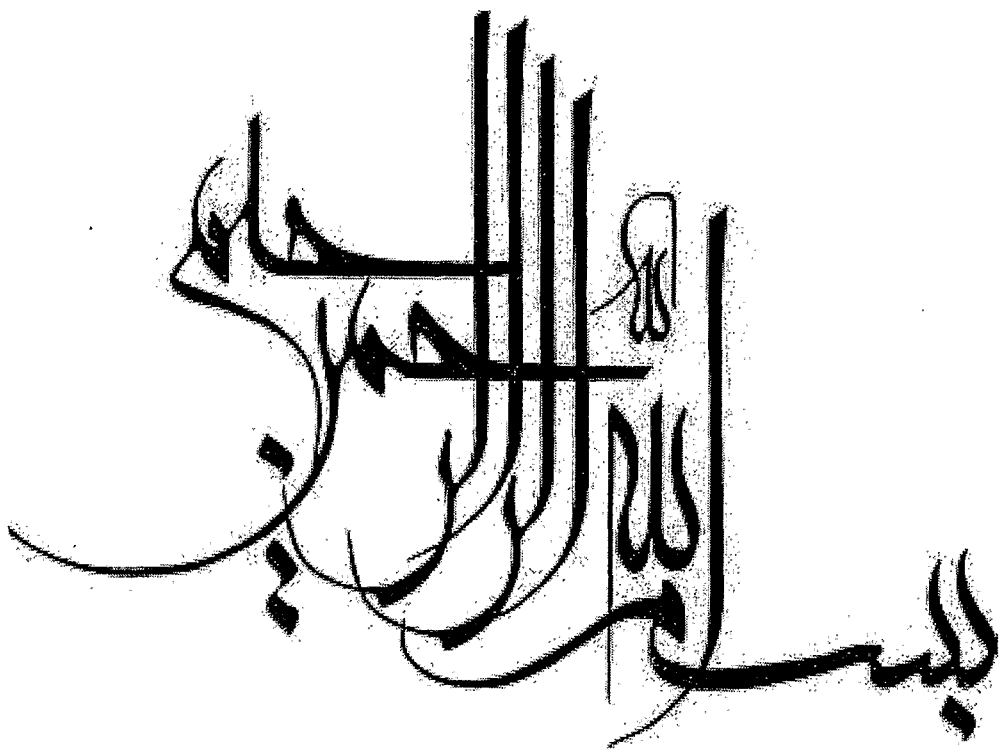


١٤١٨٩٤

دانشکده علوم کشاورزی

گروه علوم خاک

(شیمی و حاصلخیزی خاک)

مقایسه عصاره‌گیرهای مختلف روی و تعیین شکل‌های مختلف آن در خاک‌های آهکی استان لرستان

از:

هانیه سپهوند

استاد راهنما:

دکتر فرقانی

۱۳۸۹/۷/ ۴

شهریور ۱۳۸۸

۱۴۱۵۹۴

تقدیم به:

دو وجود مقدس زندگیم

پدر و مادرم

به پاس همه رنج ها، محبتها، مهربانی ها و بزرگواری هایشان

خدا را شاکرم و سر تسلیم و تواضع می سایم بر آستانش که به یاری او و هدایت بندگان او توانستم این تحقیق را به انجام برسانم. آن مهربان رفیق و دستگیر طریق که در بیکرانه های رحمت و عنایت خود بی نصیبم نفرمود و ملالت راه و غبار خستگی را به باران نگاه خود از آینه جسم و جانم زدود.

امید است این تحقیق بتواند گرهی هر چند کوچک از کلاف سرد و گم کوهر خاک، این بخشنده هستی بخش بگشاید. هر چند در این مقوله راه بسیار است و مسیر پس ناهموار و عرصه گوی زدن بس ناامن. ولی به هر تقدیر

به راه بادیه رفتن به از نشستن باطل وگر مراد نیابم به قدر وسع بکوشم

و اینک با وجود تمام مشکلات، در پایان راه، وظیفه خود می دانم که در ابتدا صمیمانه ترین تقدیرهایم را به خانواده عزیز و مهربانم که همواره حامی و مشوقم بوده اند و پیمودن روزهای سخت و آسان زندگیم بدون دعای خیر و برکت وجودشان غیر ممکن بود، تقدیم نمایم.

از تلاش های استاد بزرگوار و مهربانم جناب آقای دکتر اکبر فرقانی، که بارها نمونه های ارزنده سبب آغاز این تحقیق گشته و در طول کار همواره از پشتیبانی هایشان بهره بردم تشکر فراوان می نمایم. کسی که بدون همت ایشان این مهم به انجام نمی رسید. هر چند زبان قاصر و ناگفته ها بسیار و تقدیری شایسته شان بزرگوار ایشان در کلام نمی گنجد.

مراتب تقدیر و تشکر خود را از اساتید معاون جناب آقای دکتر محمود شعبانپور و جناب آقای دکتر حسن رمضانپور که زحمت بازخوانی این تحقیق را متقبل شدند اعلام می دارم.

سپاس فراوان تقدیم به اساتید محترم گروه خاکشناسی جناب آقای دکتر حسین اسدی و جناب آقای دکتر پیروز عزیزی که در دوران تحصیل از محضرشان کسب فیض فراوان نمودم.

