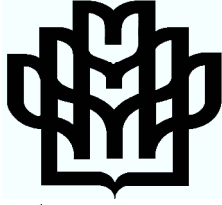


صلاة الاضلاع

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی کراچی

دانشکده علوم زراعی

گروه مهندسی علوم خاک

پایان نامه کارشناسی ارشد (M.Sc)

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد رشته مهندسی کشاورزی - علوم خاک

عنوان:

مطالعه سینتیک رهاسازی پتاسیم غیر تبادل پذیر خاک های غالب جنوب استان گلستان و قابلیت استتاده پتاسیم غیر تبادل پذیر خاک

پژوهش و نگارش:

مهدی بحیرینی طوحان

استاد راهنما:

دکتر اسماعیل دودی پور

استاد مشاور:

دکتر فریاد خرمالی

دکتر سید علیرضا موحدی نائینی

تابستان سال اصلاح الگوی مصرف (۱۳۸۸ هجری خورشیدی)

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.

پروردگارا پاست می گویم که این نعم را در من شکوفا کردی که نادانم و راه را برای رسیدنم و رهنمدم بهنوار ساختی. در سگرگزاری این که مت با دستگیری مهربانانی چند، تلاشی کردیم تا چه حد خوب باشد و چه قدر مقبول افتد. به فرمانبرداریت، بر خود لازم می دانم که از همه عزیزانی که راه را نشانم دادند و این اشتیاق را در من بوجود آوردند تا قدم بردارم، تا نوید نکردهم از رسیدن، قدر دانی کنم:

از خانواده عزیزم که پیوسته یار یکرم بودند و هر لحظه تلاشم با فداکاری آنها میسر گشت، به ویژه پدر و مادر مهربانم و برادران و خواهران دلسوزم، که وجودشان برایم همه عشق است و وجودم برایشان همه نجات، توانشان رفت تا بتوانی رسم و مویشان کرد سپیدی گرفت تا رویم سپید بماند و برادرزاده عزیزم، رضا.

از همه اساتید و معلمان بزرگوارم که قدرت اندیشیدن را به من دادند، به ویژه استاد راهنمای بزرگوار و فرزندانم جناب آقای دکتر اسماعیل دوی پور که بهنواره در طول مراحل انجام تحقیق دلسوزانه یار یکرم بودند.

از اساتید شاور فرزانه جناب آقای دکتر خرمالی که در تمامی مراحل نمونه برداری در روزهای گرم تابستان با وجود تمام مشکلات و در مطالعات کانی شناسی زحمت زیادی را متقبل شدند و تنهایم نگذاشتند و جناب آقای دکتر موصدی که بهنواره راهنمایی ام کردند.

از جناب آقایان دکتر علایی و دکتر بارانی مطلق که زحمت داوری پایان نامه ام را در راستای رفع کاستی ها با وجود شغله زیاد در ایام برگزاری گنگره علوم خاک، متقبل شدند.

از جناب آقای دکتر بهلوانی ناینده محترم تحصیلات تکمیلی، که بار دیگر این افتخار را به بنده تحسیر دادند که در محضرشان باشم.

از اساتید گرامی ام در متخخ کارشناسی جناب آقایان دکتر شیرانی، آذری و میردختان که به اندیشه ام بهت دادند.

از بهکلاسی با دوستان عزیزم که لحظه لحظه تحصیلان را در کنار هم گذرانیم تازه آورد آن، خاطرات دیرپایی باشد که شیرینی این روزها را فراموش نکنم، جناب آقایان مهندس ابوجعفری،

جلالی، معاریانفر، شیریاری، جهانی، قاسیان، زارع، شریزی، کرد، طالبی، دینی، بدخشان، احمدی، یوسفی، موشخان، بامری و آقایان دکتر انصاری، قربانی، ترابی و خانم مهندس

ثباتی و افغمی و سایر عزیزان،

از سرکار خانم مهندس شمس بهکلاسی دوران دانشگاهم و جناب آقای دکتر ایاس سلطانی که قفس دنیایی وجودشان برایم سخت و گلیراست،

از کارشناسان آزمایشگاه گروه خاکشناسی جناب آقای مهندس علاء الدین، عجمی و سرکار خانم مهندس طاهری که بهنواره در طول تحقیق یار یکرم بودند،

از کارشناسان آزمایشگاه گروه زراعت جناب آقایان مهندس سیرانی و صلاحی و مدیر داخلی مجله سرکار خانم مهندس خفائی که در طول انجام تحقیق از چنگ لکی دریغ نکردند.

به پامانی نرسیدیم ولی ناگزیریم پامانی بکناریم و این ناچاری خرده ها می آفرینند، مشتاقیم دانایان خرده ها بنمانند تا بزودایم و بزودایند.

تقدیم بہ

..... پدرم
پ

و

..... مادرم

و

..... برادرم حمید
ب

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.

