



دانشگاه سوادکوه

دانشکده کشاورزی

گروه خاکشناسی

پایان نامه تحصیلی جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.Sc.)

در رشته علوم خاک گرایش شیمی و حاصلخیزی

تأثیر نیتروژن، آهن و باکتری‌های محرک رشد (PGPR) بر رشد و عملکرد

گیاه سنبليله

تحقیق و نگارش

صالح حسن زاده

استاد راهنما

دکتر احمد گلچین

اساتید مشاور

دکتر سیروس مسیحا

دکتر حسین بشارتی

اسفند ۱۳۹۰

تقدیم بہ:

پدر بزرگوارم، یہاں زحمت فراوانی کہ در طول سالان عمر پرورش برای من عمل شده است و صبر و توکل را بہ من آموخت۔

مادر مہربانم، زیباترین و پالتہترین سرچشمہ زلال عطف و بستی کہ سالہا نگاہ نگران و بہامی دعا و لوش بدرقہ را ہم لشت و پورتہ بہ دعای حیرت

محتاجم۔

برادران و خواہرانم، کہ تمام موفقیت ہایم را مدیون حمایت ہای بی دریغ آنہایم۔

وہن سسیل با تمام سختی ہا ساخت و پایہ پای تہریک زندگی اس آمد۔

و ہمہ کسانیکہ دیدہ ہودن این راہ مہربانی رسانند۔.....

تقدیر و تسکیر

پاس عدالتی را که در کمال انصاف و عدالت از طرف وزارت داخله و وزارت امور خارجه و سایر نهادهای دولتی و غیر دولتی

به عمل رفته نور و اشک از لیش روشن نمود. پاس و سکر خود را کنار پدر و مادر و برادران و خواهرانم می‌نمایم که وجودشان برایم از هر صبحی بالاتر و

دعایشان کبیر و غمگشای تمام زندگیم بوده است.

ز خاضعانه خود را کنار استاد ارجمندم جناب آقای دکتر احمد صبحین می‌نمایم که با سه صدر و بزرگواری خود، مراد طی دورانی که افتخار

تألم و دیشان را داشته‌ام راهبانی نمودند و از تمام لغزشهایم بزرگواری کردند. از اساتید ارجمندم جناب آقای دکتر سیروس میجا و دکتر حسین

بشاری که زحمات نمودند کمال سپاسگزاری را دارم. همچنین از داوران محترم جناب آقای دکتر دلاور و سرکار

خانم دکتر علداری برای داوری پایان نامه اینجانب و جناب آقای دکتر و غمگشایمانده تحصیلات تکمیلی کمال تقدیر و تشکر را دارم.

از تمامی دوستان و همکلاسی‌هایم آقایان تسری آذ و حسینی و خانم‌ها عبداللهی، رحش، بختی، خالصی، دستور، موسوی، پولادی، رضایی،

بزرگان، نوریان که در تمام تحولات تحصیل‌پایورم بودند و وجودشان پستوانه شلایم، پاس و قدر دانی می‌نمایم.

فهرست

صفحه	عنوان
	فصل اول
۲	۱-۱- مقدمه و کلیات
۲	۱-۲- اهمیت و مزایای شنبلیله
۲	۱-۲-۱- خواص دارویی:
۳	۱-۲-۲- ارزش غذایی و علوفه‌ای شنبلیله:
۳	۱-۲-۳- پروتئین شنبلیله
۴	۱-۳- ترکیبات شیمیایی گیاه
۴	۱-۳-۱- ترکیبات برگ
۴	۱-۳-۲- ترکیبات شیمیایی بذر:
۵	۱-۴- نیازهای اکولوژیکی:
۵	۱-۴-۱- تاریخ و فواصل کاشت:
۵	۱-۴-۲- روش کاشت
۵	۱-۴-۳- مراقبت و نگهداری:
۶	۱-۵- گیاه شناسی
۶	۱-۶- نیتروژن
۶	۱-۶-۲- فسفر:
۷	۱-۶-۳- پتاسیم
۷	۱-۶-۴- کلسیم
۷	۱-۶-۵- منگنز (Mn)

