



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده کشاورزی

انتخاب عمارة گیرمنا سب جهت استخراج فسفر قابل جذب
وتعیین حد بحرانی فسفر برای گیاه ذرت در خاکهای آهکی
منطقه اصفهان

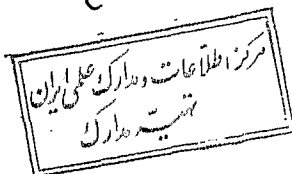
پایان نامه دوره کارشناسی ارشد
رشته خاکشناسی

۱۷۱۳۹

توسط:
اکبر فرقانی

زیر نظر:
دکتر محمود کلباسی

ع ۴۰



اردیبهشت ۱۳۷۱

انتخاب عمارة گیر مناسب جهت استخراج فسفر قابل جذب
و تعیین حد بحرانی فسفر برای گیاه ذرت در خاکهای آهکی
منطقه اصفهان

توسط :
اکبر فرقانی

هیئت داوران :

.....
دکتر محمود کلباسی (استاد راهنمای پایان نامه)

.....
دکتر شاپور حاج رسولیها

این پایان نامه توسط کمیته فوق در تاریخ ۱۳۰۷/۰۷/۱۳۰۷ به تصویب رسیده است .

مسئول تحصیلات تکمیلی دانشکده

دکتر مصطفی
.....

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تقدیم به پدر و مادرم :

که یاد محبت‌هایشان همواره آرام بخش جان و روحم
بوده است .

" قدردانی "

سپاس آفریننده‌ی بی‌هما نندرا که به من زندگی داد و بر اندیشه‌ام تا بندگی بخشود .
سرتسلیم و بندگی بر آستان مهر آفرینی می‌سایم که نگین علم را بر انگشتری دلم نشانند ،
تنها لطف عمیم او بود که اینک رساله‌ام را به تحریر درآورده‌ام .

به حکم آنکه " اگر مردم را سپاس نگوئیم خدای را سپاس نگفته‌ایم " . با دلی خرسند
سرتعظیم و ارادت به پیشگاه انسا نه‌ای راستین و استادان بشریت فرودمی آورم و از سرشوق
می‌گویم که : دلم به مهرتان می‌جوشد و سینه‌ام به نوای محبتتان می‌خروشد . سکه‌ء خوشبختی
بنا متان و عروس پیروزی بکا متان . دل‌تان تا بنده و مهرتان با من پاینده باد .

خدای مهربان در ایام تحصیلم گلدسته‌ای از ازهار نوشکفته بدستم داد و مننتی برگردنم
نهاد ، دانشم از آن رنگین‌گشت و اندیشه‌ام مشگ‌آگین ، بوی گلم چنان مست کرد که قلمم
را به تحسین و اداشت . این گلدسته‌ء روح نواز فرستی بود که در خدمت استاد بزرگوارم جناب
آقای دکتر محمود کلباسی بودم . او را سپاس ، سپاس از این همه مهر و عاطفت و اشفاق و علم و ادراک
پاک و فضایل اخلاقی .

و سپاس از دکتر شاپور حاج رسولیها برای محبت و حمایتشان بهنگام نوشتن این
رساله و همه لطفهای دیگر .

سپاس از دکتر احمد جلالیان و دکتر رضائی نژاد برای کاره‌نری و دوستی زیبایشان .
و سپاس ویژه از پدر و مادر برای همه محبتها و فرزنانگیها و تشویقهایشان .

همچنین سپاس از همه آموزگاران اعجاب‌انگیزی که بر زندگانی و شادمانیم ، و همچنین
بردانشی که در این رساله جریان یافته است افزوده‌اند . بعضی از آنها بر من سمت استادی
داشته‌اند . پاره‌ای دوستان و دوستان را نام بودند ، و دیگران را از طریق کتابها نشان و
مقالاتشان یافته‌ام . نسبت به همه آنها حق شناس و عمیقاً " سپاسگزارم . سپاس از مهندس
انگشتری ، خادمی ، شریعتمداری ، غیور ، نعیم ، نادری و آقایان صدرا رحامی ، بهمن پور
ومرادی و و واحد تحقیقات سازمان بهداشت و سازمان
تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی .

قسمتی از هزینه‌های اجرای این تحقیق از سوی سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی
تأمین و پرداخت گردیده است .

آخر از همه هر چند نه کمتر مراتب قدردانی خود را به راهنمای درونم تقدیم میکنم
که مدام را در نشان میدهد و به خاطر می‌آورد که : برآستی زندگی چقدر زیباست و در
واقع مسئولیت نوشتن این رساله با اوست .

