

رسالة



دانشکده مهندسی آب و خاک

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته
مهندسی کشاورزی علوم خاک گرایش فیزیک و حفاظت خاک

**پارامترهای موثر در عدم تناسب برخی خاک‌ها برای عصاره‌گیری پتاسیم قابل استفاده با
استات آمونیوم و فاکتورهای فیزیکی موثر در کنترل پتاسیم قابل استفاده گیاه**

پژوهش و نگارش:

سیدامین شفیعی

استاد راهنما:

دکتر سیدعلیرضا موحدی نائینی

استاد مشاور:

دکتر امیراحمد دهقانی

دکتر قربانعلی روشنی

تابستان ۱۳۹۲

تعهدنامه پژوهشی

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه‌های تحصیلی دانشجویان دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان مبین بخشی از فعالیت‌های علمی- پژوهشی بوده و همچنین با استفاده از اعتبارات دانشگاه انجام می‌شود؛ بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه دانش‌آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می‌شوند:

- ۱- قبل از چاپ پایان نامه خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه اطلاع داده و کسب اجازه نمایند.
- ۲- قبل از چاپ پایان نامه در قالب مقاله، همایش، اختراع و اکتشاف و سایر موارد، ذکر نام دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان الزامی است.
- ۳- انتشار نتایج پایان نامه باید با اطلاع و کسب اجازه از استاد راهنما صورت گیرد.

اینجانب سید امین شفیعی دانشجوی رشته مهندسی کشاورزی علوم خاک گرایش فیزیک و حفاظت خاک مقطع کارشناسی ارشد تعهدات فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده و به آن ملتزم می‌شوم.

نام و نام خانوادگی و امضاء

تقدیم بہ

مادر مہربانم

و

پدر بزرگوارم

تقدیم بہ:

برادرم عزیزم احمد، کہ بودنم را مدیون او، مسم

شکر و قدر دانی

پاس بی پایان پروردگاری بهما را که فرصت علم و دانش را ارزانیم داشت و در تمام مراحل زندگی یاریم نمود. به راستی که بی‌سمودن راه دشوار زندگی جزء با امکان قدرت لایزال او ممکن نیست و تنها یاری و التفات اوست که انسان می‌تواند بر مشکلات فائق آید. اگر توفیقی در سالان یافتن این پژوهش دست داده، از عنایت و لطف حضرت حق، نصیب افتاده، که کار ساز جهان و جهانیان هم اوست. پاس ناچیز من بنده، بر مهر و بزرگواری بی‌دینش.

بر خود لازم می‌دانم تا از آنان که مراد انجام دادن این مهم یاری کردید یاد کنم و پاسگزاران، حق گزار ایشان باشم. نهایت پاس و شکر خود را تقدیم می‌کنم به استاد راهنمای ارجمندم، جناب آقای دکتر سید علیرضا موحدی نائینی که تا فرجام این پژوهش بارها بنیادهای فاضلان و ملاحظات عالمانه خویش، تلاش مرا مضاعف داشتند.

از اساتید مشاور گرامیم، جناب آقای دکتر امیر احمد دهقانی و جناب آقای دکتر قربانعلی روشنی، بحال پاسگزاری را دارم که با لطف و سعادت در رفع کاستی‌ها، در تمام مراحل کار از هیچ کوشش دریغ نکردند.

از جناب آقای دکتر محسن علانی به خاطر تقبل زحمت داوری این تحقیق و مدیریت برگزاری جلسه دفاعیه پاسگزاری می‌نمایم. از خانواده مهربانم، به پاس کمک‌های فراوان، که در تمام مراحل اجرای پایان نامه، دست حمایت خویش را بر سرم داشتند و همواره حامی و پشتیبان من بودند، همیشه و همیشه پاس دارم و همچنین دوستان و بگلاسی‌های گرامی مهندس مستانه، یوسفی، زبردی، رحیم زاده، هم‌چنین از مهندس تنگه‌رو نوده شریفی و نیز خصوصاً جناب آقایان غلامی و کریمی که در تمام محظرات همراه و به‌مخترم بودند صمیمانه پاسگزارم.

