

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## دانشگاه تبریز

۸۴۰۵ -

دانشکده کشاورزی  
گروه خاکشناسی

### پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته خاکشناسی

### عنوان

مقایسه روشهای متفاوت عصاره گیری منگنز از خاک به منظور تعیین حد بحرانی این عنصر در مطالعات گلخانه ای بر روی گیاه سویا در خاکهای جنوب و جنوب غربی استان تهران

### اساتید راهنما

دکتر نجفعلی کریمیان

دکتر رحیم کسرای

### اساتید مشاور

دکتر محمد مقدم

دکتر محمد جعفر ملکوتی

### پژوهشگر

مهناز فیض الهزاده اردبیلی

### تقدیم به

تمام بزرگوارانی که خوشه چین خرمن پرفیض علم و  
معرفتشان بوده‌ام.

### تقدیم به

**پدر و مادر** مهربان و بزرگوارم  
که همواره دعای خیرشان بدرقه راهم می‌باشد.

### تقدیم به

**ممنونم** و شکوفه‌های زندگی‌ام **احسان و الطمان**  
به پاس فداکاریها و تحمل سختی‌های دوران تحصیلم

### تقدیم به

تمام کسانی که همواره پشتیبان و مشوقم بوده‌اند و آنهایی  
که دوستشان دارم.

نام خانوادگی: فیض‌الزاده اردبیلی	نام: مهناز
عنوان پایان نامه: مقایسه روشهای متفاوت عصاره گیری منگنز از خاک به منظور تعیین حد بحرانی این عنصر در مطالعات گلخانه‌ای بر روی گیاه سویا در خاکهای جنوب و جنوب غربی استان تهران	
اساتید راهنما: دکتر رحیم کسرائی و دکتر نجفعلی کریمیان اساتید مشاور: دکتر محمد جعفر ملکوتی و دکتر محمد مقدم	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: خاکشناسی
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	گرایش: شیمی و حاصلخیزی خاک
دانشگاه: تبریز	
دانشکده: کشاورزی	تاریخ فارغ التحصیلی: شهریور ۷۹
کلید واژه ها: روشهای عصاره‌گیری منگنز حد بحرانی - سویا - گلخانه - خاکهای تهران.	
<b>چکیده:</b>	
<p>گرچه منگنز عنصری ضروری برای رشد گیاهان است ولی از وضعیت منگنز قابل استفاده گیاه در خاکهای ایران اطلاع کافی در دست نمی‌باشد. تعداد ۲۶ نمونه که نماینده خاک سطحی سری‌های اراضی جنوب و جنوب غربی استان تهران می‌باشد، انتخاب و مقدار منگنز آن بوسیله عصاره‌گیرهای DTPA، (DTPAMN) DTPA، بی‌کربنات آمونیوم (DTABMN)، DTPA - بی‌کربنات سدیم (DTSBMN) EDTA، (EDTAMN) EDTA، کربنات آمونیوم (EDACMN) EDTA، کلرید کلسیم (EDCCMN) EDTA، استات آمونیوم (EDAAMN)، مهلیج - ۳ (MEH3MN)، EDTA - استات آمونیوم اسید استیک (EDAAAMN) و کوکاکولا (COCAMN) عصاره‌گیری شد. منگنز عصاره‌گیری شده با این روشها با هم مقایسه و رابطه منگنز عصاره‌گیری شده بوسیله هر روش با بعضی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک تعیین گردید.</p> <p>خاکهای انتخابی در یک آزمایش گلخانه‌ای هشت هفته‌ای بکار رفت. طرح آزمایشی، فاکتوریل در طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی با ۲۶ خاک (رس ۱۲ تا ۴۹ درصد، pH ۷/۵۹ تا ۸/۲۴، ماده آلی ۰/۱۷ تا ۲/۹ درصد، ظرفیت تبادل کاتیونی ۷ تا ۱۹ سانتی مول در کیلوگرم، کربنات کلسیم معادل ۴/۵ تا ۲۵/۵ درصد و DTPAMN بین ۱/۹۸ تا ۱۳/۷ میلی‌گرم در کیلوگرم)، سه سطح منگنز مصرفی (۰، ۱۰، ۲۰، میلی‌گرم در کیلوگرم به صورت سولفات منگنز) در سه تکرار و گیاه سویا [<i>Glycine max (L.) Merr</i>] رقم ویلیامز بود. در پایان آزمایش گیاهان از یک سانتیمتری سطح خاک قطع شده و وزن خشک، غلظت منگنز و جذب کل منگنز (حاصلضرب غلظت در وزن خشک) اندازه‌گیری و به عنوان پاسخهای گیاهی به کار رفت.</p>	