از همکاری های مرکز تحقیقات خاک و آب به ویژه آقای مهندس کلهر که بارها نمونه های ارزنده شان در پیشبرد کار به یاری رساندند کمال تشکر را دارم.

از همکاری صمیمانه و دلسوزانه کارشناس محترم آزمایشگاه خاکشناسی جناب آقای مهندس رضا انصاری که همواره سعی در رفع مشکلات ما داشته اند نهایت سپاس و تقدیر را دارم.

و در نهایت از تمامی دوستان، هم کلاسیها و هم دانشکده ای های دوران تحصیلم که در طول این مدت افتخار مصاحبت و همفکری با آنها را داشتم صمیمانه سپاسگزاری می کنم.

هانیه سپهوند

شهریور ماه هزار و سیصد و هشتاد و هشت هجری شمسی

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
چکیده فارسی	ز
چکیده انگلیسی	ژ
مقدمه	۲
فصل اول: کلیات و مروری بر منابع	
۱-۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی عنصر روی	۶
۱-۲- روی در خاک	۶
۱-۲-۱- مقدار روی در خاک	۶
۱-۲-۲- منابع طبیعی روی در خاک	۶
۱-۲-۳- شکل‌های روی در خاک	۷
۱-۲-۴- توزیع روی در خاک	۷
۱-۳- روی در گیاه	۸
۱-۳- ۱- مقدار روی در گیاه	۸
۱-۳-۲- شکل‌های روی در گیاه	۸
۱-۳-۳- اهمیت روی در گیاه	۹
۱-۳-۴- عوامل مؤثر بر قابلیت جذب روی توسط گیاه	۱۰
۱-۳-۴-۱- عوامل خاکی	۱۰
۱-۳-۴-۱-۱- pH خاک	۱۰
۱-۳-۴-۱-۲- ماده آلی خاک	۱۰
۱-۳-۴-۱-۳- مقدار فسفر	۱۰
۱-۳-۴-۱-۴- بافت خاک (مقدار رس)	۱۱
۱-۳-۴-۱-۵- سایر عناصر فلزی	۱۱
۱-۳-۴-۲- عوامل محیطی	۱۱
۱-۳-۴-۲-۱- خاک‌های سرد و خیس	۱۱
۱-۳-۴-۲-۲- شدت نور خورشید	۱۲
۱-۳-۴-۲-۳- عوامل گیاهی	۱۲
۱-۳-۵- علائم کمبود روی	۱۲
۱-۴- روش‌های موجود برای اطلاع از وضعیت روی در خاک‌ها	۱۳
۱-۵- جداسازی اجزای مختلف روی در خاک به روش عصاره‌گیری دنباله‌ای	۱۴
۱-۵-۱- شکل قابل تبادل	۱۴
۱-۵-۲- شکل به طور ویژه جذب سطحی شده	۱۵
۱-۵-۳- شکل کربناتی	۱۵

۱-۵-۴- شکل آلی ۱۶
۱-۵-۵- شکل رسوب شده با اکسیدهای منگنز ۱۷
۱-۵-۶- شکل رسوب شده با اکسیدهای آهن ۱۷
۱-۵-۷- شکل تتمه ۱۸
۱-۶- روش‌های عصاره‌گیری دنباله‌ای ۱۹
۱-۷- انتقادات وارد بر روش‌های عصاره‌گیر دنباله‌ای ۲۱
۱-۷-۱- فقدان واکنشگرهای انتخابی ۲۲
۱-۷-۲-جذب و توزیع مجدد ۲۳
۱-۷-۳- آماده‌سازی نمونه‌ها ۲۴
۱-۷-۴- روش کار عصاره‌گیری دنباله‌ای ۲۵
۱-۷-۵- تفسیرهای دیگر ۲۶
۱-۸- هماهنگی روشهای عصاره گیری دنباله ای: (طرح BCR) ۲۷
۱-۹- توزیع شکل های مختلف روی در خاک ۲۹
۱-۱۰- رابطه شکل‌های روی با خصوصیات فیزیکی وشیمیایی خاک وپاسخ‌های گیاه ۳۱
۱-۱۱- تغییر شکل روی در اثر کوددهی ۳۳
۱-۱۲- تغییر شکل روی بر اثر کشت ۳۴

فصل دوم: مواد و روش‌ها

۲-۱- انتخاب نمونه‌های خاک ۳۸
۲-۲- مطالعات آزمایشگاهی ۳۹
۲-۲-۱- تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها ۳۹
۲-۲-۱-۱- pH خاک ۳۹
۲-۲-۱-۲- هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک ۳۹
۲-۲-۱-۳- بافت خاک
۲-۲-۱-۴- مواد آلی خاک ۳۹
۲-۲-۱-۵- کربنات کلسیم معادل ۴۰
۲-۲-۱-۶- فسفر قابل جذب ۴۱
۲-۲-۱-۶-۱- تهیه محلول A ۴۱
۲-۲-۱-۶-۲- تهیه محلول B ۴۱
۲-۲-۱-۶-۳- روش کار ۴۲
۲-۲-۱-۷- روی قابل جذب ۴۲
۲-۲-۱-۷-۱-تهیه محلول DTPA ۴۲
۲-۲-۱-۷-۲- تهیه محلول استاندارد روی ۴۳