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	چکیده
۱	مقدمه
۴	بررسی منابع علمی
۴	۱- سفر
۴	۱-۱- مشخصات سفر
۵	۱-۲- اشکال فسفدر خاک
۷	۱-۳- تثبیت فسفدر خاک
۷	۱-۳-۱- PH خاک و رابطه آن با تثبیت سفر
۸	۱-۳-۲- اثر آهن و آلومینیوم در تثبیت سفر
۹	۱-۳-۳- تثبیت فسفرتوسط اکسیدها و هیدراکسیدهای فلزی
۱۰	۱-۳-۴- اثر یون کلسیم در تثبیت فسفدر خاکهای قلیائی
۱۱	۱-۴- فسفدر گیاه
۱۲	۱-۴-۱- اثرات کمبود فسفدر گیاه
۱۴	۲- استخراج فسفر قابل جذب گیاه در خاک
۱۶	۲-۱- استخراج فسفر قابل جذب توسط محلول اسید فلورئیدریک
۱۷	۲-۲- استخراج فسفر قابل جذب بوسیله محلول اسید کلریدریک و اسید سولفوریک
۱۸	۲-۳- استخراج فسفر قابل جذب بوسیله آب
۱۸	۲-۴- استخراج فسفر قابل جذب بوسیله بی کربنات سدیم
۲۰	۲-۵- استخراج فسفر قابل جذب بوسیله رزین آنیونی
۲۰	۲-۶- استخراج فسفر قابل جذب توسط DTPA و بی کربنات آمونیوم
۲۱	۳- ارزیابی عناصر گیرها
۲۵	مواد و روشها
۲۵	انتخاب نمونه های خاک
۲۸	۱- تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکها و روشهای مورد استفاده

۲۸	۱-۱- بافت خاک
۲۸	۱-۲- PH خاک
۲۸	۱-۳- هدایت الکتریکی عصاره اشباع
۲۸	۱-۴- آهک خاک
۲۹	۱-۵- مواد آلی خاک
۲۹	۲- استخراج فسفر قابل جذب گیاه
۲۹	۲-۱- عصاره گیری با NH_4F ۰/۰۳ نرمال در HCl ۰/۰۲۵ نرمال
۳۰	۲-۲- عصاره گیری با HCl ۰/۰۵ نرمال و H_2SO_4 ۰/۰۲۵ نرمال
۳۰	۲-۳- عصاره گیری با NH_4HCO_3 ۱ مولار و DTPA ۰/۰۰۵ مولار در $\text{PH}=7/6$
۳۰	۲-۴- عصاره گیری با NaHCO_3 ۰/۵ مولار در PH مساوی ۸/۵
۳۰	روش اندازه گیری فسفر در دوروش اخیر
۳۱	۱- محلول A
۳۱	۲- محلول B
۳۱	۳- طریقه عمل
۳۲	مطالعات گلخانه ای
۳۳	گیاهان
۳۴	اثر باقیمانده
۳۵	نتایج و بحث
۳۵	تعیین عصاره گیر مناسب برای استخراج فسفر قابل جذب
۴۲	۱- اثر کود فسفر بر گیاه ذرت
۴۲	۱-۱- اثر کود فسفر بر عملکرد ذرت
۴۵	۱-۲- اثر کود فسفر بر غلظت فسفر در گیاه ذرت
۴۸	۱-۳- اثر کود فسفر بر جذب فسفر توسط گیاه
۵۱	۲- ضرایب همبستگی عصاره گیرها با عملکرد، غلظت و جذب
۵۸	۳- ارتباط بین عملکرد و میزان فسفر قابل جذب خاک

۶۲ ۴- عوامل موثر در جذب فسفر توسط گیاه ذرت
۶۶ ۵- اثر بعضی خصوصیات خاک بر غلظت فسفر در گیاه ذرت
۶۷ ۶- اثر بعضی خصوصیات خاک بر عملکرد ذرت
۶۸ تعیین حد بحرانی فسفر
۷۰ فسفر با قیما نده
۸۱ فهرست منابع
I چکیده انگلیسی