چکیده

مقادیر پتاسیم قابل عصاره‌گیری با استات آمونیوم در برخی خاک‌های لسی استان گلستان بسیار بالا بوده، در صورتی که بر اساس سوابق تحقیق، مهمترین عامل محدود کننده رشد گیاه در خاک‌های لسی با رس غالب ایلات در این استان، پتاسیم می‌باشد. هدف از این تحقیق تعیین عوامل فیزیکی و شیمیایی کنترل کننده پتاسیم قابل استفاده در این خاک‌ها و امکان سنجی برآورد پتاسیم قابل استفاده خاک‌ها با استفاده از پارامترهای زود یافت بود. برای انجام این پژوهش ۶۱ نمونه خاک، با محوریت وجود تنوع زیاد مابین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آنها از عمق ۳۰ سانتی‌متری اراضی زراعی و جنگلی استان گلستان، جمع‌آوری شد. پس از انجام آزمایش‌های مورد نظر بر روی خاک‌ها همبستگی داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS ۲۰ و رگرسیون خطی بین متغیرها با مدل Stepwise را با نرم افزار SAS ۹.۳، همچنین به کمک تکنیک الگوریتم ژنتیکی به ارائه فرمول محاسباتی پرداخته و در نهایت آموزش داده‌ها در شبکه عصبی مصنوعی با نرم افزار MATLAB R۲۰۱۱B و شبکه MLP انجام شد. از بین تمامی ۲۲ متغیر اندازه‌گیری شده که عبارتند از واکنش خاک، هدایت الکتریکی خاک، ماده آلی، ظرفیت تبدالی کاتیونی، درصد رطوبت اشباع، پتاسیم اندازه‌گیری شده به سه روش استات آمونیوم، تترافنیل بران سدیم و اضافه بار سطحی پتاسیم، پتاسیم عصاره‌گل اشباع، درصد رس، سیلت و شن بافت خاک، سطح ویژه، میانگین وزنی و هندسی قطر خاکدانه، وضعیت و درجه دانه‌بندی، نسبت پراکندگی، بعد فرکتالی به دو روش اسپوزیتو و ویتراکرافت - تیلر و نرخ تورم خاک، نتایج نشان داد که وضعیت دانه‌بندی، درصد رس، سطح ویژه خاک و اضافه بار پتاسیم بالاترین همبستگی و کمترین ریشه میانگین مربعات خطا را با پتاسیم بدست آمده از روش عصاره‌گیر تترافنیل بران سدیم داشتند. نتایج آنالیز آماری بیانگر بالاتر بودن دقت شبکه عصبی مصنوعی نسبت به رگرسیون خطی چندگانه، می‌باشد. بهترین مدل شبیه‌سازی از انتخاب ورودی‌های نرخ تورم خاک و پتاسیم قابل استفاده با عصاره‌گیر استات آمونیوم و خروجی پتاسیم قابل استفاده با عصاره‌گیر تترافنیل بران سدیم، حاصل شد که در آن میزان $R^2=0/84$ ، $R_{test}=0/99$ ، $RMSE=61$ می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: پتاسیم، سطح ویژه، تترافنیل بران سدیم، وضعیت دانه بندی، بعد فرکتالی، شبکه عصبی مصنوعی

فصل اول: مقدمه

- ۱- مقدمه
- ۱-۱- پتاسیم در خاک
- ۲-۱- وضعیت خاک از منظر ساختمان
- ۳-۱- فرضیه‌ها
- ۴-۱- اهداف

فصل دوم: مروری بر منابع

- ۱-۲- پتاسیم خاک
- ۲-۱-۲- پتاسیم محلول خاک
- ۲-۱-۲- پتاسیم تبادل‌لی خاک
- ۳-۱-۲- پتاسیم غیرتبادل‌لی خاک
- ۴-۱-۲- پتاسیم ساختاری خاک
- ۲-۲- عوامل فیزیکیوشیمیایی موثر بر فراهمی پتاسیم قابل استفاده در خاک
- ۱-۲-۲- درصد رس خاک و نوع کانی‌های رسی موجود در خاک
- ۲-۲-۲- دما خاک
- ۳-۲-۲- رطوبت خاک
- ۴-۲-۲- سطح ویژه
- ۵-۲-۲- تاثیر وضعیت ساختمان
- ۳-۲- مبانی ساختمان خاک
- ۴-۲- تاریخچه اجمالی از عصاره‌گیرهای پتاسیم و استفاده از آنها برای خاک‌های دنیا
- ۵-۲- استفاده از تترافنیل‌بران‌سدیم در خاک‌های استان گلستان

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

.....	۶-۲- مبانی بعد فرکتالی جرمی
.....	۱-۶-۲- تئوری
.....	۲-۶-۲- محاسبات
.....	۷-۲- سطح ویژه
.....	۸-۲- شبکه عصبی مصنوعی