۲-۲-۱-۷-۳- روش کار ۴۳
۲-۲-۲- اندازه‌گیری شکل‌های شیمیایی روی به روش سینگ و همکاران در خاک ۴۳
۲-۲-۳- اندازه‌گیری شکل‌های شیمیایی روی به روش اصلاح شده BCR در خاک، قبل از کشت ۴۷
۲-۲-۳-۱- تهیه محلول A (استیک اسید ۰/۱۱ مولار) ۴۷
۲-۲-۳-۲- تهیه محلول B (هیدروکسیل آمونیوم کلراید ۰/۵ مولار) ۴۷
۲-۲-۳-۳- تهیه محلول C (پراکسید هیدروژن ۸/۸ مولار) ۴۸
۲-۲-۳-۴- تهیه محلول D (استات آمونیوم ۱ مولار) ۴۸
۲-۲-۳-۵- روش کار ۴۸
۲-۳- مطالعات گلخانه‌ای ۵۲
۲-۳-۱- کشت گیاه ۵۲
۲-۳-۲- عملیات داشت ۵۳
۲-۳-۳- برداشت و آماده سازی گیاه ۵۳
۲-۳-۴- تجزیه نمونه‌های خاک ۵۳
۲-۳-۵- تجزیه نمونه‌های گیاهی ۵۴
۲-۳-۵-۱- عصاره‌گیری ۵۴
۲-۳-۵-۲- اندازه‌گیری عنصر روی در گیاه ۵۴
۲-۳-۵-۲-۱- تهیه محلول‌های استاندارد ۵۵
۲-۴- پردازش داده‌ها ۵۵

فصل سوم: نتایج و بحث

۳-۱- تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها ۵۷
۳-۲- جداسازی شکل‌های مختلف روی ۵۷
۳-۲-۱- جداسازی شکل‌های مختلف روی به روش سینگ و همکاران ۵۷
۳-۲-۱-۱- شکل تبادلی ۶۱
۳-۲-۱-۲- شکل کربناتی ۶۱
۳-۲-۱-۳- شکل آلی ۶۲
۳-۲-۱-۴- شکل متصل به اکسیدهای منگنز ۶۲
۳-۲-۱-۵- شکل متصل به اکسیدهای آهن بی‌شکل ۶۳
۳-۲-۱-۶- شکل متصل به اکسیدهای آهن متبلور ۶۳
۳-۲-۱-۷- شکل تتمه ۶۴
۳-۲-۱-۸- روی کل ۶۴
۳-۲-۱-۹- ترتیب مقدار شکل‌های مختلف روی ۶۵
۳-۲-۲- جداسازی شکل‌های مختلف روی به روش اصلاح شده BCR ۶۷

۳-۲-۲-۱- شکل تبادلی و محلول در آب و اسید ۷۰
۳-۲-۲-۲- شکل کاهشی ۷۰
۳-۲-۲-۳- شکل اکسیدی ۷۰
۳-۲-۲-۴- شکل تتمه ۷۱
۳-۲-۲-۵- روی کل ۷۱
۳-۲-۲-۶- ترتیب مقدار شکل‌های مختلف روی ۷۲
۳-۳- رابطه برخی ویژگی‌های خاک با شکل‌های بومی روی خاک ۷۵
۳-۳-۱- شکل تبادلی ۷۸
۳-۳-۲- شکل متصل به اکسیدهای آهن و منگنز (کاهشی) ۷۸
۳-۳-۳- شکل اکسیدی ۷۹
۳-۳-۴- شکل تتمه ۸۰
۳-۳-۵- روی کل ۸۰
۳-۴- رابطه شکل‌های روی با پاسخ‌های گیاه ۸۳
۳-۴-۱- رابطه شکل‌های مختلف روی بومی خاک با عملکرد ذرت، جذب روی و غلظت روی در گیاه ذرت ۸۶
۳-۵- اثر کشت ذرت بر تغییر شکل‌های مختلف روی ۸۸
۳-۵-۱- اثر کشت بر تغییر شکل‌های روی عصاره‌گیری شده به وسیله روش سینگ و همکاران ۸۸
۳-۵-۱-۱- تغییر در شکل تبادلی روی ۹۳
۳-۵-۱-۲- تغییر در شکل کربناتی روی ۹۴
۴-۵-۱-۳- تغییر در شکل آلی روی ۹۵
۳-۵-۱-۴- تغییر در شکل روی متصل به اکسیدهای آهن بی‌شکل ۹۶
۳-۵-۱-۵- تغییر در شکل روی متصل به اکسیدهای آهن متبلور ۹۷
۳-۵-۱-۶- تغییر در شکل روی تتمه ۹۸
۳-۵-۱-۷- تغییر در روی کل ۱۰۰
۳-۵-۲- اثر کشت بر تغییر شکل‌های روی عصاره‌گیری شده به وسیله روش اصلاح شده BCR ۱۰۱
۳-۵-۲-۱- تغییر در شکل روی تبادلی و محلول در آب و اسید ۱۰۵
۳-۵-۲-۲- تغییر در شکل کاهشی روی ۱۰۷
۳-۵-۲-۳- تغییر در شکل اکسیدی روی ۱۰۸
۳-۵-۲-۴- تغییر در شکل تتمه روی ۱۰۹
۳-۵-۲-۵- تغییر در روی کل ۱۱۰
۳-۶- مقایسه اشکال مختلف روی بومی عصاره‌گیری شده به وسیله روش سینگ و همکاران و روش اصلاح شده BCR ۱۱۲