فهرست جداول

صفحه	
۳۷	جدول ۱ : خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکهای مورد مطالعه
۴۰	جدول ۲ : میانگین فسفر استخراجی از خاک با عماره گیرهای مختلف
۴۳	جدول ۳ : اثر کود فسفره در عملکرد (وزن خشک گیاه) ذرت در خاکهای مورد آزمایش
۴۶	جدول ۴ : اثر کود فسفره بر غلظت فسفر در گیاه ذرت در خاکهای مورد آزمایش .
۴۹	جدول ۵ : اثر کود فسفره بر مقدار جذب فسفر در گیاه ذرت در خاکهای مورد آزمایش
۵۱	جدول ۶ : ضرایب همبستگی فسفر استخراجی از خاک توسط روشهای مختلف با غلظت فسفر با میزان جذب و عملکرد گیاه
۵۲	جدول ۷ : ضرایب همبستگی فسفر استخراجی از خاک توسط روشهای شماره ۳ و ۴ با افزایش عملکرد و عملکرد نسبی
۶۵	جدول ۸ : تجزیه واریانس برای رگرسیون فسفر جذب شده توسط ذرت با در صد رس و فسفر استخراجی از خاک با روش شماره ۳
۶۶	جدول ۹ : تجزیه واریانس برای رگرسیون مقدار فسفر جذب شده توسط ذرت ، در صد رس و فسفر استخراجی از خاک با روش شماره ۴
۷۶	جدول ۱۰ : میانگین فسفر استخراجی از خاک با روش مختلف عماره گیری در ابتدای مرحله دوم کشت
۷۷	جدول ۱۱ : اثر کود فسفره بر عملکرد (وزن خشک گیاه) ذرت در خاکهای مورد آزمایش مرحله دوم و مقایسه آن با مرحله اول
۷۸	جدول ۱۲ : اثر کود فسفره بر مقدار جذب فسفر توسط ذرت در خاکهای مورد آزمایش در مرحله دوم و مقایسه آن با مرحله اول
۷۹	جدول ۱۳ : اثر کود فسفره بر غلظت فسفر در گیاهان ذرت در خاکهای مورد آزمایش در مرحله دوم و مقایسه آن با مرحله اول
۸۰	جدول ۱۴ : ضرایب همبستگی ما بین فسفر استخراجی توسط عماره گیرهای شماره ۳ و ۴ با میزان جذب، غلظت، عملکرد، عکس العمل، عملکرد عملکرد نسبی و افزایش میزان جذب در مرحله دوم برای خاکهای تیمار نشده

جدول ۱۵ : ضرایب همبستگی ما بین فسفر استخراجی توسط عصاره گیرهای شماره ۳ و ۴ با میزان جذب ، غلظت فسفر ، عملکرد ، عکس-العمل عملکرد ، عملکرد نسبی و افزایش میزان جذب توسط گیاه در مرحله دوم برای خاکهای تیمار شده

فهرست اشکال و نقشه‌ها

صفحه

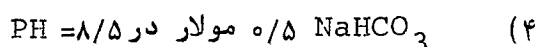
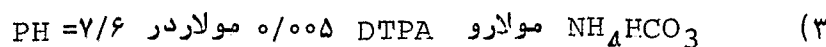
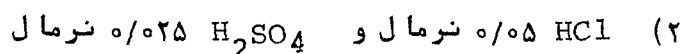
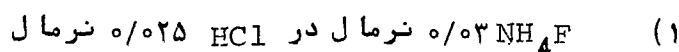
- شکل ۱ : نمایش مراحل آزمون خاک از انتخاب نمونه در مزرعه تا توصیه
 کودی ۱۴
- شکل ۲ : نمایش مراحل تجزیه گیاهی از انتخاب نمونه در مزرعه تا تفسیر
 نتایج و توصیه‌ها ۱۵
- شکل ۳ : رابطه بین غلظت فسفر در گیاه و فسفر استخراجی از خاک توسط
 شماره گیر شماره ۳ (سلطانپور و همکاران) ۵۴
- شکل ۴ : رابطه بین جذب فسفر توسط گیاه و فسفر استخراجی از خاک توسط
 روش شماره ۳ (سلطانپور و همکاران) ۵۵
- شکل ۵ : رابطه غلظت فسفر در گیاه و فسفر استخراجی از خاک توسط روش
 شماره ۴ (بی کرینات سدیم) ۵۶
- شکل ۶ : رابطه میزان جذب فسفر توسط گیاه و فسفر استخراجی از خاک توسط
 روش شماره ۴ (بی کرینات سدیم) ۵۷
- شکل ۷ : رابطه عملکرد (وزن خشک) ذرت و فسفر استخراجی از خاک توسط
 روش شماره ۳ (سلطانپور و همکاران) ۵۹
- شکل ۸ : رابطه افزایش عملکرد و فسفر استخراجی از خاک توسط روش شماره
 ۳ (سلطانپور و همکاران) ۶۰
- شکل ۹ : رابطه درصد افزایش عملکرد و فسفر استخراجی از خاک توسط روش
 شماره ۳ (سلطانپور و همکاران) ۶۱
- شکل ۱۰ : رابطه عملکرد نسبی و فسفر استخراجی از خاک توسط روش شماره ۳
 (سلطانپور و همکاران) ۶۳
- شکل ۱۱ : رابطه عملکرد نسبی و فسفر استخراجی از خاک توسط روش شماره ۴
 (اولسون) ۶۴
- شکل ۱۲ : عکس العمل ذرت به کود فسفره در ۲۴ خاک مختلف استان اصفهان
 بر اساس روش ظاهری ۷۱
- شکل ۱۳ : عکس العمل ذرت به کود فسفره در ۲۴ خاک مختلف استان اصفهان
 بر اساس روش ظاهری ۷۲