۷	۱-۶-۶- روی
۷	۱-۶-۷- مس
۸	۱-۶-۸- گوگرد
۸	۱-۷- نیتروژن
۹	۱-۷-۱- نیتروژن در خاک
۱۰	۱-۷-۲- نیتروژن در گیاه:
۱۱	۱-۷-۳- کمبود نیتروژن در گیاه
۱۱	۱-۷-۴- سمیت نیتروژن در گیاه
۱۲	۱-۸- آهن
۱۳	۱-۸-۱- سمیت آهن در گیاه
۱۴	۱-۸-۲- آهن در خاک
۱۴	۱-۸-۳- آهن در گیاه
۱۵	۱-۹- باکتری‌های محرک رشد
۱۵	۱-۹-۱- نحوه عمل باکتری‌های محرک رشد برای از بین بردن عوامل بیماری‌زا
۱۶	۱-۹-۲- باکتری‌های افزایش‌دهنده رشد کدامند؟
۱۷	۱-۹-۳- سازوکارهای تأثیر PGPR بر رشد گیاه:
۱۹	۱-۱۰- اهداف:
	فصل دوم- بررسی منابع
۲۱	۲-۱- نیتروژن
۲۲	۲-۱-۱- اثر تقسیط نیتروژن بر عملکرد:

۲۳	۲-۱-۲- ضرورت استفاده متعادل از کودهای نیتروژنه
۲۴	۳-۱-۲- تأثیر مصرف کودهای شیمیایی نیتروژنه بر تجمع نیترات در سبزی‌ها
۲۵	۴-۱-۲- منابع آلودگی نیتراتی آب‌های زیرزمینی
۲۶	۵-۱-۲- روش‌های کنترل آلودگی نیتراتی
۲۶	۶-۱-۲- کارایی مصرف نیتروژن
۲۷	۸-۱-۲- راهکارهای مدیریتی برای افزایش کارایی مصرف نیتروژن
۲۸	۹-۱-۲- تأثیر نیتروژن بر میزان اسانس گیاهان دارویی
۲۸	۱۰-۱-۲- زمان مصرف کود نیتروژن
۲۹	۱۱-۱-۲- نقش نیتروژن در رشد و عملکرد گیاهان
۳۱	۱۲-۱-۲- تأثیر نیتروژن بر غلظت عناصر غذایی برگ
۳۲	۲-۲- آهن
۳۲	۱-۲-۲- نقش آهن در فیزیولوژی گیاه
۳۳	۲-۲-۲- برهمکنش آهن با سایر عناصر غذایی
۳۳	۳-۲-۲- اثر آهن بر رشد، عملکرد و کیفیت گیاهان
۳۴	۴-۲-۲- استراتژی‌های جذب آهن در گیاهان
۳۵	۱-۴-۲-۲- استراتژی I
۳۷	۲-۴-۲-۲- استراتژی II
۳۷	۵-۲-۲- فیزیولوژی انتقال آهن در برگ
۳۹	۶-۲-۲- عوامل عمده نارسایی تغذیه‌ای و پارادکس کلروز آهن
۴۲	۷-۲-۲- راه‌های برطرف نمودن کمبود آهن
۴۵	۳-۲- باکتری‌های محرک رشد

- ۴۵ ۲-۳-۱- تأثیر باکتری‌های محرک رشد بر جوانه زنی بذور
- ۴۶ ۲-۳-۲- پژوهش‌های انجام یافته در ارتباط با اثر باکتری‌های محرک رشد بر رشد گیاه در دنیا
- ۴۷ ۲-۳-۳- پژوهش‌های انجام یافته در ارتباط با اثر باکتری‌های محرک رشد بر رشد گیاه در ایران
- ۴۸ ۲-۳-۴- نقش باکتری‌های محرک رشد در سلامت گیاه
- ۴۹ ۲-۳-۵- تأثیر باکتری‌های محرک رشد بر جذب عناصر غذایی
- ۵۰ ۲-۳-۶- تأثیر باکتری‌های محرک رشد بر عملکرد گیاه
- ۵۱ ۲-۳-۷- ضرورت بکارگیری کودهای زیستی در کشور
- ۵۲ ۲-۳-۸- باکتری‌های حل کننده فسفات
- ۵۳ ۲-۳-۹- باکتری‌های محرک رشد سودوموناس