۳-۶-۱- شکل روی تبادلی و محلول در آب و اسید ۱۱۳

۳-۶-۲- شکل کاهشی روی ۱۱۳

۳-۶-۳- شکل اکسیدی روی ۱۱۴

۳-۶-۴- شکل تتمه روی ۱۱۵

۳-۶-۵- مجموع شکل‌های روی ۱۱۵

۳-۶-۶- میزان روی کل ۱۱۶

۳-۷- رابطه بین تغییرات شکل‌های مختلف روی با یکدیگر ۱۱۷

۳-۸- رابطه شکل‌های روی عصاره‌گیری شده به وسیله دو روش سینگ و همکاران و روش اصلاح شده BCR ۱۲۱

۳-۹- تعیین حد بحرانی روی ۱۲۲

نتیجه‌گیری کلی ۱۲۶

پیشنهادات ۱۲۹

منابع ۱۳۱

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول ۲-۱- دستور و ترتیب روش عصاره‌گیری دنباله‌ای و مشخصات شکل روی استخراج شده در روش سینگ و همکاران (۱۹۸۸) ۴۶

جدول ۲-۲- دستور و ترتیب روش عصاره‌گیری دنباله‌ای و مشخصات شکل روی استخراج شده در روش اصلاح شده BCR (رئورت و همکاران، ۱۹۹۹) ۵۱

جدول ۳-۱- نتایج تجزیه‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌های مورد مطالعه ۵۸

جدول ۳-۲- مقادیر شکل‌های مختلف روی استخراج شده (میکروگرم بر گرم خاک) در خاک‌های مورد آزمایش به روش سینگ وهمکاران ۵۹

جدول ۳-۳- مقادیر نسبی شکل‌های مختلف روی استخراج شده (درصد) به روش سینگ و همکاران در خاک‌های مورد آزمایش ۶۰

جدول ۳-۴- مقادیر شکل‌های مختلف روی استخراج شده (میکروگرم بر گرم خاک) در خاک‌های مورد آزمایش به روش اصلاح شده BCR ۶۸

جدول ۳-۵- مقادیر نسبی شکل‌های مختلف روی استخراج شده (درصد) به روش اصلاح شده BCR در خاک‌های مورد آزمایش ۶۹

جدول ۳-۶- مقادیر شکل‌های مختلف روی استخراج شده (میکروگرم بر گرم خاک) در خاک‌های مورد آزمایش به روش سینگ وهمکاران به تفکیک چهار جزء ۷۶

جدول ۳-۷- ضرایب همبستگی بین شکل‌های مختلف روی بومی عصاره گیری شده به وسیله روش سینگ و همکاران در خاک‌های مورد آزمایش و برخی ویژگیهای فیزیکوشیمیایی آن‌ها ۷۷

جدول ۳-۸- ضرایب همبستگی بین شکل‌های مختلف روی بومی عصاره گیری شده به وسیله روش اصلاح شده BCR در خاک‌های مورد آزمایش و برخی ویژگیهای فیزیکوشیمیایی آن‌ها ۷۷

جدول ۳-۹- نتایج عملکرد (وزن خشک گیاه)، غلظت و میزان جذب روی در خاک‌های مورد آزمایش ۸۴

جدول ۳-۱۰- ضرایب همبستگی شکل‌های مختلف روی بومی جدا شده به وسیله روش سینگ و همکاران و پاسخ‌های گیاهی ۸۵

جدول ۳-۱۱- ضرایب همبستگی شکل‌های مختلف روی بومی جدا شده به وسیله روش اصلاح شده BCR و پاسخ‌های گیاهی ۸۵

جدول ۳-۱۲- مقادیر شکل‌های مختلف روی استخراج شده (میکروگرم بر گرم خاک) در خاک‌های مورد آزمایش به روش سینگ وهمکاران بعد از کشت ۸۹

جدول ۳-۱۳- مقادیر نسبی شکل‌های مختلف روی استخراج شده (درصد) در خاک‌های مورد آزمایش به روش سینگ وهمکاران بعد از کشت ۹۰

جدول ۳-۱۴- مقدار تغییر شکل‌های مختلف روی (مقدار هر شکل روی بعد از کشت منهای مقدار همان شکل قبل از کشت) ۹۱