۷۳	شکل ۱۴ : تعیین حدبحرانی فسفر برای عصاره‌گیز شماره ۳ بـ روش کیت - نلسون
۷۴	شکل ۱۵ : تعیین حدبحرانی فسفر برای عصاره‌گیر شماره ۴ بـ روش کیت - نلسون
۲۷	نقشه شماره ۱ : موقعیت جغرافیائی محل‌های نمونه‌برداری

انتخاب عماره گیر مناسب جهت استخراج فسفر قابل جذب
و تعیین حد بحرانی فسفر برای گیاه ذرت در خاکهای
آهکی منطقه اصفهان

چکیده:

با توجه به رشد جمعیت و مقدار عملکرد فعلی دروا حد سطح، و نیاز آ آینده جمعیت نمود
میلیونی سال دوهزار برنامهای توسعه کشت و رزی میباید بنحوی طرح و اجرا گردد که
باعث افزایش تولیدات کشت و رزی گردد. یکی از طرق افزایش تولیدات کشت و رزی، افزایش
عملکرد دروا حد سطح میباشد. افزایش عملکرد دروا حد سطح را میتوان با ارتقاء سطح
حاملخیزی خاک از طریق کودهای شیمیایی امکان پذیر نمود. آزمون خاک عبارت از
برنامه ای است که توسط آن میتوان حاملخیزی خاک را ارزیابی و مقدار کود شیمیایی
مورد نیاز برای هر عنصر غذایی را مشخص نمود. این برنامه شامل مراحل (۱) انتخاب
تعدادی عماره گیر (۲) همبستگی (۳) کالیبراسیون و (۴) تفسیر نتایج میباشد.
هدف از انجام این تحقیق انتخاب عماره گیری مناسب (انجام آزمایش همبستگی) که
بتواند در مدت کوتاه و با صرف هزینه کم، فسفر قابل جذب گیاه و حد بحرانی فسفر را
برای گیاه ذرت با توجه به اهمیت این عنصر، در خاکهای منطقه مشخص نماید، میباشد.
برای دستیابی به اهداف این مطالعه بر اساس سری خاکهای منطقه اصفهان از روی
نقشه های خاک و گزارشات خاکشناسی استان اصفهان ۷۰ محل انتخاب و نمونه برداری
انجام شد و سپس آزمایشات فیزیکی و شیمیایی بر روی این نمونه ها انجام گردید سپس
۲۴ نمونه از بین ۷۰ نمونه اولیه طوری انتخاب شد که دارای طیف وسیعی از نظر مقدار
فسفر قابل جذب باشند و همچنین از نظر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی متنوع و منطقه
وسعی را از نظر جغرافیائی بپوشانند. میزان فسفر قابل جذب این خاکها (نمونه های
ثانویه) با استفاده از چهار روش عماره گیری شامل:



استخراج شد. بمنظور انجام مطالعات گلخانه ای دو تیمار برای فسفر در نظر گرفته شد.
یکی تیمار فسفر و دیگری تیمار ۱۰۰ میکروگرم برگرم فسفر بر اساس وزن خاک خشک و برای