فصل سوم: مواد و روش‌ها

.....	۱-۳- مشخصات عمومی منطقه مورد مطالعه
.....	۲-۳- مطالعات صحرایی
.....	۳-۳- مطالعات آزمایشگاهی
.....	۱-۳-۳- آزمایشات فیزیکی و شیمیایی
.....	۱-۱-۳-۳- تهیه عصاره اشباع خاک
.....	۲-۱-۳-۳- تعیین واکنش خاک
.....	۳-۱-۳-۳- تعیین درصد رطوبت اشباع خاک
.....	۴-۱-۳-۳- اندازه‌گیری هدایت الکتریکی خاک
.....	۵-۱-۳-۳- اندازه‌گیری کربن آلی
.....	۶-۱-۳-۳- اندازه‌گیری پتاسیم قابل جذب خاک با عصاره گیر استات آمونیوم
.....	۷-۱-۳-۳- اندازه‌گیری پتاسیم قابل استفاده با عصاره‌گیر تترا فنیل بران سدیم
.....	۸-۱-۳-۳- تهیه عصاره حاوی کل کاتیون‌های خاک
.....	۹-۱-۳-۳- تعیین اضافه بار پتاسیم
.....	۱۰-۱-۳-۳- اندازه‌گیری بافت خاک
.....	۱۱-۱-۳-۳- اندازه‌گیری سطح ویژه خاک
.....	۱۲-۱-۳-۳- اندازه‌گیری پایداری ساختمان خاک

.....	۳-۳-۱-۱۳- اندازه‌گیری بعد فرکتالی جرمی
.....	۳-۳-۱-۱۴- تعیین ظرفیت تبادلی کاتیونی
.....	۳-۳-۱-۱۵- تعیین نرخ تورم خاک
.....	۳-۴- آنالیز آماری داده‌ها

فصل چهارم: نتایج و بحث

.....	۴-۱- موقعیت جغرافیایی خاک‌ها
.....	۴-۲- نتایج آزمایشات شیمیایی
.....	۴-۲-۱- واکنش خاک
.....	۴-۲-۲- هدایت خاک
.....	۴-۲-۳- ماده آلی خاک
.....	۴-۲-۴- ظرفیت تبادلی کاتیونی با عصاره‌گیر استات آمونیوم
.....	۴-۳- ارائه نتایج ارزیابی وضعیت پتاسیم
.....	۴-۳-۱- پتاسیم بدست آمده با عصاره‌گیر استات آمونیوم
.....	۴-۳-۲- پتاسیم بدست آمده با عصاره‌گیر تترافنیل بران سدیم
.....	۴-۳-۳- پتاسیم بدست آمده با آب مقطر
.....	۴-۳-۴- اضافه‌بار پتاسیم
.....	۴-۳-۵- پتاسیم بدست آمده با عصاره‌گیر نترات آمونیوم
.....	۴-۴- اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکی
.....	۴-۴-۱- اندازه‌گیری میانگین هندسی قطر خاکدانه
.....	۴-۴-۲- اندازه‌گیری میانگین وزنی قطر خاکدانه
.....	۴-۴-۳- اندازه‌گیری وضعیت دانه بندی
.....	۴-۴-۴- اندازه‌گیری درجه دانه بندی

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

.....	۴-۴-۵- اندازه گیری نسبت پراکندگی
.....	۴-۵- ارائه نتایج اندازه گیری بافت خاک
.....	۴-۵-۱- اندازه گیری درصد رطوبت اشباع
.....	۴-۵-۲- اندازه گیری درصد رس موجود در بافت خاک
.....	۴-۵-۳- اندازه گیری درصد سیلت موجود در بافت خاک
.....	۴-۵-۴- اندازه گیری درصد شن موجود در بافت خاک
.....	۴-۵-۵- توصیف وضعیت نوع بافت خاک
.....	۴-۶- ارائه نتایج اندازه گیری بعد فرکتالی جرمی، سطح ویژه و نرخ تورم خاک
.....	۴-۶-۱- اندازه گیری بعد فرکتالی جرمی (روش اسپوزیتو، ۲۰۰۸)
.....	۴-۶-۲- اندازه گیری بعد فرکتالی جرمی (روش ویتراکرافت و تیلر، ۱۹۹۲)
.....	۴-۶-۳- اندازه گیری سطح ویژه کل خاک
.....	۴-۶-۴- اندازه گیری نرخ تورم خاک
.....	۴-۷- آنالیز همبستگی
.....	۴-۸- ارائه نتایج مدل سازی آمار کلاسیک، الگوریتم ژنتیکی، شبکه عصبی مصنوعی
.....	۴-۹- مدل سازی به روش آمار کلاسیک
.....	۴-۱۰- مدل سازی به روش الگوریتم ژنتیکی
.....	۴-۱۱- آنالیز شبکه عصبی
.....	۴-۱۲- جداسازی مناطقی که فاقد همبستگی بین دو عصاره گیر هستند