## ادامه چکیده:

مقدار منگنز عصاره‌گیری شده از خاک توسط محلولهای مختلف به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک از قبیل رس، ماده آلی، ظرفیت تبادل کاتیونی، کربنات کلسیم معادل و pH بستگی داشته و قدرت عصاره‌گیری آنها به ترتیب زیر تعیین گردید.

EDAAAMN > MEH3MN > EDTAMN > EDAAMN > EDCCMN > DTPAMN ~ DTABMN ~ DTSBMN > EDACMN > COCAMN

مصرف ۲۰ میلی‌گرم منگنز در کیلوگرم خاک وزن خشک گیاه را از ۵ تا ۶۵ درصد (میانگین ۲۲/۲ درصد نسبت به شاهد) و غلظت منگنز گیاه را از ۴ تا ۵۱ درصد (میانگین ۲۳ درصد نسبت به شاهد) افزایش داد. جذب کل منگنز بوسیله گیاه به طور معنی‌داری افزایش یافت، ولی بازیابی ظاهری منگنز بسیار ناچیز (۰/۰۵ درصد) بود. منگنز عصاره‌گیری شده توسط DTABMN, DTPAMN با عملکرد نسبی همبستگی معنی‌داری نشان داد. وارد کردن خصوصیات خاک نظیر رس، pH، کربنات کلسیم معادل، و مواد آلی در معادله‌های رگرسیون چند متغیره همبستگی میان غلظت منگنز، جذب کل، عملکرد نسبی، و منگنز عصاره‌گیری شد، توسط کلیه روشها را به طور معنی‌داری افزایش داد.

سطح بحرانی منگنز برای روشهای EDCCMN, EDACMN, DTSBMN, DTABMN, DTPAMN, MEH3MN, EDAAMN, EDTAMN و COCAMN به ترتیب ۵/۷، ۴/۷، ۵/۱، ۵/۶، ۸/۰، ۱۵۵/۰، ۲۶/۰، ۳۴۰/۰، ۴۲/۰ و ۳/۳ میلی‌گرم منگنز در کیلوگرم خاک تعیین و خاکهای دارای کمبود منطقه مشخص گردید.

به طور کلی به نظر می‌رسد که در شرایط آزمایش حاضر در خاکهای مورد مطالعه DTPAMN, DTABMN, DTSBMN, EDACMN, EDCCMN عصاره‌گیرهای مناسبی جهت پیش‌بینی عملکرد و غلظت منگنز و جذب کل منگنز توسط گیاه سویا می‌باشند.

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۳	۱- فصل اول - بررسی منابع
۳	۱-۱- کلیات
۳	۱-۱-۱- تاریخچه سویا
۴	۱-۱-۲- سطح زیر کشت و تولید سویا
۴	۱-۱-۳- مشخصات گیاه شناسی
۵	۱-۱-۴- مرفولوژی
۵	۱-۱-۴-۱- ریشه
۷	۱-۱-۴-۲- ساقه و برگ
۷	۱-۱-۴-۳- اندامهای زایشی
۸	۱-۱-۵- عوامل محیطی موثر در رشد و نمو سویا
۸	۱-۱-۵-۱- نور
۹	۱-۱-۵-۲- طول روز
۹	۱-۱-۵-۳- دما
۱۰	۱-۱-۵-۴- آب
۱۰	۱-۱-۵-۵- خاک
۱۱	۱-۱-۵-۶- عناصر غذایی
۱۱	۱-۱-۵-۶-۱- ازت
۱۲	۱-۱-۵-۶-۲- فسفر و پتاسیم