هر تیما رسه تکرار منظور گردید بنا بر این با توجه به ۲۴ نمونه خاک تعداد ۱۴۴ گلدان مورد استفاده قرار گرفت. مقدار رسه کیلوگرم خاک به هر گلدان اختصاص داده شده در مورد تیما رسه همۀ خاک یکجا در گلدان ریخته شد ولی در مورد تیما رسه ۱۰۰ میکروگرم برسگرم فسفر، ابتداءً دو کیلوگرم خاک در گلدان ریخته شد و مقدار فسفر هر گلدان بصورت کود سوپرفسفات تریپل با یک کیلوگرم خاک روئی مخلوط شد. به این ترتیب آزمایش با دو تیما رسه تکرار بصورت طرح کاملاً تمامه دفی به اجرا درآمد. نیا زگیان به ازت و آهن و روی نیز در طی مراحل رشد برآورده گردید، پس از گذشت هفت هفته از کشت گیاه (ذرت) گیاهان برداشت شده و پس از خشک شدن توزین گردیده و غلظت فسفر در نمونه های گیاهی اندازه گیری شد.

جهت انتخاب عماره گیر مناسب برای استخراج فسفراز خاک ضریب همبستگی (r) بین میزان فسفراز استخراجی از خاک توسط محلولهای عماره گیر با سه پارامتر متفاوت شامل غلظت فسفر در گیاه، میزان فسفر جذب شده توسط گیاه و عملکرد گیاه از طریق روشهای آماری بدست آمد. نتایج بدست آمده نشان میدهد که روش شماره ۳ (DTPA ۰/۰۰۵ نرمال و NH_4HCO_3 مولار) ضریب همبستگی بالاتری با میزان جذب فسفر (r = ۰/۶۶) و غلظت فسفر در گیاه (r = ۰/۶۹) و عملکرد گیاه (r = ۰/۳۳) نسبت به سایر روشهای عماره گیری دارد، که این ضرایب از نظر آماری در سطح ۱ درصد معنی دار میباشد. همچنین این عماره گیر (عماره گیر شماره ۳) ضرایب همبستگی بالاتری با عملکرد نسبی و درمدا فزایش عملکرد نشان داده است. اگرچه روش شماره ۴ نیز دارای ضرایب همبستگی معنی دار بالاتری با غلظت فسفر در گیاه (r = ۰/۶۸) و جذب فسفر (r = ۰/۵۵) داشت ولی با توجه به ضرایب همبستگی بزرگتر روش شماره ۳ نسبت به روش شماره ۴ و همچنین با عنایت به این نکته که این عماره گیر همزمان برای اندازه گیری عناصر دیگری از قبیل پتاسیم، روی، آهن، مس و منگنز بکار گرفته میشود به عنوان روش مناسب برای عماره گیری فسفراز خاکهای منطقه انتخاب و پیشنهاد میگردد.

بمنظور جدا سازی خاکهای کمبود دار از خاکهای بدون کمبود حد بحرانی فسفر با استفاده از روشهای ظاهری و کیت-نلسون (یا گرافیکی) تعیین گردید. حد بحرانی فسفر برای عماره گیر شماره ۳ در هر دور روش ۳/۸۴ میکروگرم برمیلی لیتربدست آمد و برای عماره گیر شماره ۴ در روش ظاهری ۱۴/۵ میکروگرم برمیلی لیترو در روش کیت-نلسون ۱۵ میکروگرم برمیلی لیتربدست آمد. بنا بر این خاکهای که میزان فسفر قابل

جذب آنها پایین ترازد و حد مزبور برای هر کدام از روشهای عماره‌گیری میباشد خاک کمبود را و خاکهای که بیشتر از مقدار فوق فسفر قابل جذب داشته باشند خاکهای بدون کمبودنا میدهد میشوند .

به منظور ارزیابی اثر باقی‌مانده تیمار فسفر اعمال شده بر روی خاکها که یک دوره رشد را گذرانیده بودند پس از برداشت گیاهان خاک تکرارهای هر تیمار بطور جداگانه از گلدانها خارج و پس از کوبیدن و جدا کردن ریشه‌ها و الک کردن با یکدیگر مخلوط و سپس در گلدانهای مربوطه برگردانیده شدند و برای مرتبه دوم در این گلدانها کشت صورت گرفت . طریقه کشت و مراقبتهای دیگر کاملاً مشابه مرحله اول بوده به استثنای اینکه تیمار فسفر اعمال نشد . پس از گذرانیدن دوره رشد گیاهان دقیقاً مانند مرحله اول برداشت و مطابق روشهای مرحله اول وزن خشک (عملکرد) و غلظت فسفر بافتهای گیاهی تعیین شد . نتایج بدست آمده نشان داد که هر دو روش عماره‌گیری شماره ۳ و روش شماره ۴ در این مرحله نیز دارای ضریب همبستگی بالائی بودند .