فصل پنجم: نتیجه گیری کلی و پیشنهادات

.....	۵-۱- نتیجه گیری کلی
.....	۵-۲- پیشنهادات

..... منابع

فهرست جدول‌ها

صفحه

عنوان

جدول ۱-۲-۱- مکانیسم‌ها و سرعت انتقال پتاسیم در خاک‌ها.....	
جدول ۲-۲- میزان سطح ویژه در کانی‌های مختلف.....	
جدول ۱-۴- موقعیت جغرافیایی و نام منطقه محل نمونه برداری.....	
جدول ۱-۲-۴- نتایج بدست آمده از وضعیت واکنش خاک.....	
جدول ۱-۲-۴- نتایج بدست آمده از هدایت الکتریکی.....	
جدول ۳-۲-۴- نتایج بدست آمده از درصد ماده آلی خاک‌ها.....	
جدول ۴-۲-۴- نتایج ظرفیت تبادل کاتیونی.....	
جدول ۱-۳-۴- نتایج پتاسیم بدست آمده با استات آمونیوم.....	
جدول ۲-۳-۴- نتایج پتاسیم بدست آمده با تراننیل بران سدیم.....	
جدول ۳-۳-۴- نتایج پتاسیم بدست آمده با آب مقطر (محلول).....	
جدول ۴-۳-۴- نتایج پتاسیم بدست آمده از اضافه بار پتاسیم.....	
جدول ۵-۳-۴- نتایج پتاسیم بدست آمده از عصاره گیر نترات آمونیوم.....	
جدول ۱-۴-۴- نتایج بدست آمده از میانگین هندسی قطر خاکدانه.....	
جدول ۲-۴-۴- نتایج بدست آمده از میانگین وزنی قطر خاکدانه.....	
جدول ۳-۴-۴- نتایج بدست آمده از وضعیت دانه بندی.....	
جدول ۴-۴-۴- نتایج بدست آمده از درجه دانه بندی.....	
جدول ۵-۴-۴- نتایج بدست آمده از نسبت پراکنندگی.....	
جدول ۱-۵-۴- نتایج بدست آمده از اندازه گیری در صد رطوبت اشباع.....	
جدول ۲-۵-۴- نتایج بدست آمده از اندازه گیری در صد رس.....	
جدول ۳-۵-۴- نتایج بدست آمده از اندازه گیری در صد سیلت.....	
جدول ۴-۵-۴- نتایج بدست آمده از اندازه گیری در صد شن.....	
جدول ۵-۵-۴- نتایج بدست آمده از وضعیت نوع بافت خاک.....	
جدول ۱-۶-۴- نتایج بدست آمده از اندازه گیری بعد فرکتالی جرمی (اسپوزیتو).....	
جدول ۲-۶-۴- نتایج بدست آمده از اندازه گیری بعد فرکتالی جرمی (ویترکرافت).....	
جدول ۳-۶-۴- نتایج اندازه گیری اندازه گیری سطح ویژه کل خاک.....	

فهرست جدول‌ها

صفحه	عنوان
.....	جدول ۴-۶-۴- نتایج اندازه‌گیری نرخ تورم کل خاک بر حسب درصد.....
.....	جدول ۴-۷- ماتریس همبستگی ۶۱ خاک.....
.....	جدول ۴-۸- ماتریس همبستگی ۴۲ خاک.....
.....	جدول ۴-۹- نتایج مدل‌سازی‌های آماری.....