فصل سوم- مواد و روش‌ها

- ۵۵ ۳-۱- زمان و مکان انجام آزمایش
- ۵۵ ۳-۲- تیمارها و طرح آزمایشی مورد استفاده:
- ۵۶ ۳-۳- اعمال تیمارها
- ۵۶ ۳-۴- مرحله داشت و برداشت
- ۵۶ ۳-۴-۱- مرحله داشت
- ۵۷ ۳-۴-۲- مرحله برداشت
- ۵۷ ۳-۵- تجزیه شیمیایی بافت‌های گیاهی
- ۵۷ ۳-۵-۱- آماده‌سازی نمونه‌های برگ و ریشه برای اندازه‌گیری عناصر غذایی
- ۵۸ ۳-۵-۲- اندازه‌گیری عناصر کم مصرف و پرمصرف در گیاه به روش هضم تر با اسید سولفوریک- اسید سالیسیلیک و آب اکسیژنه

- ۵۹ ۳-۵-۲-۲ اندازه گیری فسفر (روش کالری متری):
- ۶۰ ۳-۵-۲-۳ اندازه گیری پتاسیم
- ۶۱ ۳-۵-۲-۴ اندازه گیری عناصر کم مصرف، کلسیم و منیزیم
- ۶۱ ۳-۶-نرم افزارهای مورد استفاده

فصل چهارم- نتایج و بحث

- ۶۳ ۴-۱- تأثیر تیمارهای نیتروژن، آهن و باکتری‌های محرک رشد بر شاخص‌های رشد گیاه شنبلیله
- ۶۳ ۴-۱-۱- تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر عملکرد یا وزن تر بخش هوایی گیاه شنبلیله
- ۶۵ ۴-۱-۲- تأثیر سطوح مختلف نیتروژن مصرفی بر وزن خشک ریشه گیاه شنبلیله
- ۶۶ ۴-۱-۳- تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر ارتفاع گیاه شنبلیله
- ۶۷ ۴-۱-۴- تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر تعداد شاخه‌های هوایی گیاه شنبلیله
- ۶۷ ۴-۱-۵- تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر شاخص کلروفیل برگ گیاه شنبلیله
- ۶۸ ۴-۱-۶- تأثیر سطوح مختلف آهن بر عملکرد یا وزن تر بخش هوایی گیاه شنبلیله
- ۶۹ ۴-۱-۷- تأثیر سطوح مختلف آهن بر وزن خشک ریشه گیاه شنبلیله
- ۷۰ ۴-۱-۸- تأثیر سطوح مختلف آهن بر ارتفاع گیاه شنبلیله
- ۷۱ ۴-۱-۹- تأثیر سطوح مختلف آهن بر شاخص کلروفیل برگ گیاه شنبلیله
- ۷۲ ۴-۱-۱۰- تأثیر باکتری‌های محرک رشد بر عملکرد یا وزن تر بخش هوایی گیاه شنبلیله
- ۷۳ ۴-۱-۱۱- تأثیر تلقیح با باکتری‌های محرک رشد بر وزن خشک ریشه گیاه شنبلیله
- ۷۴ ۴-۱-۱۲- تأثیر تلقیح با باکتری‌های محرک رشد بر ارتفاع گیاه شنبلیله
- ۷۵ ۴-۱-۱۳- تأثیر تلقیح با باکتری‌های محرک رشد بر کلروفیل گیاه شنبلیله
- ۷۶ ۴-۱-۱۴- اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و باکتری‌های محرک رشد بر عملکرد گیاه شنبلیله