جدول ۳-۱۵- درصد تغییر شکل‌های مختلف روی در نمونه‌های خاک مورد آزمایش ۹۲
جدول ۳-۱۶- تجزیه واریانس اثر تیمار زمان بر مقدار شکل تبادلی روی ۹۳
جدول ۳-۱۷- تجزیه واریانس اثر تیمار زمان بر مقدار شکل کربناتی روی ۹۴
جدول ۳-۱۸- تجزیه واریانس اثر تیمار زمان بر مقدار شکل آلی روی ۹۵
جدول ۳-۱۹- تجزیه واریانس اثر تیمار زمان بر مقدار شکل روی متصل به اکسیدهای آهن بی‌شکل ۹۶
جدول ۳-۲۰- تجزیه واریانس اثر تیمار زمان بر مقدار شکل روی متصل به اکسیدهای آهن متبلور ۹۷
جدول ۳-۲۱- تجزیه واریانس اثر تیمار زمان بر مقدار شکل تتمه روی ۹۹
جدول ۳-۲۲- تجزیه واریانس اثر تیمار زمان بر مقدار روی کل ۱۰۰
جدول ۳-۲۳- مقادیر شکل‌های مختلف روی استخراج شده (میکروگرم بر گرم خاک) در خاک‌های مورد آزمایش به روش اصلاح شده BCR ۱۰۲
جدول ۳-۲۴- مقادیر نسبی شکل‌های مختلف روی استخراج شده (درصد) به روش اصلاح شده BCR پس از کشت ذرت در خاک‌های مورد آزمایش ۱۰۳
جدول ۳-۲۵- مقدار تغییر شکل‌های مختلف روی (مقدار هر شکل روی بعد از کشت منهای مقدار همان شکل قبل از کشت) ۱۰۴
جدول ۳-۲۶- درصد تغییر در شکل‌های مختلف روی در نمونه‌های خاک مورد آزمایش ۱۰۵
جدول ۳-۲۷- تجزیه واریانس اثر تیمار زمان بر مقدار شکل تبادلی و محلول در آب و اسید روی ۱۰۶
جدول ۳-۲۸- تجزیه واریانس اثر تیمار زمان بر مقدار شکل کاهشی روی ۱۰۷
جدول ۳-۲۹- تجزیه واریانس اثر تیمار زمان بر مقدار شکل اکسیدی روی ۱۰۸
جدول ۳-۳۰- تجزیه واریانس اثر تیمار زمان بر مقدار شکل تتمه روی ۱۰۹
جدول ۳-۳۱- تجزیه واریانس اثر تیمار زمان بر مقدار روی کل ۱۱۰
جدول ۳-۳۲- مقایسه نتایج به دست آمده توسط دو روش سینگ و همکاران و روش اصلاح شده BCR با استفاده از آزمون t ۱۱۲
جدول ۳-۳۳- ضرایب همبستگی بین تغییرات شکل‌های مختلف روی عصاره‌گیری شده به وسیله روش سینگ و همکاران پس از طی دوره کشت ۱۱۸
جدول ۳-۳۴- ضرایب همبستگی بین تغییرات شکل‌های مختلف روی عصاره‌گیری شده به وسیله روش اصلاح شده BCR پس از طی دوره کشت ۱۱۹
جدول۳-۳۵- ضرایب همبستگی بین شکل‌های روی عصاره‌گیری شده به وسیله دو روش ۱۲۱
جدول ۳-۳۶- اثر کود روی بر عملکرد (وزن خشک گیاه) ذرت در خاک‌های مورد آزمایش ۱۲۳

فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل ۳-۱: مقایسه میانگین روی کل و مجموع شکل‌های روی	۶۵
شکل ۳-۲: توزیع اجزاء روی عصاره‌گیری شده در خاک‌های مورد آزمایش	۶۵
شکل ۳-۳: توزیع روی در اجزاء عصاره‌گیری شده خاک‌های مورد آزمایش	۶۶
شکل ۳-۴: مقایسه میانگین روی کل و مجموع شکل‌های روی	۷۲
شکل ۳-۵: توزیع اجزاء روی عصاره‌گیری شده در خاک‌های مورد آزمایش	۷۲
شکل ۳-۶: توزیع روی در اجزاء عصاره‌گیری شده	۷۳
شکل ۳-۷: تأثیر کشت ذرت بر مقدار شکل تبادلی روی	۹۴
شکل ۳-۸: تأثیر کشت ذرت بر مقدار شکل کربناتی روی	۹۵
شکل۳-۹: تأثیر کشت ذرت بر مقدار شکل آلی روی	۹۶
شکل۳-۱۰: تأثیر کشت ذرت بر مقدار شکل متصل به اکسیدهای آهن بی‌شکل روی	۹۷
شکل۳-۱۱: تأثیر کشت ذرت بر مقدار شکل روی متصل به اکسیدهای آهن متبلور	۹۸
شکل۳-۱۲: تأثیر کشت ذرت بر مقدار شکل تتمه روی	۹۹
شکل۳-۱۳: تأثیر کشت ذرت بر مقدار روی کل	۱۰۰
شکل ۳-۱۴: تأثیر کشت ذرت بر مقدار شکل روی تبادلی و محلول در آب و اسید	۱۰۶
شکل ۳-۱۵: تأثیر کشت ذرت بر مقدار شکل کاهشی روی	۱۰۷
شکل ۳-۱۶: تأثیر کشت ذرت بر مقدار شکل اکسیدی روی	۱۰۸
شکل ۳-۱۷: تأثیر کشت ذرت بر مقدار شکل تتمه روی	۱۰۹
شکل ۳-۱۸: تأثیر کشت ذرت بر مقدار روی کل	۱۱۰
شکل ۳-۱۹: تأثیر نوع روش عصاره‌گیری مورد استفاده بر استخراج شکل روی تبادلی و محلول در آب و اسید	۱۱۳
شکل ۳-۲۰: تأثیر نوع روش عصاره‌گیری مورد استفاده بر استخراج شکل کاهشی روی	۱۱۴