فهرست شکل‌ها

صفحه

عنوان

- شکل ۱-۲- نمایی از تعادل و چرخه پتاسیم در خاک‌ها.....
- شکل ۲-۲- شکل یک کانی رسی ۲ به ۱ و نقاط اتصال پتاسیم به کانی.....
- شکل ۳-۲- رهاسازی و تثبیت پتاسیم غیرتبادلی.....
- شکل ۴-۲- غلظت پتاسیم در محلول خاک اطراف ریشه ذرت در دو خاک با میزان رس متفاوت.....
- شکل ۵-۲- انتشار پتاسیم.....
- شکل ۶-۲- عوامل موثر بر خاکدانه‌سازی.....
- شکل ۷-۲- شکل شبکه عصبی مصنوعی تک‌لایه، پرسپترون.....
- شکل ۸-۲- شکل شبکه عصبی مصنوعی چند لایه، پرسپترون چند لایه.....
- شکل ۹-۲- شکل شبکه عصبی مصنوعی برگشتی، شبکه ELMAN.....
- شکل ۱-۳- تقسیم بندی نواحی مورد مطالعه استان گلستان.....
- شکل ۲-۳- تصویری از نحوه نمونه برداری و وضعیت خاک. نمونه شماره ۴۶.....
- شکل ۳-۳- تصویری از نیم‌رخ خاک نمونه شماره ۵۶.....
- شکل ۴-۳- تجمع املاح گچی در کلوخه‌ها. نمونه شماره ۵۶.....
- شکل ۵-۳- تصویری از چند نمونه خاک هوا خشک شده.....
- شکل ۶-۳- تصویر آماده سازی گل اشباع در خاک‌های مورد مطالعه با تنوع فراوان.....
- شکل ۷-۳- خاک آون خشک شده برای تعیین درصد رطوبت اشباع خاک.....
- شکل ۸-۳- نمونه‌های تیترا شده با سولفات فرو (الف).....
- شکل ۹-۳- نمونه شاهد آماده برای تیتراسیون با سولفات فرو (ب).....
- شکل ۱۰-۳- تصویر چند نمونه آماده برای تیتراسیون با سولفات فرو (ج).....
- شکل ۱۱-۳- لوله‌های آزمایشی پس از انجام عمل هضم بر روی آنها.....
- شکل ۱۲-۳- استوانه‌های مدرج.....
- شکل ۱۳-۳- تصویری شماتیک از دستگاه دسیکاتور.....
- شکل ۱۴-۳- نمونه‌های حاکی پوشیده شده با (EGME).....
- شکل ۱۵-۳- الک‌های استفاده شده در آزمایش پایداری.....

فهرست شکل‌ها

صفحه

عنوان

- شکل ۳-۱۶-۵۰ گرم خاک توزین شده آماده برای الک شدن توسط ماشین الک.....
- شکل ۳-۱۷-دستگاه ماشین الک استفاده شده برای انجام الک خشک.....
- شکل ۳-۱۸- نمونه‌های که حجم آنها اندازه‌گیری شده و در آن قرار گرفتند.....
- شکل ۴-۱- مقایسه مقادیر مدل شماره ۱، رگرسیون خطی چندگانه.....
- شکل ۴-۲-۱- مقایسه مقادیر پیش‌بینی شده و اندازه‌گیری شده مدل شماره ۱.....
- شکل ۴-۲-۲- مقایسه مقادیر پیش‌بینی شده و اندازه‌گیری شده پس از حذف ۲۷ نمونه.....
- شکل ۴-۳-۱- مقایسه مقادیر پیش‌بینی شده و اندازه‌گیری شده مدل شماره ۴.....
- شکل ۴-۳-۲- مقایسه مقادیر پیش‌بینی شده و اندازه‌گیری شده پس از حذف ۲۷ نمونه.....
- شکل ۴-۴-۱- آموزش و امتحان در شبکه عصبی مصنوعی برای مدل شماره ۱.....
- شکل ۴-۴-۲- مقایسه پیش‌بینی شده و اندازه‌گیری شده مدل شماره ۱، شبکه عصبی مصنوعی.....
- شکل ۴-۵-۱- آموزش و امتحان برای مدل شماره ۱ پس از حذف ۲۷ نمونه.....
- شکل ۴-۵-۲- مقادیر پیش‌بینی شده و اندازه‌گیری شده مدل شماره ۱، شبکه عصبی مصنوعی پس از حذف ۲۷ نمونه.....
- شکل ۴-۶-۱- آموزش و امتحان در شبکه عصبی مصنوعی برای مدل شماره ۴.....
- شکل ۴-۶-۲- مقایسه پیش‌بینی شده و اندازه‌گیری شده مدل شماره ۴، شبکه عصبی مصنوعی.....
- شکل ۴-۷-۱- آموزش و امتحان برای مدل شماره ۴ پس از حذف ۲۷ نمونه.....
- شکل ۴-۷-۲- مقادیر پیش‌بینی شده و اندازه‌گیری شده مدل شماره ۴، شبکه عصبی مصنوعی پس از حذف ۲۷ نمونه.....
- شکل ۴-۸- مدل شبکه عصبی برای کل ۱۸۳ نمونه خاک.....
- شکل ۴-۹- مقایسه مقادیر پیش‌بینی شده و اندازه‌گیری شده برای کل ۱۸۳ نمونه خاک.....
- شکل ۴-۱۰- مدل شبکه عصبی با حذف ۲۷ نمونه از ۱۸۳ نمونه خاک که دارای بیشترین حاصلضرب سطح ویژه در وضعیت دانه‌بندی خاک می‌باشند.....