- ۷۶ ۱-۱-۱۵- اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و باکتری‌های محرک رشد بر وزن خشک ریشه گیاه شبلیله
- ۷۷ ۱-۱-۱۶- اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و باکتری‌های محرک رشد بر ارتفاع گیاه شبلیله
- ۷۸ ۱-۱-۱۷- اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و باکتری‌های محرک رشد بر شاخص کلروفیل برگ گیاه شبلیله
- ۷۸ ۱-۱-۱۸- اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و نیتروژن بر ارتفاع گیاه شبلیله
- ۷۹ ۱-۱-۱۹- اثرات متقابل سطوح آهن و نیتروژن بر شاخص کلروفیل برگ گیاه شبلیله
- ۸۰ ۱-۱-۲۰- اثرات متقابل سطوح مختلف نیتروژن و باکتری‌های محرک رشد بر عملکرد گیاه شبلیله
- ۸۱ ۱-۱-۲۱- اثرات متقابل سطوح مختلف نیتروژن و باکتری‌های محرک رشد بر ارتفاع گیاه شبلیله
- ۸۱ ۱-۱-۲۲- اثرات متقابل سطوح مختلف نیتروژن، آهن و باکتری‌های محرک رشد بر عملکرد گیاه شبلیله
- ۸۳ ۱-۱-۲۳- اثرات متقابل سطوح مختلف نیتروژن، آهن و باکتری‌های محرک رشد بر ارتفاع گیاه شبلیله
- ۸۴ ۲-۱-۱- اثرات ساده و متقابل تیمارهای آزمایشی بر غلظت عناصر غذایی پر مصرف هوایی گیاه شبلیله
- ۸۴ ۲-۱-۱- تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر غلظت عناصر غذایی پر مصرف بخش هوایی گیاه شبلیله
- ۸۴ ۲-۱-۱- تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر غلظت نیتروژن بخش هوایی گیاه شبلیله
- ۸۵ ۲-۱-۲- تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر غلظت فسفر بخش هوایی گیاه شبلیله
- ۸۷ ۲-۱-۳- تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر غلظت پتاسیم بخش هوایی گیاه شبلیله
- ۸۸ ۲-۱-۴- تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر غلظت کلسیم بخش هوایی گیاه شبلیله
- ۸۸ ۲-۱-۵- تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر غلظت منیزیم بخش هوایی گیاه شبلیله
- ۸۹ ۲-۲-۱- تأثیر سطوح مختلف آهن بر غلظت عناصر غذایی پر مصرف بخش هوایی گیاه شبلیله
- ۸۹ ۲-۲-۱- تأثیر سطوح مختلف آهن بر غلظت نیتروژن بخش هوایی گیاه شبلیله
- ۸۹ ۲-۲-۲- تأثیر سطوح مختلف آهن بر غلظت فسفر بخش هوایی گیاه شبلیله
- ۹۱ ۲-۲-۳- تأثیر سطوح مختلف آهن بر غلظت پتاسیم بخش هوایی گیاه شبلیله
- ۹۱ ۲-۲-۴- تأثیر سطوح مختلف آهن بر غلظت کلسیم بخش هوایی گیاه شبلیله

- ۹۲ ۴-۲-۵- تأثیر سطوح مختلف آهن بر غلظت منیزیم بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۹۳ ۴-۲-۳- تأثیر انواع مختلف باکتری‌های محرک رشد بر غلظت عناصر غذایی پر مصرف بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۹۳ ۴-۲-۳-۱- تأثیر انواع مختلف باکتری‌های محرک رشد بر غلظت نیتروژن بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۹۴ ۴-۲-۳-۲- تأثیر انواع مختلف باکتری‌های محرک رشد بر غلظت فسفر بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۹۵ ۴-۲-۳-۳- تأثیر انواع مختلف باکتری‌های محرک رشد بر غلظت پتاسیم بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۹۶ ۴-۲-۳-۴- تأثیر انواع مختلف باکتری‌های محرک رشد بر غلظت منیزیم بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۹۷ ۴-۲-۳-۵- تأثیر انواع مختلف باکتری‌های محرک رشد بر غلظت کلسیم بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۹۷ ۴-۲-۴- اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت عناصر غذایی پر مصرف بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۹۷ ۴-۲-۴-۱- اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت فسفر بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۹۸ ۴-۲-۴-۲- اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت پتاسیم بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۹۹ ۴-۲-۴-۳- اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت منیزیم بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۹۹ ۴-۲-۴-۴- اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت کلسیم بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۹۹ ۴-۲-۴-۵- اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت نیتروژن بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۰۰ ۴-۲-۵- اثرات متقابل سطوح مختلف نیتروژن و آهن بر غلظت عناصر غذایی پر مصرف بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۰۰ ۴-۲-۵-۱- اثرات متقابل سطوح مختلف نیتروژن و آهن بر غلظت پتاسیم بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۰۱ ۴-۲-۵-۲- اثرات متقابل سطوح مختلف نیتروژن و آهن بر غلظت نیتروژن بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۰۱ ۴-۲-۵-۳- اثرات متقابل سطوح مختلف نیتروژن و آهن بر غلظت فسفر بخش هوایی گیاه سنبليله