شکل ۳-۲۱: تأثیر نوع روش عصاره‌گیری مورد استفاده بر استخراج شکل اکسیدی روی ۱۱۴

شکل ۳-۲۲: تأثیر نوع روش عصاره‌گیری مورد استفاده بر استخراج شکل تتمه روی ۱۱۵

شکل ۳-۲۳: تأثیر نوع روش عصاره‌گیری مورد استفاده بر استخراج مجموع فرم‌های روی ۱۱۶

شکل ۳-۲۴: تأثیر نوع روش عصاره‌گیری مورد استفاده بر استخراج روی کل ۱۱۷

شکل ۳-۲۵: تعیین حد بحرانی روی در خاک‌های مورد مطالعه به روش کیت- نلسون ۱۲۵

چکیده

مقایسه عصاره‌گیرهای مختلف روی و تعیین شکل‌های مختلف آن در خاک‌های آهکی استان لرستان

هانیه سپهوند

روی یک عنصر غذایی ضروری گیاه است. اطلاع از توزیع روی بین شکل‌های شیمیایی مختلف برای درک واکنش‌های شیمیایی این عنصر در خاک و توسعه روش‌های آزمون خاک آن اهمیت دارد. مطالعه حاضر به منظور به دست آوردن اطلاعاتی در زمینه توزیع-روی در خاک‌های آهکی استان لرستان، مقایسه دو روش عصاره‌گیری سینگ و همکاران (۱۹۸۸) و روش اصلاح شده BCR (رئورت، ۱۹۹۹) در استخراج فرم‌های مختلف روی از این خاک‌ها و رابطه شکل-های استخراج شده با ویژگی‌های خاک و اثر کشت ذرت بر شکل‌های مختلف روی در خاک‌های آهکی استان لرستان، انجام شد. در ۲۰ نمونه از خاک‌های افق سطحی (۰ تا ۳۰ سانتی‌متر) استان لرستان، شکل‌های مختلف روی به دو روش سینگ و همکاران (۱۹۸۸) و روش اصلاح شده BCR اندازه‌گیری شدند. یک آزمایش کشت گلخانه‌ای نیز با گیاه ذرت در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام گرفت که تیمار روی در دو سطح صفر و ۲۰ میلی گرم بر کیلوگرم خاک اعمال شد. در پایان دوره رشد، قسمت هوایی گیاه برداشت و وزن خشک، غلظت و جذب کل روی به عنوان پاسخ‌های گیاهی اندازه‌گیری شدند.

بر اساس نتایج به‌دست آمده از این آزمایش، روی در خاک‌های منطقه مورد مطالعه توسط روش سینگ و همکاران، به شکل‌های تبادلی، کربناتی، آلی، متصل به اکسیدهای آهن بی‌شکل، متصل به اکسیدهای آهن متبلور و تتمه توزیع شده است که جزء تتمه بیشترین مقدار را تشکیل می‌دهد. نتایج به‌دست آمده توسط روش اصلاح شده BCR نشان می‌دهد که روی در خاک‌های مورد آزمایش در شکل‌های تبادلی و محلول در آب و اسید، کاهشی، اکسیدی و تتمه وجود دارد که بیشترین مقدار را جزء تتمه تشکیل می‌دهد. در هر دو روش بین روی کل و مجموع فرم‌ها هماهنگی خوبی وجود داشت. با استفاده از معادلات رگرسیون، همبستگی بین برخی خصوصیات خاک شامل pH، ماده آلی، درصد کربنات کلسیم معادل، مقدار فسفر قابل جذب، درصد رس و روی قابل استخراج با DTPA با شکل‌های مختلف روی در خاک‌ها بررسی شد. نتایج مربوط به روش اصلاح شده BCR همبستگی بهتری را با شرایط موجود در خاک‌های آهکی نشان می‌دهد. با مقایسه مقادیر به دست آمده توسط دو روش این نتیجه حاصل شد که روش اصلاح شده BCR قابلیت استخراج شکل اکسیدی بیشتری را دارد. این در حالی است که روش سینگ و همکاران می‌تواند مقدار شکل کاهشی بیشتری را عصاره‌گیری کند. همچنین بر اثر کشت ذرت همه شکل‌های روی به غیر از روی متصل به اکسیدهای منگنز در روش سینگ و همکاران تغییر یافت و تغییرات شکل‌ها در روش اصلاح شده BCR روند منطقی‌تری را نشان می‌دهد و این روش برای جداسازی روی در خاک‌های آهکی توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: جداسازی روی، خاک‌های آهکی، روش‌های عصاره‌گیری دنباله‌ای

