصلخیزی خاک را با عرضه مواد آلی مانند کودهای دامی و کمپوست می‌توان حفظ و تجدید کرد. می‌توان با مصرف کودهای آلی در اختیار گذاشتن بیشتر عناصر را بوسیله مکانیسم‌های مختلف افزایش داد [سنای و متو، ۱۹۸۶] . منابع کودهای آلی در ایران محدود است و عمدتاً شامل کود دامی، کمپوست زباله شهری، کمپوست لجن فاضلاب ها، کمپوست ضایعات کارخانجات مختلف از قبیل قند و دخانیات، ضایعات گیاهی نظیر سبوس برنج، کاه و کلش گندم و سرشاخه‌های نیشکر است [ملکوتی، ۱۳۷۸] . کمپوست حاصل از تجزیه کنترل شده مواد آلی در حرارت و رطوبت مناسب بوسیله باکتری‌ها، قارچ‌ها، کپک‌ها و سایر میکروارگانیسم‌های هوازی و یا غیر هوازی است. تبدیل زباله‌های شهری به کمپوست و کاربرد آن در امور مختلف به سده کنونی پیوند می‌خورد و پیشرفت تکنولوژی و دانش فنی آن هم از پیشینه چندانی برخوردار نیست و تا سال ۱۹۳۰ میلادی تهیه کمپوست در مقیاس وسیع و صنعتی متداول نبود و تنها در آن سال‌ها، استفاده از روش خانگی مرسوم بود. هم اکنون در بسیاری از کشورهای جهان، کمپوست با در نظر گرفتن بسیاری از مسائل زیست محیطی، جنبه‌های اقتصادی، اندازه و کیفیت زباله‌ها به روش‌های صنعتی و غیر صنعتی تولید می‌شود [جورجیوس و ویکتور، ۲۰۰۷] . استناد به یافته‌های

دیگران نشان داده است که استفاده از کمپوست مواد زائد بهتر از مواد کمپوست نشده است. همچنین آنها اثرات منفی استفاده از لجن فاضلاب کمپوست نشده را برروی عملکرد گیاه ناشی از سمیت ایجاد شده در نتیجه عناصر معدنی موجود در لجن کمپوست نشده و متابولیتهای آلی و همچنین توقف معدنی شدن نیتروژن دانستند [گارسیا و همکاران، ۱۹۹۶].

کمپوست زباله شهری منبع بسیار مناسبی از اسید هیومیک است که در حاصلخیزی خاک نقش بسزایی دارد تحقیقات بلند مدت نشان داده است که افزایش کمپوست زباله شهری منجر به افزایش میزان زیست توده، نیتروژن، کربن، گوگرد، فسفر خاک، فعالیت میکروبی(از طریق افزایش آنزیم‌های خاک) و میزان تنفس خاک می‌گردد [هارگریوز و همکاران، ۲۰۰۷].

در کشور ما ایران با محاسبه متوسط ۸۰۰ گرم زباله سرانه، هر روزه بالغ بر ۵۰۰۰۰ تُن مواد زاید جامد تولید می‌شود که در مقایسه با سایر کشورهای جهان با متوسط ۲۹۲ کیلوگرم زباله هر نفر در سال در حد متعادلی قرار گرفته است، لکن ازدیاد جمعیت و توسعه صنعت به گونه ای که در برنامه سوم جمهوری اسلامی ایران مطرح است موجبات ازدیاد مواد زاید جامد و بالطبع تغییرات فیزیکی ـ شیمیایی آن‌ها را بوجود می‌آورد به طوریکه برنامه‌های جمع آوری و دفع زباله موجود جوابگوی نیازهای این بخش ازکار نخواهد بود [عمرانی، ۱۳۷۷]. امر جمع آوری، دفع، بازیافت و اصولاً مدیریت مواد زاید جامد در ایران با توجه به نوع و کیفیت زباله-های ایران تفاوت فاحشی با سایر کشورهای جهان دارد، لذا بکارگیری هر گونه تکنولوژی بدون شناخت مواد و سازگاری عوامل محلی کار ارزنده ای نیست. وجود ۷۰ درصد مواد آلی قابل کمپوست و بیش از ۴۰ درصد رطوبت در زباله‌های خانگی از یک سو و تفاوت فاحش آب و هوا و شرایط زیست در مناطق مختلف کشور با سبک و فرهنگ منحصر به خود از سوی دیگر خود دلیلی بر عدم استفاده بی رویه از تکنولوژی‌های وابسته به خارج است. تجربه سال‌ها رکود در عمل آوردن کمپوست و پرداخت هزینه‌های گزاف جمع آوری و دفع زباله که تنها برای شهرهای مختلف کشور روزانه حدود۲۰٪ بودجه شهرداری‌ها را تشکیل می‌دهد نشانگر اهمیت این مسئله در برنامه‌های محیط زیست کشور است [عمرانی، ۱۳۷۷]. تهیه بیوکمپوست از فضولات شهری در مقایسه با سایر روش‌های دفع زباله، بخصوص سوزاندن، ارزان‌تر و اقتصادی‌تر است، بطوریکه در حوالی شهرها با سرمایه گذاری کمی می توان کود مناسبی جهت توسعه فضای سبز شهری و یا به منظور فروش تهیه نمود [عمرانی، ۱۳۷۷]. یادآور می‌شود که به علت گنجایش نسبتا زیاد تاسیسات تهیه کمپوست و نیز محدودیت حجم تولید و لزوم رعایت زمان تبدیل مواد آلی زباله به کمپوست، نمی‌توان کلیه زباله‌های شهری را به کود کمپوست تبدیل کرد، بلکه استفاده از روش‌های دیگر دفع زباله نظیر دفن بهداشتی نیز یک مسئله اجتناب ناپذیر است. از