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۲	۳-۶-۵-۱-۱-کلسیم و منیزیم
۱۳	۴-۶-۵-۱-۱-منگنز
۱۳	۵-۶-۵-۱-۱-عناصر دیگر
۱۴	۲-۱-منگنز
۱۴	۱-۲-۱-منگنز و اشکال آن در خاک
۱۷	۲-۲-۱-منگنز و نقش آن در گیاه
۱۸	۱-۲-۲-۱-گیاهان حساس به کمبود منگنز
۱۸	۲-۲-۲-۱-اثر متقابل منگنز و آهن
۱۹	۳-۲-۲-۱-نقش منگنز در سلامتی انسان
۲۰	۴-۲-۲-۱-کودهای حاوی منگنز، روشها و مصرف آنها
۲۱	۳-۱-آزمون خاک
۲۲	۱-۳-۱-تاریخچه آزمون خاک
۲۳	۲-۳-۱-هدف های آزمون خاک
۲۳	۳-۳-۱-مراحل مختلف یک برنامه آزمون خاک
۲۳	۴-۳-۱-سابقه تحقیق در ارتباط با آزمون خاک
۳۵	۲-۲-فصل دوم - مواد و روشها
۳۵	۱-۲-تهیه و آماده سازی نمونه های خاک

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳۵	۲-۲- تجزیه های آزمایشگاهی
۴۰	۲-۳- آزمایش گلخانه ای
۴۲	۳- فصل سوم - نتایج و بحث
۴۲	۳-۱- مقایسه روشهای عصاره گیری منگنز
۴۵	۳-۲- رابطه منگنز عصاره گیری شده توسط روشهای مختلف و خصوصیات خاک
۴۸	۳-۳- پاسخ گیاه به منگنز
۵۴	۳-۴- ارتباط منگنز خاک با رشد گیاه
۶۶	۳-۵- نتیجه گیری کلی
۶۸	لیست منابع
۷۸	چکیده به زبان انگلیسی



## فهرست جداول

صفحه	عنوان
۳۷	۱- شماره، نام سری، محل نمونه برداری خاکها و مساحت سری ها
۳۸	۲- نام سری و برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکهای بکار رفته در گلخانه
۳۹	۳- خصوصیات عصاره گیرها شامل نام عصاره گیر، علامت اختصاری
۴۳	۴- مقدار منگنز عصاره گیری شده از خاک به روش های مختلف
۴۶	۵- ضریب همبستگی (r) ارتباط بین منگنز عصاره گیری شده توسط روشهای مختلف
۴۷	۶- معادله رگرسیونی میان منگنز عصاره گیری شده توسط روشهای مختلف و خصوصیات خاک
۴۹	۷- وزن خشک گیاه، غلظت و مقدار کل جذب منگنز توسط اندامهای هوایی گیاه سویا ....
۵۱	۸- میانگین وزن ماده خشک گیاهی، غلظت منگنز در گیاه و جذب کل منگنز توسط گیاه سویا
۵۱	۹- تجزیه واریانس مربوط به وزن ماده خشک، غلظت منگنز و جذب کل منگنز گیاه سویا
۵۶	۱۰- معادله های رگرسیون مربوط به عملکرد نسبی و منگنز عصاره گیری شده ....
۵۷	۱۱- معادله های مربوط به غلظت منگنز در قسمت هوایی گیاه، سویا و منگنز عصاره گیری شده .....
۵۸	۱۲- معادله های رگرسیون مربوط به جذب کل منگنز بوسیله گیاه سویا و منگنز عصاره گیری شده ....
۵۹	۱۳- معادله های رگرسیون مربوط به عملکرد نسبی، منگنز عصاره گیری شده توسط روشهای مختلف و بعضی از خصوصیات خاک
۶۰	۱۴- معادله های رگرسیون مربوط به غلظت منگنز جذب شده توسط گیاه سویا، منگنز عصاره گیری شده توسط روشهای مختلف و بعضی از خصوصیات خاک
۶۱	۱۵- معادله های رگرسیون مربوط به جذب کل منگنز توسط گیاه سویا، منگنز عصاره گیری شده توسط روشهای مختلف و بعضی از خصوصیات خاک
۶۲	۱۶- سطح بحرانی منگنز بر اساس ارزیابی گلخانه ای