چکیده

مطالعه سرعت رهاسازی پتاسیم غیر تبادلی، در جهت مدیریت و استفاده صحیح از منابع خاکی و همچنین در فراهمی و قدرت تأمین پتاسیم بویژه در خاکهای حاوی کانیهای پتاسیم، از اهمیت فوق العاده ای برخوردار است. از طرفی اطلاعات درباره سرعت آزاد شدن پتاسیم غیر تبادلی در خاک های استان گلستان محدود است. با توجه به میزان پتاسیم تبادلی و غیر تبادلی و درصد رس و ظرفیت تبادل کاتیونی ۱۲ سری خاک برای مطالعات آزمایشگاهی و گلخانه‌ای جهت تعیین قدرت تأمین پتاسیم و بررسی سینتیک رهاسازی پتاسیم غیر تبادلی انتخاب شدند. مطالعات کانی شناسی نیز در جزء رس انجام شد. جهت بررسی سرعت رهاسازی پتاسیم غیر تبادلی، خاکها برای خروج پتاسیم تبادلی و محلول با کلرید کلسیم یک مولار اشباع و هوا خشک گردید. آزمایشات سینتیکی به روش پیمانه‌ای و با استفاده از سه نوع عصاره‌گیر که شامل اسید اگزالیک، اسید سیتریک و کلرید کلسیم با غلظت یک صدم مولار صورت گرفت. به طور کلی در فواصل زمانی ۲، ۶، ۱۲، ۲۴، ۴۸، ۷۲، ۱۲۰، ۲۴۰، ۳۱۲، ۳۸۴، ۴۵۶ ساعت عصاره‌گیری انجام گرفت و غلظت پتاسیم در آنها با استفاده از فلیم فتومتر اندازه گیری شد. به منظور ارزیابی پتاسیم قابل دسترس گیاهی و نقش پتاسیم غیر تبادلی مطالعات گلخانه-ای بر روی خاکهای مورد نظر انجام گرفت. آزمایش مزرعه‌ای دیگری جهت تعیین زمان حداکثر نیاز پتاسیمی کلزا و توانایی این گیاه در تأمین پتاسیم مورد نیاز خود از خاک، انجام شد.

کانیهای رسی که در نمونه‌ها مشاهده شدند، شامل ایلیت، کلریت، اسمکتیت، ورمیکولیت، کائولینیت و کانیهای مختلط بودند. نتایج بدست آمده نشان داد که عصاره‌گیرهای مختلف توانایی متفاوتی در آزادسازی پتاسیم غیر تبادلی در خاکهای مختلف داشتند. میانگین پتاسیم عصاره‌گیری شده توسط اسید سیتریک ۱/۷۶ برابر میانگین پتاسیم عصاره‌گیری شده توسط کلرید کلسیم بود، از طرفی میانگین پتاسیم عصاره‌گیری شده توسط اسید اگزالیک به ترتیب ۱/۳۲ و ۲/۳۳ برابر میانگین پتاسیم عصاره‌گیری شده توسط اسید سیتریک و کلرید کلسیم بود. اختلاف در میزان رهاسازی در خاک‌ها را می‌توان به نوع، میزان و اندازه ذرات کانیهای حاوی پتاسیم موجود در بخش رس، سیلت و شن و همچنین درصد ماده آلی خاکها نسبت داد. به دلیل عدم وجود همبستگی بین میزان رس، سیلت و CEC با پتاسیم رهاسازی شده با اسید سیتریک و اسید اگزالیک، می‌توان گفت که علاوه بر مقدار رس و سیلت خاکها احتمالاً نوع کانیها و مرحله هواپیدگی کانیها نیز در رهاسازی پتاسیم از خاکها مؤثر می‌باشد. رهاسازی بیشتر در سری علی‌آباد توسط اسیدها را می‌توان به درصد بالای رس، سیلت و احتمالاً حضور کانی غالب میکای هشت وجهی سه جانی در آن نسبت داد. کمترین میزان رهاسازی توسط اسید اگزالیک مربوط به سری حاجی کلاته با کانی غالب مخلوط میکا-اسمکتیت بود، که فاقد پتاسیم بین لایه‌ای می‌باشد. رهاسازی بیشتر توسط کلرید کلسیم در سری هاشم‌آباد با حضور غالب کانی انبساط پذیر اسمکتیت که امکان تبادل بیشتر یون کلسیم را با پتاسیم فراهم می‌کند، بود. پایین بودن میزان پتاسیم عصاره‌گیری شده توسط اسید سیتریک و کلرید کلسیم در سری رحمت‌آباد را می‌توان به نوع رس آن که ایلیت دی‌اکتاهدرال است، نسبت داد. دلیل تفاوت در توانایی اسید سیتریک و اگزالیک ۰/۰۱ مولار در رهاسازی پتاسیم غیر تبادلی را می‌توان به مقادیر مختلف لیگاندهای آلی و یون هیدروژن تولید شده توسط