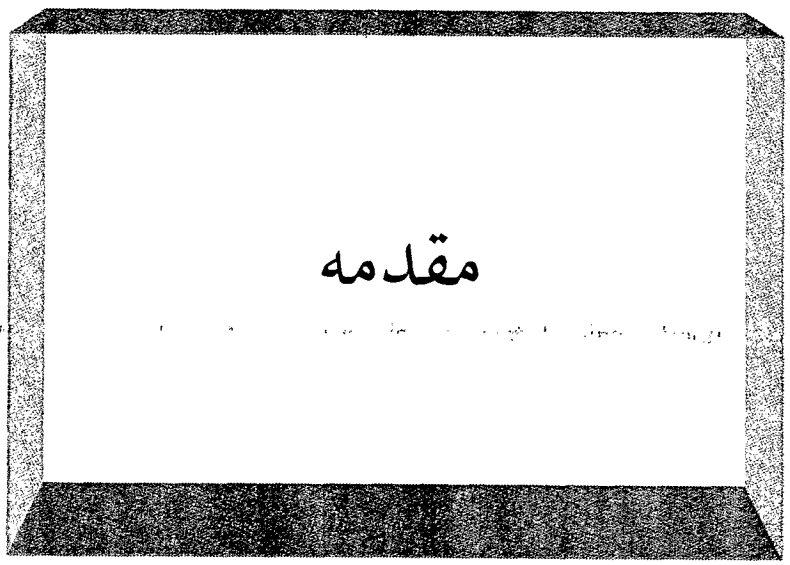
Abstract

Comparison of different Zn extractants and distribution of its different forms in calcareous soils of Lorestan province.

Haniyeh Sepahvand

Zinc (Zn) is an essential plant nutrient. Knowledge about distribution of Zn between its different chemical forms is useful in understanding the chemistry of this element in soil and also in development of soil testing procedures. The present study was conducted to obtain such information about distribution of zinc forms in calcareous soils of Lorestan province and the comparison between two extraction method which is include Singh *et al.* (1988) and revised BCR (Rauret, 1999) methods in extracting different zinc forms in these soils and determination of relations between those and some soil properties and effect of corn crop on zinc forms in calcareous soils of Lorestan. Twenty surface (0-30 cm) soil samples of Lorestan province were collected and fractionation of zinc in different chemical forms was performed by two procedure by names Singh *et al.* and revised BCR. A pot culture expriment with corn plant also in randomized complete design with 3 replication was carried out. The plant top dry weight, Zn concentration and Zn uptake were used as plant response.
Based on the results of this experiment, zinc in soils of the study area by Singh *et al.* method has been distributed in the forms of Exchangeable, Carbonated, Organically bound, Amorphous and Crystaline sesquioxides bound and Residual that Residual form is the most dominant form. Results obtained by revised BCR method showed that Exchangeable, water and acid soluble, reducible, oxidisable and residual are fractions which is distributed in these soils and residual fraction is the most dominant fraction again. There was a good agreement between total amount and sum of forms of zinc extracted by these two methods. By the use of stepwised regressions, correlation between some of soil properties include values of pH, organic matter content, equivalent carbonate calcium, available P, clay percent and extractable Zn with DTPA have been evaluated. Results obtained for revised BCR method has shown better significant correlation with existing conditions in calcareous soils. By comparison between two methods, this results obtained that revised BCR method have extracted more oxidisable fraction while Singh *et al.* method could extract more reducible fraction. After a corn growth the amount of all soil zinc forms except manganese oxides bound form changed and this changes showed more logical trend and this method recommend for fractionation of zinc in calcareous soils.

Key words: Zinc fractionation, calcareous soils, sequential extraction methods


مقدمه

مقدمه

روی جزء عناصر کمیابی است که در همه خاک‌ها ،گیاهان وحیوانات وجود دارد وبرای رشد طبیعی گیاهان، حیوانات وانسان‌ها ضروری می‌باشد. مقدار نیاز گیاهان (وحیوانات) به روی کم است اما همین مقدار کم نیز بسیار مهم می‌باشد. اگر مقداراروی قابل دسترس کافی نباشد گیاهان یا حیوانات دچارتنش‌های فیزیولوژیک خواهندشد که به علت درست عمل نکردن سیستم‌های آنزیمی متعددو سایر فرآیندهای متابولیکی است که روی در آن‌ها نقش دارد [۱۷و۲۰].

نیاز گیاهان به روی تنها در حدود ۷۰ سال است که از نظر علمی ثابت شده است ودر مناطقی از جهان تنها در طی ۲۰ یا ۳۰ سال اخیر کمبود آن مورد توجه قرار گرفته است. مشکلات گسترده کمبود روی در بسیاری از کشورهای درحال توسعه مربوط به تغییر روش‌های کشاورزی سنتی به کشاورزی مدرن می‌باشد که درآن‌ها استفاده از ژنوتیپ‌های گیاهی با عملکرد بالا واستفاده نسبتاً زیاد از کودهای غذایی جایگزین ژنوتیپ های گیاهی محلی ومقادیر کم کودهای غذایی شده است. بسیاری از واریته‌های جدید گیاهی نسبت به کمبود روی حساس‌تر از واریته‌های قدیمی می‌باشند و افزایش استفاده از کودها مخصوصاً فسفر احتمالاً باعث ایجاد کمبود روی گردیده است.