## فهرست شکل ها

صفحه	عنوان
۵۲	۱-مقایسه ویژگی های گیاه سویا در سطح ۲۰ میلی گرم منگنز در ....
۵۲	۲-مقایسه تاثیر سطوح ۱۰ و ۲۰ میلی گرم منگنز در....
۶۴	۳-نمودارهای پراکنشی تعیین سطح بحرانی منگنز به روش کیت-نلسون (عصاره گیر های EDCCMN , EDACMN , DTSBMN , DTABMN , DTPAMN)
۶۵	۴- نمودارهای پراکنشی تعیین سطح بحرانی منگنز به روش کیت-نلسون (عصاره گیرهای EDAAMN , EDAAAMN , EDTAMN , MEH3MN, COCAMN)

## مقدمه

با توجه به رشد جمعیت و مقدار عملکرد فعلی محصولات کشاورزی در واحد سطح و نیاز آینده جمعیت رو به ازدیاد کشور، برنامه‌های توسعه کشاورزی باید به نحوی طرح و اجرا گردد که باعث افزایش تولیدات کشاورزی جهت تهیه غذا و پوشاک کافی برای جمعیت کشور و نیز بی‌نیازی به واردات محصولات کشاورزی شود. افزایش تولیدات کشاورزی به دو طریق امکان پذیر می‌باشد. اول افزایش سطح زیر کشت، دوم افزایش عملکرد در واحد سطح، با توجه به محدودیت‌های منابع آب و خاک، توسعه سطح زیر کشت در ایران با محدودیت‌های جدی همراه بوده است و حداقل بسیار پرهزینه است. بنابراین باید بازدهی محصولات کشاورزی در واحد سطح را افزایش داد. یکی از راههای حصول به این هدف بالا بردن سطح حاصلخیزی اراضی زیرکشت و استفاده کامل از استعدادهای بالقوه هرزمین برای تولید بیشترین عملکرد اقتصادی است. استفاده گسترده از کودهای شیمیایی به منظور ارتقا سطح حاصلخیزی خاک از سالها پیش در سطح جهانی و از حدود ۵۰ سال پیش در ایران آغاز شده و از آن زمان تا به حال به طور روز افزون گسترش یافته است. طبق محاسبات متخصصان فائو در سالهای ۱۹۷۶ تا ۱۹۷۸، ۵۰ تا ۶۰ درصد افزایش محصول در دنیا به خاطر استفاده صحیح از کودهای شیمیایی و آلی بوده است (۹) ولی ارائه توصیه‌های کودی در ایران کمتر براساس ارزیابی صحیح وضعیت حاصلخیزی خاک و با توجه به محدودیت‌های زمین و آب و اقلیم صورت گرفته و در نتیجه اولاً افزایش عملکرد مورد انتظار حاصل نشده و ثانیاً تعادل عناصر غذایی در خاک بر هم خورده و ثالثاً این توهم برای کشاورز ایرانی به وجود آمده که هر چه بیشتر کود شیمیایی مصرف کنند عملکرد بیشتری خواهد داشت.

علی‌رغم آنکه مقدار مصرف کود در کشور کمتر از متوسط جهانی (۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) است، ولی مصرف کود در کشور نامتعادل بوده و تناسبی با نیاز واقعی گیاهان زراعی و باغی نداشته است. مصرف گسترده کودهای شیمیایی پرمصرف نظیر ازت، فسفر و عدم مصرف کودهای حاوی عناصر کم مصرف و حاکمیت شرایط آهکی در بیشتر مزارع موجب کمبود عناصر کم مصرف در