- ۱۰۲ ۴-۲-۵-۴ اثرات متقابل سطوح مختلف نیتروژن و آهن بر غلظت کلسیم بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۰۲ ۴-۲-۵-۵ اثرات متقابل سطوح مختلف نیتروژن، آهن بر غلظت منیزیم بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۰۲ ۴-۲-۶-۶ اثرات متقابل سطوح مختلف نیتروژن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت عناصر غذایی پر مصرف بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۰۲ ۴-۲-۶-۱ اثرات متقابل سطوح مختلف نیتروژن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت نیتروژن بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۰۳ ۴-۲-۶-۲ اثرات متقابل سطوح مختلف نیتروژن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت کلسیم بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۰۳ ۴-۲-۶-۳ اثرات متقابل سطوح نیتروژن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت فسفر بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۰۳ ۴-۲-۶-۴ اثرات متقابل سطوح نیتروژن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت پتاسیم بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۰۴ ۴-۲-۶-۵ اثرات متقابل سطوح نیتروژن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت منیزیم بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۰۵ ۴-۲-۷-۷ اثرات متقابل سطوح آهن، نیتروژن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت عناصر غذایی پر مصرف بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۰۵ ۴-۲-۷-۱ اثرات متقابل سطوح آهن، نیتروژن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت نیتروژن بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۰۵ ۴-۲-۷-۲ اثرات متقابل سطوح آهن، نیتروژن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت فسفر بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۰۵ ۴-۲-۷-۳ اثرات متقابل سه‌گانه تیمارهای آزمایشی بر غلظت پتاسیم بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۰۵ ۴-۲-۷-۴ اثرات متقابل سه‌گانه تیمارهای آزمایشی بر غلظت کلسیم بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۰۶ ۴-۲-۷-۵ اثرات متقابل سه‌گانه تیمارهای آزمایشی بر غلظت منیزیم بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۰۶ ۴-۳-۳ اثرات ساده و متقابل تیمارهای آزمایشی بر غلظت عناصر غذایی کم مصرف بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۰۶ ۴-۳-۱ تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر غلظت عناصر غذایی کم مصرف بخش هوایی گیاه سنبليله

- ۱۰۶ ۴-۳-۱- تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر غلظت آهن بخش هوایی گیاه شبلیله
- ۱۰۷ ۴-۳-۱-۲- تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر غلظت منگنز بخش هوایی گیاه شبلیله
- ۱۰۸ ۴-۳-۱-۳- تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر غلظت روی بخش هوایی گیاه شبلیله
- ۱۰۹ ۴-۳-۱-۴- تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر غلظت مس بخش هوایی گیاه شبلیله
- ۱۱۰ ۴-۳-۲- تأثیر سطوح مختلف آهن بر غلظت عناصر غذایی کم مصرف بخش هوایی گیاه شبلیله
- ۱۱۰ ۴-۳-۱-۲- تأثیر سطوح مختلف آهن بر غلظت آهن بخش هوایی گیاه شبلیله
- ۱۱۱ ۴-۳-۲-۲- تأثیر سطوح مختلف آهن بر غلظت منگنز بخش هوایی گیاه شبلیله
- ۱۱۲ ۴-۳-۲-۳- تأثیر سطوح مختلف آهن بر غلظت روی بخش هوایی گیاه شبلیله
- ۱۱۳ ۴-۳-۲-۴- تأثیر سطوح مختلف آهن بر غلظت مس بخش هوایی گیاه شبلیله
- ۱۱۴ ۴-۳-۳- تأثیر انواع مختلف باکتری‌های محرک رشد بر غلظت عناصر غذایی کم مصرف بخش هوایی گیاه شبلیله
- ۱۱۴ ۴-۳-۱- تأثیر انواع مختلف باکتری‌های محرک رشد بر غلظت آهن بخش هوایی گیاه شبلیله
- ۱۱۶ ۴-۳-۲- تأثیر انواع مختلف باکتری‌های محرک رشد بر غلظت منگنز بخش هوایی گیاه شبلیله
- ۱۱۷ ۴-۳-۳- تأثیر انواع مختلف باکتری‌های محرک رشد بر غلظت روی بخش هوایی گیاه شبلیله
- ۱۱۸ ۴-۳-۴- تأثیر انواع مختلف باکتری‌های محرک رشد بر غلظت مس بخش هوایی گیاه شبلیله
- ۱۱۹ ۴-۳-۴- اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت عناصر غذایی کم مصرف بخش هوایی گیاه شبلیله
- ۱۱۹ ۴-۳-۱- اثرات متقابل سطوح آهن مصرفی و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت روی بخش هوایی گیاه شبلیله
- ۱۲۰ ۴-۳-۲- اثرات متقابل سطوح آهن مصرفی و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت مس بخش هوایی گیاه شبلیله
- ۱۲۰ ۴-۳-۳- اثرات متقابل سطوح آهن مصرفی و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت آهن بخش هوایی گیاه شبلیله
- ۱۲۰ ۴-۳-۴- اثرات متقابل باکتری‌های محرک رشد و سطوح آهن مصرفی بر غلظت منگنز بخش هوایی گیاه شبلیله