در کشور های در حال توسعه مانند ایران نیاز به افزایش تولید غذا بسیار زیاد است وبنابراین افزایش حاصلخیزی اراضی بسیار ضروری است وهر فاکتور کاهش دهنده سطح تولید محصولات کشاورزی از قبیل کمبود روی باید مشخص گردد.

کاربرد روی در اغلب اراضی کشاورزی نیز جهت بهبود کیفیت و کمیت محصولات زراعی وباغی مورد توجه جدی قرار گرفته است. علاوه بر محصولات عمده نظیر برنج، گندم وذرت، کمبود روی تولید بسیاری از محصولات دیگر از قبیل چای، قهوه، کاکائو، میوه ها، انگور، سبزیجات، کتان و پنبه رانیز تحت تأثیر قرار می دهد [۱۵]. خوشبختانه دلایل ایجاد کمبود روی در بسیاری از محصولاتی که در انواع مختلف خاک‌ها رشد می کنند کاملاً شناسایی شده است. در ایران به دلایل زیر کمبود روی وجود دارد [۱۲]:

۱- فقیر بودن خاک از کانی‌های حامل روی.

۲-وجود مقدار زیاد آهک در خاک و بی کربنات در آب‌های آبیاری.

۳-تسطیح خاک‌های زراعی وعدم مصرف کودهای محتوی عناصر کم مصرف.

۴-زیادی فسفر در خاک.

رفتار روی در محیط‌های خاک – گیاه به نوع گونه‌های شیمیایی این فلز در محلول خاک بستگی دارد. این عوامل بر قابلیت دسترسی وتحرک روی در خاک تأثیر می گذارند [۱۵و۱۲۷].

میزان نسبی شکل‌های مختلف روی در خاک، احتمالاً تأثیر زیادی بر غلظت و میزان جذب این عنصرتوسط گیاه خواهد داشت. برای مثال روی موجود در محلول خاک و شکل تبادلی روی به آسانی در دسترس گیاه قرار می گیرند. سایر اشکال روی مانند روی پیوند شده با مواد آلی، اکسیدها وسولفیدها به صورت بالقوه تأمین کننده روی قابل دسترس گیاه بوده شکل تتمه[1] روی کلاً غیر قابل دسترس برای گیاه می‌باشد [۱۳۱].

بنابراین مطالعه شکل‌های شیمیایی روی در خاک به منظور ارزیابی قابلیت استفاده آن برای گیاهان در کشاورزی وتعیین میزان تحرک در خاک از نظر جنبه‌های زیست محیطی نیز حائز اهمیت فراوان است.

برای تخمین مقدار شکل‌های مختلف روی در خاک روش‌های متعددی پیشنهاد شده است. یکی از این روش‌ها جداسازی روی خاک به روش عصاره گیری دنباله ای است. در این روش روی موجود در خاک بر حسب حلالیت در محلول‌های معین جداسازی می‌شود.

برخی موارد استفاده از روش‌های عصاره گیری دنباله‌ای[2] به شرح زیر می‌باشد:

۱-ایجاد نگرشی در رابطه با الگوی توزیع.

۲-تعیین قابلیت استفاده زیستی وسمیت عنصر برای گیاهان، حیوانات وانسان.

۳-ارزیابی توان خاک به عنوان یک واسطه برای نگهداری فلزات.

۴-شرح راه‌هایی که منجر به آبشویی فلزات از خاک می‌شوند.

۵-تعیین سرنوشت کودهای شیمیایی ومواد زاید نظیر فضولات، فاضلاب‌ها وزباله‌ها [۵۲ و ۸۰].

1.Residual
2 . Sequential extraction

با توجه به موارد ذکر شده در بالا، مطالعه حاضر برای دستیابی به اهداف زیر اجرا شد:

۱- جداسازی شکل‌های مختلف روی در فامیل‌های غالب خاک‌های استان لرستان به روش سینگ و همکاران (۱۹۸۸) وتعیین میزان همبستگی بین شکل‌های شیمیایی این عنصر در خاک.

۲- جداسازی شکل‌های مختلف روی در فامیل‌های غالب خاک‌های تحت کشت استان لرستان به روش اصلاح شده BCR وتعیین میزان همبستگی بین شکل‌های شیمیایی این عنصر در خاک.

۳- مقایسه توانایی دو روش در عصاره‌گیری شکل‌های مختلف روی از خاک.

۴- تعیین مناسبترین روش جهت جداسازی شکل‌های مختلف روی از خاک‌های آهکی استان لرستان.

۵- تعیین همبستگی بین شکل‌های مختلف روی و بعضی از خواص فیزیکی وشیمیایی خاک‌های مورد مطالعه.

۶- تعیین همبستگی بین شکل‌های مختلف روی عصاره‌گیری شده به وسیله دو روش سینگ و همکاران و روش اصلاح شده BCR.

۷- تعیین همبستگی بین شکل‌های مختلف روی با پاسخ های گیاهی.

۸- بررسی اثر کشت ذرت بر توزیع شکل‌های مختلف روی در خاک.

۹- تعیین همبستگی بین تغییر شکل‌های مختلف روی عصاره‌گیری شده به وسیله دو روش.

۹- تعیین حد بحرانی روی برای گیاه ذرت در خاک‌های مورد بررسی.

فصل اول

کلیات و مروری بر منابع