خاک شده و این امر بهداشت تغذیه جامعه را به مخاطره می‌اندازد. به لحاظ اثری که عناصر غذایی کم مصرف بر افزایش کیفیت محصولات کشاورزی دارند توصیه کودی آن در حد مورد نیاز ضروری است. توصیه کودی بیش از حد مورد نیاز موجب هدر رفت سرمایه، بازیافت کم کود، کاهش درآمد کشاورز و برهم خوردن تعادل عناصر غذایی در خاک می‌گردد. توصیه کودی کمتر از حد مورد نیاز از طرفی موجب کاهش محصول و بروز مشکلات سلامتی و از طرف دیگر موجب کاهش عملکرد می‌گردد. بنابراین توصیه صحیح کودی بر مبنای آزمون خاک اهمیت ویژه‌ای را پیدا می‌کند. از جنبه مسائل تغذیه‌ای توجه به خاک به عنوان منبع تأمین کننده عناصر غذایی مورد نیاز گیاه اهمیت دارد. روشهای مختلفی برای بررسی وضعیت حاصلخیزی خاکها وجود دارد که متداولترین آنها روش آزمون خاک است. در این روش می‌توان در کوتاهترین مدت میزان عنصر قابل جذب گیاه را در خاک اندازه‌گیری نمود.

منگنز یکی از عناصر ضروری برای رشد گیاه بوده و در تغذیه دام و انسان اهمیت ویژه‌ای دارد. بنابراین لزوم بررسی وضعیت این عنصر در مناطق مورد مطالعه و تعیین همبستگی بین پاسخهای گیاهی و منگنز عصاره‌گیری شده بوسیله عصاره‌گیرهای مختلف و تعیین سطح بحرانی آن در خاکهای مورد مطالعه ضروری می‌باشد.

### بررسی منابع

#### ۱-۱- کلیات

##### ۱-۱-۱- تاریخچه سویا

سویا از دانه‌های روغنی بسیار قدیمی بوده که حداقل از ۲۸۰۰ سال قبل از میلاد مسیح در چین کشت می‌شده و از گیاهان مقدس به شمار می‌رفته است. احتمال می‌رود که سویا از *Glycine ussuriensis* مشتق شده باشد. این گونه در آسیای شرقی رشد می‌کند (۸). سویا اسامی مختلفی مانند: سوژا، لویا چینی، لویا روغنی، پشم باقلاو خرس باقلا در زبان فارسی دارد (۱۸). این گیاه در قرن هیجدهم به اروپا و در اوایل قرن نوزدهم به آمریکا وارد گردید (۱۸). امروزه سویا در بسیاری از نقاط دنیا یک محصول اصلی به شمار می‌رود (۱۳۳). طی سالهای ۱۳۱۸ و ۱۳۱۹ انواع مختلفی از سویا از آلمان وارد ایران شده و در بنگاه اصلاح نباتات کرج مورد آزمایش قرار گرفت. کلیه این آزمایشها حاکی از عملکرد خوب آن بوده، ولی به علت عدم وجود بازار فروش رونقی پیدا نکرد. اقدامات اساسی در مورد رواج کشت آن در کشور از سال ۱۳۴۶ بوسیله شرکت سهامی خاص توسعه کشت دانه‌های روغنی انجام پذیرفت و امروزه زمینهای زیر کشت آن بالغ بر ۸۰۰۰۰ هکتار می‌باشد (۸ و ۱۸). سویای روغنی در زمره گونه *G.max* و سویای علوفه‌ای و یا وحشی در زمره *G. ussuriensis* است. گونه دیگری از سویا در بین دو گونه فوق وجود دارد که *Glycine gracilis* نام گرفته است. هر سه گونه دارای ۴۰ جفت کروموزوم بوده و قابل دو رگ‌گیری بایکدیگر می‌باشند (۱۸ و ۲۸).

## ۲-۱-۱- سطح زیر کشت و تولید سویا

زمینه ژنتیکی موجود در سویا و کوشش محققان سبب شده است تا از طریق پیدایش ارقامی از سویا بتوان آن را حتی در سردترین یا گرمترین مناطق جهان کشت کرد (۱ و ۲۱). ارزش بالای سویا از نظر روغن و پروتئین موجب افزایش سطح زیر کشت آن در سرتاسر جهان شده است (۱۳۱).