- ۱۲۱ ۴-۳-۵- اثرات متقابل باکتری‌های محرک رشد و سطوح نیتروژن مصرفی بر غلظت عناصر غذایی کم مصرف بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۲۱ ۴-۳-۵-۱- اثرات متقابل باکتری‌های محرک رشد و سطوح نیتروژن مصرفی بر غلظت مس بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۲۲ ۴-۳-۵-۲- اثرات متقابل باکتری‌های محرک رشد و سطوح نیتروژن مصرفی بر غلظت آهن بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۲۲ ۴-۳-۵-۳- اثرات متقابل باکتری‌های محرک رشد و سطوح نیتروژن مصرفی بر غلظت منگنز بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۲۳ ۴-۳-۵-۴- اثرات متقابل باکتری‌های محرک رشد و سطوح نیتروژن مصرفی بر غلظت روی بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۲۳ ۴-۳-۶- اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و نیتروژن بر غلظت عناصر غذایی کم مصرف بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۲۳ ۴-۳-۶-۱- اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و نیتروژن بر غلظت منگنز بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۲۴ ۴-۳-۶-۲- اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و نیتروژن بر غلظت آهن بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۲۵ ۴-۳-۵-۳- اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و نیتروژن بر غلظت روی بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۲۵ ۴-۳-۵-۳- اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و نیتروژن بر غلظت مس بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۲۵ ۴-۳-۶- اثرات متقابل سه گانه باکتری‌های محرک رشد، آهن و نیتروژن بر غلظت عناصر غذایی کم مصرف بخش هوایی گیاه سنبليله
- ۱۲۵ ۴-۴- اثرات تیمارهای آزمایشی بر غلظت عناصر غذایی کم مصرف ریشه گیاه سنبليله
- ۱۲۵ ۴-۴-۱- تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر غلظت عناصر غذایی کم مصرف ریشه گیاه سنبليله
- ۱۲۵ ۴-۴-۱-۱- تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر غلظت نیتروژن ریشه گیاه سنبليله
- ۱۲۶ ۴-۴-۱-۲- تأثیر سطوح مختلف نیتروژن مصرفی بر غلظت فسفر ریشه گیاه سنبليله
- ۱۲۷ ۴-۴-۱-۳- تأثیر سطوح مختلف نیتروژن مصرفی بر غلظت پتاسیم ریشه گیاه سنبليله