اسیدها و همچنین به قدرت تشکیل کمپلکس توسط لیگاندها ربط دارد. بین پتاسیم عصاره گیری شده با اسیدهای آلی و درصد ماده آلی همبستگی مثبت معنی دار مشاهده شد که اهمیت ماده آلی و اسیدهای آلی موجود در خاک را در آزادسازی پتاسیم خاکها بیان می کند. روند رهاسازی تجمعی پتاسیم در خاکها با زمان در مراحل اولیه بالا (تا ۱۶۴ ساعت) و در مراحل نهایی با سرعت کمتر ادامه می یابد. رهاسازی سریع اولیه را می توان به آزاد شدن پتاسیم از مناطق لبه ای و گوه ای شکل کانیهای پتاسیم دار نسبت داد. با توجه به بالا بودن ضرایب تشخیص و کم بودن خطای استاندارد برآورد، سرعت آزاد شدن پتاسیم غیر تبادلی توسط اسید اگزالیک و سیتریک، با معادلات الوویچ و پخشیدگی و کلرید کلسیم با معادلات توانی، مرتبه اول و الوویچ به خوبی توصیف شدند. بنابراین می توان گفت سرعت آزاد شدن پتاسیم غیر تبادلی بوسیله پخشیدگی از سطح هوادیده کانی های خاک کنترل می شود.

نتایج مطالعه گلخانه ای نشان داد که در همه خاکها بین تیمار آبشویی و غیر آبشویی در ماده خشک و پتاسیم جذب شده توسط ذرت در سطح ۰/۰۱ درصد اختلاف معنی دار وجود داشت. بطوریکه در تیمار غیر آبشویی عملکرد و جذب پتاسیم توسط گیاه بیشتر از تیمار آبشویی بود. نتایج مقایسه میانگین بیانگر اختلاف معنی دار بین میزان پتاسیم تبادلی و غیر تبادلی رها شده قبل از کاشت و پس از چهار مرحله برداشت از خاکها در بین تیمارهای آبشویی و غیر آبشویی بود. مشاهده شد که میزان پتاسیم تبادلی رها شده از خاکها، در تیمار غیر آبشویی بیشتر از تیمار آبشویی بود. در مورد پتاسیم غیر تبادلی عکس این نتایج صادق است. بطوریکه میزان پتاسیم غیر تبادلی رها شده در تیمار آبشویی بیشتر است.

نتایج نشان داد که در مرحله گلدهی (۱۱۸ روز بعد از کاشت) بیشترین برداشت پتاسیم از خاک توسط کلزا صورت گرفته است که در مدیریت کوددهی باید لحاظ گردد. میزان پتاسیم غیر تبادلی که پس از ۱۱۸ روز از تاریخ کاشت از خاکها رها می شود، بر اساس معادلات الوویچ و پخشیدگی که بهترین معادلات در توصیف روند رهاسازی پتاسیم غیر تبادلی از خاکها توسط اسیدها بودند، محاسبه شد. تمام خاکها به غیر از سری حاجی کلاته (شماره ۷) و رحمت آباد (شماره ۱۲) در زمان گلدهی بر اساس پیش بینی معادلات نیاز کلزا را تأمین می کنند. شاید درصد رس کم و نوع کانی غالب که کانی مختلط میکا-اسمکتیت است، در این دو خاک باعث رهاسازی کم شده است. بنابراین در مدیریت کوددهی این خاکها باید به نتایج مطالعات سینتیکی نیز توجه داشت.

واژگان کلیدی: پتاسیم غیر تبادلی، سینتیک رهاسازی، معادلات سینتیکی، ماده آلی، کوددهی بهینه پتاسیم، ذرت، کلزا

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.