آنجا که بیش از ۷۰٪ از زباله‌های شهری در ایران را مواد آلی تشکیل می دهند تولید بیوکمپوست می تواند بخوبی در صدر برنامه-های بازیافت و دفع بهداشتی زباله در کشور ما قرار گیرد [عمرانی، ۱۳۷۷] .

امروزه از خاکروبه‌ها و مواد زائد شهری در تهران، اصفهان و سایر شهرها بزرگ کمپوست تهیه می‌شود. کمپوست کردن ۷/۳۰۰/۰۰۰ تن زباله تولیدی در ایران، سالانه ۲ میلیون تن کود آلی کمپوست را در اختیار کشاورزی ایران قرارخواهد داد که در صورت دفن غیر بهداشتی آن، منابع آب و خاک و سلامتی عمومی جامعه را به خطر می‌اندازد [مرجوی ۱۳۸۲] .

هدف از اجرای این تحقیق مطالعه تاثیر سطوح مختلف کمپوست زباله شهری بر خصوصیات کمی و کیفی گوجه فرنگی و همچنین تاثیر سطوح مختلف کمپوست زباله شهری بر تجمع فلزات سنگین در میوه و خاک گوجه فرنگی می‌باشد.

فصل اول

کلیات و مرور منابع

۱-کلیات و مرور منابع

۱-۱-آلاینده ها، کیفیت و سلامت محصولات کشاورزی

پس از آب و هوا خاک مهمترین جزء محیط زیست انسانی تلقی می گردد. لیکن برخلاف آن دو، آلودگی خاک از نظر ترکیبات شیمیایی به آسانی قابل اندازه‌گیری نیست. آلودگی خاک پدیده‌ای نامطلوب است که در نهایت تندرستی انسان را به چالش می کشد. به‌عنوان مثال تجمع نمک در خاک بر اثر آبیاری با آب شور، خاک را شور می کند و یا اینکه در صورت استفاده از فاضلاب شهری برای آبیاری شاهد تجمع فلزهایی نظیر روی و سرب در خاک زراعی می‌شویم. خاک در برابر آلودگی‌ها نقش تعیین کننده نیز دارد بدین مفهوم که خاک به صورت پالاینده ای انواع ترکیبات آلی و معدنی را در خود نگهداشته و بسته به شرایط غالب سرنوشتی متفاوت برای این مواد رقم می‌زند. از همین ویژگی خاک می‌توان تا حدودی در دفع زباله و پساب کارخانه‌ها استفاده نمود [عمرانی، ۱۳۷۷].

هرچند تامین رشد گیاهان و جاندارن و تبدیل به احسن کردن پس مانده‌های طبیعت از وظایف اصلی خاک می‌باشد لیکن هنگامی که خود خاک به هر دلیل آلوده می‌شود، دیگر قادر به ایفای نقش خود نخواهد بود. بنابراین اگر به ترتیبی یکی از استعدادهای خاک بیش از حد به کار گرفته شود کار جز دیگر دچار اختلال شده، و بین این دو وظیفه اصلی برخورد پیش خواهد آمد. به‌عنوان مثال اگر به خاکی کودی فراوان افزوده گردد، توان پالایندگی آن بهم خورده و آب آلوده دشواری‌هایی را در جای دیگر فراهم خواهد ساخت. برعکس، افزودن فاضلاب و پساب به خاک سبب بهم خوردن تعادل بین عناصر غذایی شده و در نتیجه رشد گیاه را محدود می‌سازد. در چنین مواردی بایستی با بهره‌گیری از توان تحمل و مقابله خاک با تغییر عوامل بیرونی، روش متناسب در پیش گرفته شود تا خاک بتواند هر دو نقش اصلی خود را ایفا نماید [بای بوردی، ۱۳۷۹].