- ۱۲۸ ۴-۱-۴-۴ تأثیر سطوح مختلف نیتروژن مصرفی بر غلظت کلسیم ریشه گیاه شبلیله
- ۱۲۹ ۴-۱-۵-۴ تأثیر سطوح مختلف نیتروژن مصرفی بر غلظت منیزیم ریشه گیاه شبلیله
- ۱۲۹ ۴-۲-۴-۴ تأثیر سطوح مختلف آهن بر غلظت عناصر غذایی پر مصرف ریشه گیاه شبلیله
- ۱۲۹ ۴-۲-۱-۴ تأثیر سطوح مختلف آهن بر غلظت نیتروژن ریشه گیاه شبلیله
- ۱۲۹ ۴-۲-۲-۴ تأثیر سطوح مختلف آهن بر غلظت فسفر ریشه گیاه شبلیله
- ۱۳۱ ۴-۲-۳-۴ تأثیر سطوح مختلف آهن مصرفی بر غلظت پتاسیم ریشه گیاه شبلیله
- ۱۳۱ ۴-۲-۴-۴ تأثیر سطوح مختلف آهن مصرفی بر غلظت کلسیم ریشه گیاه شبلیله
- ۱۳۲ ۴-۲-۵-۴ تأثیر سطوح مختلف آهن مصرفی بر غلظت منیزیم ریشه گیاه شبلیله
- ۱۳۳ ۴-۳-۴-۴ تأثیر انواع مختلف باکتری‌های محرک رشد بر غلظت عناصر غذایی پر مصرف ریشه گیاه شبلیله
- ۱۳۳ ۴-۳-۱-۴ تأثیر انواع مختلف باکتری‌های محرک رشد بر غلظت نیتروژن ریشه گیاه شبلیله
- ۱۳۳ ۴-۳-۲-۴ تأثیر انواع مختلف باکتری‌های محرک رشد بر غلظت فسفر ریشه گیاه شبلیله
- ۱۳۴ ۴-۳-۳-۴ تأثیر نوع باکتری محرک رشد بر غلظت پتاسیم ریشه گیاه شبلیله
- ۱۳۵ ۴-۳-۴-۴ تأثیر نوع باکتری محرک رشد بر غلظت منیزیم ریشه گیاه شبلیله
- ۱۳۶ ۴-۳-۵-۴ تأثیر انواع مختلف باکتری‌های محرک رشد بر غلظت کلسیم ریشه گیاه شبلیله
- ۱۳۶ ۴-۴-۴-۴ اثرات متقابل انواع مختلف باکتری‌های محرک رشد و سطوح مختلف آهن بر غلظت عناصر غذایی پر مصرف ریشه گیاه شبلیله
- ۱۳۶ ۴-۴-۱-۴ اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت کلسیم ریشه گیاه شبلیله
- ۱۳۸ ۴-۴-۲-۴ اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت منیزیم ریشه گیاه شبلیله
- ۱۳۸ ۴-۴-۳-۴ اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت فسفر ریشه گیاه شبلیله
- ۱۳۸ ۴-۴-۴-۴ اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت پتاسیم ریشه گیاه شبلیله
- ۱۳۸ ۴-۴-۵-۴ اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت نیتروژن ریشه گیاه شبلیله

- ۱۳۹ ۵-۴-۴- اثرات متقابل سطوح مختلف نیتروژن و آهن بر غلظت عناصر غذایی پر مصرف ریشه گیاه شبلیله
- ۱۳۹ ۱-۵-۴-۴- اثرات متقابل سطوح مختلف نیتروژن و آهن بر غلظت منیزیم ریشه گیاه شبلیله
- ۱۴۰ ۲-۵-۴-۴- اثرات متقابل سطوح مختلف نیتروژن و آهن بر غلظت نیتروژن ریشه گیاه شبلیله
- ۱۴۰ ۳-۵-۴-۴- اثرات متقابل سطوح مختلف نیتروژن و آهن بر غلظت فسفر ریشه گیاه شبلیله
- ۱۴۰ ۴-۵-۴-۴- اثرات متقابل سطوح مختلف نیتروژن و آهن بر غلظت پتاسیم ریشه گیاه شبلیله
- ۱۴۰ ۵-۵-۴-۴- اثرات متقابل سطوح مختلف نیتروژن و آهن بر غلظت کلسیم ریشه گیاه شبلیله
- ۱۴۱ ۶-۴-۴- اثرات متقابل انواع مختلف باکتری‌های محرک رشد و سطوح مختلف نیتروژن بر غلظت عناصر غذایی پر مصرف ریشه گیاه شبلیله
- ۱۴۱ ۱-۶-۴-۴- اثرات متقابل سطوح مختلف نیتروژن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت نیتروژن ریشه گیاه شبلیله
- ۱۴۲ ۲-۶-۴-۴- اثرات متقابل سطوح مختلف نیتروژن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت فسفر ریشه گیاه شبلیله
- ۱۴۲ ۳-۶-۴-۴- اثرات متقابل سطوح مختلف نیتروژن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت پتاسیم ریشه گیاه شبلیله
- ۱۴۲ ۴-۶-۴-۴- اثرات متقابل سطوح مختلف نیتروژن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت کلسیم ریشه گیاه شبلیله
- ۱۴۳ ۵-۶-۴-۴- اثرات متقابل سطوح مختلف نیتروژن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت منیزیم ریشه گیاه شبلیله
- ۱۴۳ ۵-۴-۴- اثرات ساده و متقابل تیمارهای آزمایشی بر غلظت عناصر غذایی کم مصرف ریشه گیاه شبلیله
- ۱۴۳ ۱-۵-۴-۴- تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر غلظت عناصر غذایی کم مصرف ریشه گیاه شبلیله
- ۱۴۳ ۱-۱-۵-۴- تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر غلظت آهن ریشه گیاه شبلیله
- ۱۴۴ ۲-۱-۵-۴- تأثیر سطوح مختلف نیتروژن مصرفی بر غلظت منگنز ریشه گیاه شبلیله
- ۱۴۴ ۳-۱-۵-۴- تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر غلظت روی ریشه گیاه شبلیله
- ۱۴۶ ۴-۱-۵-۴- تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر غلظت مس ریشه گیاه شبلیله
- ۱۴۷ ۲-۵-۴-۴- تأثیر سطوح مختلف آهن بر غلظت عناصر غذایی کم مصرف ریشه گیاه شبلیله
- ۱۴۷ ۱-۲-۵-۴-۴- تأثیر سطوح مختلف آهن بر غلظت آهن ریشه گیاه شبلیله