۱	چکیده.....
۳	فصل اول: مقدمه.....
۷	فصل دوم: کلیات و سابقه تحقیق.....
۷	۱-۲- وضعیت و مقدار پتاسیم در خاکها.....
۹	۱-۱-۲- پتاسیم محلول:.....
۱۰	۲-۱-۲- پتاسیم تبادلی:.....
۱۱	۳-۱-۲- پتاسیم غیر تبادلی.....
۱۲	۴-۱-۲- پتاسیم ساختاری.....
۱۳	۵-۱-۲- پتاسیم تثبیت شده.....
۱۴	۶-۱-۲- اهمیت پتاسیم غیر تبادلی در تغذیه گیاهان.....
۱۶	۲-۲- کانیهای رسی و اهمیت آن.....
۱۶	۱-۲-۲- روشهای مطالعه و شناسایی کانیهای رسی.....
۱۶	۲-۲-۲- منشاء کانیهای رسی.....
۱۷	۳-۲-۲- تحقیقات انجام گرفته راجع به کانیهای رسی.....
۱۹	۴-۲-۲- کانیهای پتاسیم دار.....
۲۱	۳-۲- لزوم کاربرد سینتیک شیمیایی در خاک.....
۲۱	۴-۲- سینتیک و سینتیک شیمیایی.....
۲۲	۵-۲- جایگاه ترمودینامیک و سینتیک.....
۲۲	۶-۲- روشهای سینتیکی متداول در خاک.....
۲۳	۱-۶-۲- روش پیمانان ای.....
۲۴	۲-۶-۲- روش جریانی.....
۲۴	۷-۲- مراحل محدود کننده سرعت.....
۲۵	۸-۲- مقیاسهای زمانی در فرایندهای سینتیک شیمیایی.....
۲۵	۹-۲- معادلات و روش های سینتیکی متداول جهت توضیح فرایندهای سینتیکی در خاک.....
۲۶	۱-۹-۲- معادلات سرعت مکانیسمی.....
۲۶	۲-۹-۲- معادلات سرعت ظاهری.....
۲۶	۱۰-۲- کاربرد معادلات سرعت در خاک.....
۲۷	۱-۱۰-۲- معادله سرعت مرتبه صفر.....
۲۸	۲-۱۰-۲- معادله مرتبه اول.....
۲۹	۳-۱۰-۲- معادله سرعت مرتبه دوم.....
۳۰	۴-۱۰-۲- معادله الویج.....
۳۱	۵-۱۰-۲- معادله تابع توانی.....
۳۲	۶-۱۰-۲- معادله دیفیوژن پارابولیکی یا پخشیدگی.....

۳۴	۱۱-۲- انتخاب بهترین مدل
۳۵	۱۲-۲- آزاد شدن پتاسیم از کانیه‌های عمده پتاسیم دار
۳۵	۱-۱۲-۲- آزاد شدن پتاسیم از میکا
۳۵	۱-۱-۱۲-۲- مکانیسم های آزاد شدن پتاسیم از میکا
۳۵	۲-۱-۱۲-۲- عوامل مؤثر در آزاد شدن پتاسیم
۳۷	۲-۱۲-۲- آزاد شدن پتاسیم از فلدسپارها
۳۷	۱-۲-۱۲-۲- عوامل مؤثر در آزاد شدن پتاسیم از فلدسپارها
۳۹	۱۳-۲- مطالعات سینتیک رها سازی پتاسیم
۳۹	۱-۱۳-۲- عصاره‌گیری‌ها، روشها و معادلات سینتیکی مورد استفاده
۳۹	۱-۱-۱۳-۲- اسیدهای معدنی
۴۰	۲-۱-۱۳-۲- نمکهای معدنی
۴۱	۳-۱-۱۳-۲- اسیدهای آلی
۴۴	۴-۱-۱۳-۲- استفاده از الکترواولترافیلتراسیون
۴۶	۵-۱-۱۳-۲- عصاره گیری با تترافنیل بران سدیم
۴۷	۶-۱-۱۳-۲- روش اندازه گیری با رزین تبادلی
۴۹	۱۴-۲- برخی مطالعات انجام شده دیگر
۵۳	۱۵-۲- بررسی همبستگی ثابت های معادلات سینتیکی با جذب گیاهی و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکها
۵۷	فصل سوم: مواد و روش ها
۵۷	۱-۳- مشخصات عمومی منطقه مورد مطالعه
۵۷	۱-۱-۳- موقعیت جغرافیایی
۵۷	۲-۱-۳- اقلیم
۵۸	۳-۱-۳- زمین شناسی
۵۸	۴-۱-۳- فیزیوگرافی
۵۹	۵-۱-۳- پوشش گیاهی و کاربری اراضی
۵۹	۲-۳- مطالعات و اندازه گیری های صحرائی و نمونه برداری خاک
۶۳	۳-۳- آماده سازی نمونه های خاکی
۶۳	۴-۳- مطالعات آزمایشگاهی
۶۳	۱-۴-۳- آزمایشات فیزیکی و شیمیایی
۶۴	۲-۴-۳- اندازه گیری پیوسته شکل‌های مختلف پتاسیم در خاک
۶۴	۱-۲-۴-۳- پتاسیم محلول
۶۴	۲-۲-۴-۳- عصاره گیری با استات آمونیوم نرمال
۶۴	۳-۲-۴-۳- اندازه گیری پتاسیم غیر تبادلی با روش اسید نیتریک جوشان