تولید جهانی سویا طی سه دهه قبل از ۲۸/۳ میلیون تن در سال ۱۹۶۳ به حدود ۱۲۸/۷ میلیون تن در سال ۱۹۹۷ افزایش یافته است (۵۴). در حال حاضر کشورهای ایالات متحده آمریکا با ۵۱/۳، برزیل با ۱۶/۳، آرژانتین با ۹/۴ و چین با ۸/۶ درصد از تولید کنندگان عمده سویا در جهان هستند (۵۴). سطح زیر کشت بهاره و تابستانه سویا در ایران، در سال زراعی ۱۳۷۶-۷۷ بیش از ۸۰۰۰۰ هکتار بوده (۶) که در حدود ۴۵۰۰۰ هکتار از آن فقط مربوط به استان گلستان می باشد (۵). در سال ۱۳۷۶ تولید کل سویا در کشور ۱۶۸۰۰۰ تن بوده که از آن ۳۰۰۰۰ تن روغن و ۱۳۶۰۰۰ تن کنجاله بدست آمده است (۵).

## ۳-۱-۱- مشخصات گیاه‌شناسی

سویا با نام علمی *Glycine max (L.) Merrill* گیاهی است از تیره *Fabaceae* و تعداد کروموزوم‌های آن  $2n=40$  می باشد. ارتفاع بوته در رقم‌ها متفاوت بوده و از ۷۰ تا ۱۲۰ سانتی متر تغییر می کند (۲۹ و ۳۵). سویا دارای تیپ‌های پا کوتاه و پا بلند می باشد که شاخه دهی آن‌ها متناسب با رقم و شرایط محیطی متفاوت است (۲۲). سویا گیاهی است روز کوتاه که بیشتر از سایر گیاهان زراعی نسبت به طول روز حساسیت نشان می دهد. گلها در زاویه اتصال برگها به ساقه تشکیل شده و هر گل موجب تشکیل صفر تا سه بذر و به ندرت ۴ تا ۵ بذر می شود (۲۰ و ۲۲). دوره گلدهی ۳ تا ۴ هفته ادامه می یابد و در حدود ۲۵ تا ۵۰ درصد گل‌های تشکیل شده تولید نیام می کنند (۲۲).

گل‌ها خوشه‌ای بوده و در هر خوشه شش تا هشت گل به رنگ سفید، بنفش و یا ارغوانی ظاهر می‌شوند (۸). رقم‌هایی که برای تولید روغن کشت می‌شوند دارای بذرهایی به رنگ زرد و آنهایی که برای مصارف مستقیم کشت می‌گردند دارای بذرهایی به رنگ زرد و گاهی سبزی‌تونی و نوع علوفه‌ای آن دارای بذور قهوه‌ای و یا سیاه رنگ است (۲۲ و ۲۵). برگ‌های اولیه سویا ساده و متقابل بوده، ولی سایر برگ‌های آن سه برگچه‌ای و متناوب هستند. کلیه اندام‌های هوایی سویا با کرک‌های ریزی پوشیده شده‌اند (۱۸ و ۲۱). ساقه اصلی سویا عمودی بوده و ساقه‌های فرعی کوچکتر از آن منشعب می‌شوند (۸).

#### ۴-۱-۱- مرفولوژی

##### ۴-۱-۱-۱- ریشه

عملکرد سویا تا حدود زیادی به سیستم ریشه‌ای گسترده آن و غده‌های تثبیت کننده ازت بستگی دارد. گسترش مطلوب ریشه در صورت وجود آب و عناصر غذایی کافی در خاک و تهیه بستر مناسب امکان پذیر است (۲۱). سویا دارای یک ریشه اصلی راست و عمیق بوده و ریشه‌های جانبی آن فراوان است. ریشه اصلی تا عمق ۱۵۰ سانتیمتری خاک نفوذ می‌کند (۸). رشد ریشه سویا در مرحله رویشی، سریعتر از رشد قسمت هوایی آن می‌باشد. عمق نفوذ ریشه سویا در زمان گلدهی، تا دو برابر ارتفاع ساقه آن می‌رسد (۲۱). در هر حالت، و حتی در صورت بیشتر بودن طول ریشه نسبت به ارتفاع گیاه نیز وزن خشک قسمت هوایی سویا بیشتر از وزن خشک ریشه است. بطور کلی در طول فصل رشد، نسبت وزن ساقه به وزن ریشه در شرایط مناسب محیطی افزایش می‌یابد (۲۰ و ۲۱). رشد ریشه تا زمان گلدهی ادامه می‌یابد، ولی قبل از تشکیل دانه متوقف می‌گردد (۲۱).