پدیده آلودگی خاک فرایند انتقال و انباشتگی مواد و ترکیبات خطرناک در آن بوده، و این دو پدیده نیز از بر همکنش ترکیبات موجود در خاک ناشی می‌شوند. مهمترین کنشها و واکنش‌ها در خاک شامل جذب سطحی، دفع ترکیبات، جذب شیمیایی انواع ترکیبات خاک، واکنش‌های حلالیت و رسوب و تجزیه و فساد می‌باشد. ارزیابی آلودگی خاک برای معیارهای کیفی آب زهکش شده می‌باشد که درنهایت به آب زیر زمینی می‌پیوندد. معیار آلودگی در مناطق خشک و نیمه خشک که سطح آب زیرزمینی پایینی دارند طبیعت محلول خاک است. بنابراین ترکیب محلول خاک مهم بوده و چه بسا گاهی این ترکیب برای رشد گیاه مناسب می‌باشد لیکن کارکرد سیستم خاک را به عنوان یک پاینده مختل می‌سازد [عمرانی، ۱۳۷۷].

اغلب مواد شیمیایی که در خاک آلوده کننده هستند منشا زراعی داشته و به دو دسته مواد محلول و جذب شده تقسیم می‌شوند. آلوده کننده‌های شیمایی جذب شده، همراه به خاک حرکت کرده و گروه‌های زیر را شامل می‌شوند:

- مواد غذایی نظیر نیتروژن ، فسفر و مواد آلی

- فلزات سنگین نظیر سرب، آرسنیک، کادمیوم و روی

- سموم گیاهی نظیر حشره کش‌ها و قارچ کشها

۱-۱-۱-آلودگی‌های ناشی از اضافه شده فلزات سنگین

در این گروه یونهای فلزی سنگین قرار دارند که در خاکشناسی به برخی از آنها عناصر کم نیاز می‌گویند. نیاز گیاهان به این عناصر کم تا ناچیز بوده ولی حضور بیش از حد مجاز آنها بین کمترین و بیشترین غلظت مجاز، گاهی به یک صد برابر بالغ می‌گردد. کودهای شیمایی به ویژه سوپرفسفات‌ها نیز به مقداری خیلی کم دارای عناصر سنگین نظیر آرسنیک، کادمیوم، کروم، سرب، اورانیوم و روی بوده و بعضی از این‌ها نیز از طریق گیاه وارد حلقه غذایی انسان می‌گردند [ملکوتی و همایی، ۱۳۸۳] . دفع مقدار زیادی از زباله‌های شهری، ورود فاضلاب کارخانه‌ها و استفاده بی رویه از مواد شیمیایی و سموم دفع آفات در کشاورزی، موجب آلودگی خاک می‌شود که با انتقال آنها به فاز آبی، میزان آلودگی آب‌های زیرزمینی و سطحی، سیر صعودی را طی می-کند. بر طبق آمارهای موجود سالیانه حدود ۳۸ هزار تن زباله شهری و چندین برابر آن ضایعات کارخانه‌ها و معادن کشور و بیش از ۱/۵ میلیارد مترمکعب پساب کارخانجات و کشاورزی آب و خاک وارد می‌شود [رحمانی و همکاران، ۱۳۷۹] . فلزهای سمی از جمله مواد آلوده کننده خاک است که تجزیه بیولوژیک آنها میسر نیست. یکی از راه‌های جلوگیری از انتقال آلودگی‌ها به آب-های سطحی و زیرزمینی، دفن زباله‌های شهری و صنعتی و اتمی با استفاده از لایه‌های خاک رس متراکم است [خدادادی و فوریورو۱۳۸۳] . عده از گیاهان (*Allysum thalaspi*) انبوه ساز فلزات سنگین می‌باشند و معمولا بعلت اینکه انرژی زیادی برای جذب و تجمع فلزات سنگین صرف می‌کنند، گیاهانی کوچک بوده و از زیست توده کمی برخوردارند. بعلاوه افزایش فلزات سنگین در خاک باعث تغییر ویژگی‌های زراعی خاک بخصوص ظرفیت تبادل کاتیونی، کاهش میزان فسفات و سولفات قابل استفاده گیاه، تغییرات شیمیایی دیگر در خاک وکاهش فعالیت موجودات ذره بینی شده و از این طریق نیز بر فعالیتهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گیاه اثر می‌گذارند .بنابراین مطالعهٔ اثر آنها برروی گیاهان، از طرفی برای شناسایی گیاهان مقاوم و انبوه ساز و استفاده از آنها جهت پاکسازی خاکهای آلوده و از طرف دیگر ایجاد گیاهان تراریخته مقاوم و انبوه‌ساز لازم و ضروری می‌باشد [حیدری و همکاران، ۱۳۸۴] .