- ۳-۴-۳-۳ جداسازی و شناسایی کانیهای رسی ۶۵
- ۳-۴-۵-۳ آزمایشات سینتیکی ۶۶
- ۳-۴-۱-۵-۳ آماده سازی نمونه های خاکی جهت مطالعات سینتیکی ۶۶
- ۳-۴-۲-۵-۳ آزمایشات سینتیکی توسط عصارهگیرها ۶۶
- ۳-۴-۶-۳ معادلات سینتیکی ۶۷
- ۳-۴-۷-۳ آزمایشات گلخانهای ۶۷
- ۳-۴-۱-۷-۳ آماده سازی خاکها ۶۷
- ۳-۴-۲-۷-۳ آماده سازی گلدانها و کشت گیاه ۶۸
- ۳-۴-۸-۳ آزمایش مزرعه‌ای ۶۸
- فصل چهارم: نتایج و بحث ۷۰
- ۴-۱-۱-۱ خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکهای مورد مطالعه ۷۰
- ۴-۲-۲-۲ بررسیهای کانی شناسی در خاک ها و تأثیرات نوع کانی بر رهاسازی پتاسیم ۷۲
- ۴-۳-۳-۳ شکلهای مختلف پتاسیم ۷۵
- ۴-۱-۳-۳-۴ پتاسیم محلول ۷۵
- ۴-۲-۳-۳-۴ پتاسیم عصاره گیری شده با استات آمونیوم ۷۶
- ۴-۳-۳-۳-۴ پتاسیم عصاره گیری شده با اسید نیتریک جوشان ۷۷
- ۴-۳-۳-۴-۴ پتاسیم کل ۷۸
- ۴-۴-۴-۴ روند رهاسازی پتاسیم غیرتبادلی در عصاره گیری دنباله‌ای ۷۹
- ۴-۱-۴-۴-۴ روند رها سازی با اسید اگزالیک ۸۰
- ۴-۲-۴-۴-۴ روند رها سازی با اسیدسیتریک ۸۳
- ۴-۳-۴-۴-۴ روند رهاسازی با کلرید کلسیم ۸۴
- ۴-۵-۵-۴ مقایسه پتاسیم عصاره گیری شده توسط سه عصاره گیر ۸۶
- ۴-۶-۶-۴ همبستگی میان عصاره گیرها و برخی خصوصیات منتخب خاکها ۸۸
- ۴-۷-۷-۴ استفاده از معادلات سینتیکی جهت بررسی سرعت رها سازی پتاسیم غیر تبادلی از خاکها ۸۹
- ۴-۸-۸-۴ نتایج کشت گلخانهای ۹۵
- ۴-۱-۸-۸-۴ شاخص های گیاهی ۹۵
- ۴-۲-۸-۸-۴ نتایج آبشویی خاکها ۱۰۱
- ۴-۳-۸-۸-۴ تغییرات شکل های پتاسیم بعد از برداشت ذرت ۱۰۴
- ۴-۴-۸-۸-۴ سهم پتاسیم تبادلی و غیر تبادلی رها شده از خاکها در تغذیه ذرت ۱۰۸
- ۴-۱-۹-۹-۴ نتایج کلزا ۱۱۳

۱۱۵.....	۲-۹-۴- مدیریت کوددهی پتاسیم در کلزا بر اساس مرحله نیاز حداکثر و معادلات سینتیکی
۱۱۶	نتیجه گیری و پیشنهادات
۱۱۹	ضمائم
۱۴۶	منابع

- جدول ۱- میانگین مربعات و درجه آزادی برای ماده خشک گیاه و جذب پتاسیم در چهار برداشت..... ۱۱۹
- جدول ۲- میانگین مربعات و درجه آزادی برای کل ماده خشک گیاه و جذب پتاسیم..... ۱۱۹
- جدول ۳- میانگین مربعات و درجه آزادی برای پتاسیم تبادلی و غیر تبادلی..... ۱۲۰
- جدول ۴- ۴- میانگین مربعات و درجه آزادی برای پتاسیم تبادلی و غیر تبادلی رهاشده..... ۱۲۰
- جدول ۵- ۵- میانگین مربعات و درجه آزادی ماده خشک در کلزا..... ۱۲۱
- جدول ۶- ۶- میانگین مربعات و درجه آزادی پتاسیم جذب شده توسط کلزا..... ۱۲۱
- جدول ۷- ۷- روند تغییرات شکل های پتاسیم در تیمار غیر آبهویی در اثر کشت..... ۱۲۲
- جدول ۸- ۸- روند تغییرات شکل های پتاسیم در تیمار آبهویی در اثر کشت..... ۱۲۳
- شکل ۱- ۱- برازش معادله الویچ بر پتاسیم رهاشده توسط اسید سیتریک در ۱۲ سری خاک..... ۱۲۴
- شکل ۲- ۲- برازش معادله پخشیدگی بر پتاسیم رهاشده توسط اسید سیتریک در ۱۲ سری خاک..... ۱۲۵
- شکل ۳- ۳- منحنی رهاسازی تجمعی پتاسیم با عصاره گیری متوالی با اسید سیتریک در خاکهای مورد مطالعه..... ۱۲۶
- شکل ۴- ۴- برازش معادله الویچ بر پتاسیم رهاشده توسط اسید اگزالیک در ۱۲ سری خاک..... ۱۲۷
- شکل ۵- ۵- برازش معادله پخشیدگی بر پتاسیم رهاشده توسط اسید اگزالیک در ۱۲ سری خاک..... ۱۲۸
- شکل ۶- ۶- منحنی رهاسازی تجمعی پتاسیم با عصاره گیری متوالی با اسید اگزالیک در خاکهای مورد مطالعه..... ۱۲۹
- شکل ۷- ۷- برازش معادله الویچ بر پتاسیم رهاشده توسط اسید کلرید کلسیم در ۱۲ سری خاک..... ۱۳۰
- شکل ۸- ۸- برازش معادله پخشیدگی بر پتاسیم رهاشده توسط کلرید کلسیم در ۱۲ سری خاک..... ۱۳۱
- شکل ۹- ۹- برازش معادله مرتبه اول بر پتاسیم رهاشده توسط کلرید کلسیم در ۱۲ سری خاک..... ۱۳۲
- شکل ۱۰- ۱۰- منحنی رهاسازی تجمعی پتاسیم با عصاره گیری متوالی با کلرید کلسیم در خاکهای مورد مطالعه..... ۱۳۳
- شکل ۱۱- ۱۱- دیفراکتوگرام اشعه ایکس خاکهای نمونه برداری شده از مناطق مختلف استان گلستان..... ۱۳۴-۱۴۵

فهرست جداول

- جدول ۳-۱- اطلاعات عمومی سریهای خاک مورد مطالعه..... ۶۰
- جدول ۴-۱- برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی منتخب خاک های مورد مطالعه..... ۷۱
- جدول ۴-۲- نتایج آزمایشات کانی شناسی..... ۷۴
- جدول ۴-۳- شاخص قابلیت جذب پتاسیم (راول، ۱۹۹۶)..... ۷۷
- جدول ۴-۴- پتاسیم عصارهگیری شده توسط عصارهگیرهای مختلف..... ۷۹
- جدول ۴-۵- مقدار کل پتاسیم غیر تبادلی رها شده توسط سه عصارهگیر پس از ۱۸۴۴ ساعت..... ۸۰
- جدول ۴-۶- میزان رهاسازی پتاسیم توسط عصارهگیرها در دو مرحله..... ۸۲
- جدول ۴-۷- گروه بندی خاکها بر اساس میزان پتاسیم رهاشده توسط عصاره گیرها (بر اساس تجزیه کلاستر)..... ۸۸
- جدول ۴-۸- هبستگی بین ویژگی های خاکی و عصاره گیرها..... ۸۹
- جدول ۴-۹- ثابت های معادلات در خاکهای عصاره گیری شده توسط سه عصاره گیر..... ۹۳
- جدول ۴-۱۰- مقایسه میانگین ماده خشک و پتاسیم جذب شده توسط گیاه در برداشت اول..... ۹۶
- جدول ۴-۱۱- مقایسه میانگین ماده خشک و پتاسیم جذب شده توسط گیاه در برداشت دوم..... ۹۷
- جدول ۴-۱۲- مقایسه میانگین ماده خشک و پتاسیم جذب شده توسط گیاه در برداشت سوم..... ۹۸
- جدول ۴-۱۳- مقایسه میانگین ماده خشک و پتاسیم جذب شده توسط گیاه در برداشت چهارم..... ۹۹
- جدول ۴-۱۴- مقایسه میانگین کل ماده خشک و پتاسیم جذب شده توسط گیاه پس از چهار برداشت..... ۱۰۰
- جدول ۴-۱۵- روند تغییرات شکل های پتاسیم خاکها در اثر آبشویی..... ۱۰۳
- جدول ۴-۱۶- مقایسات میانگین پتاسیم تبادلی و غیر تبادلی بعد از برداشت در دو تیمار آبشویی..... ۱۰۶
- جدول ۴-۱۷- مقایسه میانگین میزان پتاسیم تبادلی و غیر تبادلی رها شده از خاکها پس از برداشت در تیمارها..... ۱۱۰
- جدول ۴-۱۸- سهم پتاسیم غیر تبادلی بر اساس رابطه سورپاننی و همکاران (۲۰۰۲)..... ۱۱۲
- جدول ۴-۱۹- مقایسه میانگین ماده خشک و جذب پتاسیم در ریشه و اندام هوایی در تیمارهای کودی..... ۱۱۳

فهرست اشکال

- شکل ۲-۱- روند هوادیدگی میکا و آزادسازی و تثبیت پتاسیم..... ۸
- شکل ۲-۲- تعادل دینامیکی بین فرم های پتاسیم در خاک..... ۹
- شکل ۲-۳- نمودار های شماتیک معادلات سینتیکی مرتبه صفر، مرتبه اول، تابع نمایی، ایلویچ و پخشیدگی پارابولیکی با زمان های برابر و مقادیر یکسان غلظت ها..... ۳۴
- شکل ۳-۱- نقشه زمین شناسی استان گلستان و منطقه مورد مطالعه..... ۵۸
- شکل ۳-۲- نقشه سریهای خاک مورد مطالعه در استان گلستان..... ۶۱
- شکل ۳-۳- نقشه نقاط نمونه برداری از سریهای خاک مورد مطالعه در اراضی جنوب گرگانرود..... ۶۲
- شکل ۴-۱- منحنی رهاسازی تجمعی پتاسیم با عصاره گیری متوالی با اسید اگزالیک در خاکهای مورد مطالعه..... ۸۲