۱-۱-۱-۱-آلودگی خاک با سرب

سرب فلزی است سنگین که امروزه همراه با دیگر فلزات مصارف فراوانی در کشاورزی (استفاده در سموم) پیدا کرده است. منبع سرب اغلب از سوخت خودروهای بنزینی است. هر ماشین بنزینی به پیمودن یک کیلومتر راه متجاوز از ۵۰ میلی گرم سرب از راه دودکش به بیرون می‌فرستد [رحمانی و همکاران، ۱۳۷۹] . افزون بر آن مقداری نیز از طریق مصرف کودهای شیمیایی و خوردگی لوله‌های آهن سفید که در لوله کشی آب شهری به کار می‌روند و یا از حل شدن لعاب روی ظروف سفالی وارد زنجیره غذایی دام و انسان می گردد. سرب ابتدا هوا را آلوده کرده و سپس توسط آب باران به خاک انتقال می‌یابد. سرب فلزی غیر پویاست و بنابراین انتقال آن در خاک و اندام‌های گیاهای بسیار ناچیز می‌باشد. حلالیت سرب در خاک‌های اسیدی به مراتب بیشتر از خاک‌های آهکی است. حد مجاز مصرف سرب در مواد غذایی جامد انسان ۶۰۰ میکرگرم در روز است. انسان روزانه ۱۰تا ۱۰۰ میکروگرم سرب از راه تنفس و حدود ۳۰۰ میکروگرم از طریق دیگر جذب می کند. این مقدار در افرادی که در شهرهای و یا کنار بزرگراه‌ها و جاده‌ها زندگی می کنند و یا کار روزانه خود را در شهرها انجام می‌دهند، بیشتر است. بیش از ۸۰ درصد سرب موجود دنیا ار از سوخت بنزین سرچشمه می گیرد [ملکوتی و همایی، ۱۳۸۳] . مطالعات نشان می‌دهد که گیاهان در برابر این آلودگی واکنش‌های متفاوت نشان می‌دهند بطوریکه برخی حساس و عده‌ای دیگر تحمل می کنند. اگر چه ممکن است در این گیاهان آثار مسمومیت بارز نباشد، ولی میزان محتوای فلزی آنها سلامتی انسان و یا حیوانی را که از این گیاهان تغذیه می کند به خطر می‌اندازد [حیدری و همکاران، ۱۳۸۴] . استفاده از کمپوست زباله شهری منجر به افزایش میزان سرب در خاک می‌شود و درصد کمی از این سرب قابلیت شستشو از خاک را دارد و این واقعه در محصولات مختلفی گزارش شده است [پیناموتی و همکاران ۱۹۹۹، زلجاسکوف و وارمن ۲۰۰۴ و مفتون و همکاران ۲۰۰۴] .

۱-۱-۱-۲-آلودگی خاک با روی

مهمترین کاربرد عنصر روی در پوشش لوله‌های آبرسانی، صنایع رنگ، لاستیک، جوهر، کفپوش‌ها و لوازم بهداشتی است. به همین دلیل زیادی روی در کودهای حاصل از فاضلاب شهری و صنعتی مساله ساز است. روی در تغذیه دام و انسان دارای اهمیت زیادی بوده و بیش از ۲۰۰ آنزیم را در گیاه و انسان فعال نموده و به نام پلیس راهنمای بدن مشهور است [ملکوتی و همایی، ۱۳۸۳] . روی در آنزیم‌های پپتیداز و دی هیدروژناز گیاهان یافت می‌شود. لجن و فاضلاب کارخانه‌ها می‌توانند تا ۵ درصد روی داشته باشند. این مواد درصورتی که به خاک اضافه گردند، تعادل و توازن یونها را بهم زده و از جذب عناصر دیگر جلوگیری می-کنند. علایم مسمومیت روی در مقادیر بیش از ۴۰۰ میکروگرم در هر کیلوگرم ماده خشک گیاهی ظاهر می‌شود. چنانچه غلظت