- شکل ۴-۲- منحنی رهاسازی تجمعی پتاسیم با عصاره گیری متوالی با اسیدسیتریک در خاکهای مورد مطالعه..... ۸۳
- شکل ۴-۳- منحنی رهاسازی تجمعی پتاسیم با عصاره گیری متوالی با کلرید کلسیم در خاکهای مورد مطالعه..... ۸۶
- شکل ۴-۴- برآزش معادلات الوویچ و پخشیدگی بر پتاسیم رهاشده توسط اسید اگزالیک..... ۹۱
- شکل ۴-۵- برآزش معادلات الوویچ و پخشیدگی بر پتاسیم رهاشده توسط اسید سیتریک..... ۹۲
- شکل ۴-۶- برآزش معادلات توانی، مرتبه اول و الوویچ ساده شده بر پتاسیم رها شده توسط کلرید کلسیم..... ۹۲
- شکل ۴-۷- مقایسه میانگین (به روش LSD 5%) پتاسیم تبدلی قبل از کشت و بعد از برداشت..... ۱۰۵
- شکل ۴-۸- مقایسه میانگین (به روش LSD 5%) پتاسیم غیر تبدلی قبل از کشت و بعد از برداشت..... ۱۰۷
- شکل ۴-۹- سهم پتاسیم تبدلی و غیر تبدلی در کل پتاسیم جذب شده توسط گیاه..... ۱۰۹
- شکل ۴-۱۰- رابطه بین پتاسیم تبدلی و جذب پتاسیم توسط گیاه در تیمارها..... ۱۱۰
- شکل ۴-۱۱- رابطه بین پتاسیم غیر تبدلی و جذب پتاسیم توسط گیاه در تیمارها..... ۱۱۱
- شکل ۴-۱۲- منحنی ۱:۱ بین پتاسیم غیر تبدلی اندازه گیری شده و محاسبه شده..... ۱۱۳
- شکل ۴-۱۳- منحنی ۱:۱ بین کل پتاسیم جذب شده توسط گیاه و مجموع پتاسیم تبدلی و غیر تبدلی رهاشده از خاک..... ۱۱۳
- شکل ۴-۱۴- پتاسیم جذب شده توسط کلزا در مراحل مختلف رشد..... ۱۱۴
- شکل ۴-۱۵- پیش بینی میزان پتاسیم غیر تبدلی رهاشونده از خاکها در مدت ۱۱۸ روز بعد از کاشت بر اساس معادلات الوویچ و پخشیدگی..... ۱۱۵

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.

فصل اول: مقدمه

بدون شک می‌توان گفت که خاک یکی از منابع طبیعی و شاید مهمترین زیربنای تمدن هر کشوری است. افزایش فوق‌العاده جمعیت از یک طرف و تقاضای انسانی برای بهبود استانداردهای زندگی از طرف دیگر مستلزم توجه به تمام شئون وابستگی بشر به طبیعت بوده و در این بین خاک از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. خاک یک محیط سه بعدی، متحول و طبیعی است که در سطح زمین قرار دارد، محیط نمو گیاهان است، خواص آن تحت تاثیر نیروهای اقلیم و موجودات زنده بر روی سنگ مادری شکل گرفته و نیز تحت تاثیر پستی و بلندی و طی زمان طولانی تغییر کرده است (حق نیا، ۱۳۷۴). مواد محلول در خاک، مهمترین منبع مستقیم یون‌های لازم برای رشد گیاهان (در محلول خاک) هستند. یونها و مولکول‌ها در خاک بوسیله تبادل کاتیونی و آنیونی، تشکیل رسوب، جذب ضعیف الکترواستاتیک، تشکیل ترکیبات پیچیده با مواد آلی خاک و نیز ابقاء به وسیله سلول میکروارگانیسم‌ها حفظ و نگهداری می‌شوند (بوهن، ۱۹۷۹). در شرایطی که جمعیت کشورمان هر ساله در حال افزایش بوده و هم‌چنین به دلیل بهبود نسبی وضعیت اقتصادی که خود سبب افزایش مصرف سرانه می‌گردد، تقاضا برای مواد غذایی رو به فزونی است. تأمین امنیت غذایی با افزایش تولید در واحد سطح و بهبود کیفیت همخوانی و همسویی دارد.

قابلیت جذب پتاسیم برای گیاه به طرق مختلف وابسته به ساختمان و تغییرات کانی‌های خاک است. میزان پتاسیم در خاک معمولاً خیلی بیشتر از میزان عناصر غذایی پر مصرف دیگر از جمله ازت و فسفر است. بطور کلی میزان پتاسیم خاک متغیر است، بطوریکه در بعضی خاک‌ها آنقدر پتاسیم کم است که مصرف هر ساله کود های پتاسی ضرورت دارد (توفیقی، ۱۳۷۴).

پتاسیم جزء عناصر ضروری برای گیاه بوده و اگر در خاک به مقدار کافی نباشد رشد گیاه به شدت کاهش می‌یابد که کاهش عملکرد را در پی دارد. معمولاً بخشی از پتاسیم مصرفی که بصورت کود به خاک داده می‌شود به صورت غیر قابل تبادل در می‌آید که بدین ترتیب بازده کود مصرفی کاهش می‌یابد (ملکوتی و ریاضی، ۱۳۷۰؛ توفیقی، ۱۳۷۸).

به هر پروسه وابسته به زمان، پروسه یا پدیده سینتیک می‌گویند، حداقل سه دلیل عمده برای بررسی پروسه‌های وابسته به زمان در خاک وجود دارد: اول آنکه بسیاری از واکنش‌های خاک کند سرعت می‌باشند اما نه در حد غیرقابل اندازه‌گیری. اینگونه واکنش‌ها از لحاظ تغذیه گیاهی، تشکیل

رسوبات و نیز تغییر و تبدیل رسهای خاک اهمیت زیادی دارند. دوم آنکه وجود وضعیت عدم تعادل در خاک به سبب تبادل و جابجایی فیزیکی گاز یا محلول خاک و سوم دستیابی به اطلاعات در مورد مکانیسم واکنشها (اسکوپ، ۱۹۸۶؛ اسپارکس، ۱۹۹۱).

اگرچه توزیع اشکال مختلف پتاسیم از خاکی به خاک دیگر فرق می کند و به کانی های غالب خاک وابسته است اما شکل های مختلف پتاسیم در خاک عبارتند از:

۱) پتاسیم محلول: همان پتاسیم موجود در محلول خاک است که با پتاسیم تبدلی در حال تعادل است ۰/۱ تا ۰/۲٪ از پتاسیم کل خاک را شامل می شود. گیاه پتاسیم مورد نیاز خود را به صورت یون K^+ از محلول خاک دریافت می کند. در خاک هایی که قدرت بافری خوبی داشته باشند غلظت پتاسیم محلول خاک در سر تا سر دوره رشد گیاه و از سالی به سال دیگر تقریباً ثابت باقی می ماند (اسپارکس، ۱۹۸۵؛ پراساد و همکاران، ۱۹۹۷). پتاسیم در خاک به هر فرمی که باشد حتی تبدلی برای اینکه بتواند مورد استفاده گیاه قرار گیرد باید به فرم محلول در آید که اهمیت پتاسیم محلول را در تغذیه گیاه می رساند (سرینیواسارائو، ۲۰۰۰؛ هاولین و همکاران، ۲۰۰۵).

۲) پتاسیم تبدلی: در سه نوع محل یا موقعیت اجباری قرار می گیرد. در سطوح خارجی بعضی از رسها مانند میکا که برای پتاسیم غیر اختصاصی است به عبارت دیگر وضعیت های کناری و داخلی موقعیت های اختصاصی برای پتاسیم به شمار می روند، یون های پتاسیم که در وضعیت داخلی به کلونید متصلند، در تعادل با غلظت های بالای پتاسیم محلول خاک می باشند در حالیکه پتاسیم موجود در وضعیت های کناری و خارجی در غلظت های بسیار کمتری در تعادل می باشد (اسپارکس، ۲۰۰۰).

پتاسیم تبدلی به وسیله بارهای منفی مواد آلی و کانی های رسی خاک نگهداری می شود این نوع از پتاسیم به سادگی با سایر کاتیون ها تبادل می شود و برای گیاه قابل استفاده می گردد (اسپارکس، ۲۰۰۰؛ ملکوتی و ریاضی، ۱۳۷۰).

هر چه مقدار پتاسیم تبدلی خاک بیشتر باشد چون می تواند در تعادل با فاز محلول قرار گیرد بلافاصله پس از کاهش پتاسیم محلول وارد فاز محلول شده و مورد استفاده گیاه قرار گیرد.

۳) پتاسیم غیر تبدلی: فرمهای تبدلی و محلول بخش کوچکی از پتاسیم کل خاک را تشکیل می دهند و بقیه این عنصر به صورت غیر قابل تبادل و معدنی در خاک موجود است. هر چند پتاسیم غیر قابل تبادل به سرعت در دسترس گیاه قرار نمی گیرد ولی می تواند در مقدار کل پتاسیم قابل استفاده خاک موثر باشد، زیرا با برداشت محصول مشاهده شده است که از مقدار این فرم پتاسیم کاسته شده است. با مشخص کردن مقدار پتاسیم غیر قابل تبادل در خاکهای زراعی که معمولاً به کمک اسید نیتریک