- ۱۴۷ ۴-۵-۲-۲ تأثیر سطوح مختلف آهن بر غلظت منگنز ریشه گیاه شبلیله
- ۱۴۸ ۴-۵-۲-۳ تأثیر سطوح مختلف آهن مصرفی بر غلظت روی ریشه گیاه شبلیله
- ۱۴۹ ۴-۵-۲-۴ تأثیر سطوح مختلف آهن مصرفی بر غلظت مس ریشه گیاه شبلیله
- ۱۵۰ ۴-۵-۳-۳ تأثیر نوع باکتری محرک رشد بر غلظت عناصر غذایی کم مصرف ریشه گیاه شبلیله
- ۱۵۰ ۴-۵-۳-۱ تأثیر نوع باکتری محرک رشد بر غلظت آهن ریشه گیاه شبلیله
- ۱۵۰ ۴-۵-۳-۲ تأثیر نوع باکتری محرک رشد بر غلظت منگنز ریشه شبلیله
- ۱۵۱ ۴-۵-۳-۳ تأثیر نوع باکتری محرک رشد بر غلظت روی ریشه گیاه شبلیله
- ۱۵۲ ۴-۵-۳-۴ تأثیر نوع باکتری محرک رشد بر غلظت مس ریشه گیاه شبلیله
- ۱۵۳ ۴-۵-۴- اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت عناصر غذایی کم مصرف ریشه گیاه شبلیله
- ۱۵۳ ۴-۵-۴-۱ اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت آهن ریشه گیاه شبلیله
- ۱۵۴ ۴-۵-۴-۲ اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت منگنز ریشه گیاه شبلیله
- ۱۵۴ ۴-۵-۴-۳ اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت روی ریشه گیاه شبلیله
- ۱۵۵ ۴-۵-۴-۴ اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت مس ریشه گیاه شبلیله
- ۱۵۷ نتیجه گیری کلی
- ۱۵۸ پیشنهادات
- منابع
- ۱۶۰

فهرست جداول

- جدول ۳-۱ نتایج تجزیه‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مورد استفاده در آزمایش ۵۵
- جدول ۴-۱- نتایج تجزیه واریانس اثرات ساده و متقابل تیمارهای مختلف آزمایشی بر عملکرد، ارتفاع گیاه، تعداد ساقه، وزن خشک ریشه و شاخص کلروفیل برگ گیاه سنبليله ۶۴
- جدول ۴-۲- تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر شاخص‌های رشد گیاه سنبليله ۶۵
- جدول ۴-۳- تأثیر سطوح مختلف آهن بر شاخص‌های رشد گیاه سنبليله ۷۰
- جدول ۴-۴- تأثیر انواع مختلف باکتری‌های محرک رشد بر عملکرد، ارتفاع گیاه و شاخص کلروفیل برگ گیاه سنبليله ۷۵
- جدول ۴-۵- اثرات متقابل سطوح آهن و باکتری‌های محرک رشد بر شاخص‌های رشد گیاه سنبليله ۷۷
- جدول ۴-۶- اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و نیتروژن بر ارتفاع گیاه و شاخص کلروفیل برگ گیاه سنبليله ۷۹
- جدول ۴-۷- اثرات متقابل سطوح مختلف نیتروژن و باکتری محرک رشد بر عملکرد و ارتفاع گیاه سنبليله ۸۰
- جدول ۴-۸: اثرات متقابل نیتروژن، آهن و باکتری محرک رشد بر عملکرد و ارتفاع گیاه سنبليله ۸۲
- جدول ۴-۹- نتایج تجزیه واریانس اثرات ساده و متقابل تیمارهای آزمایشی بر غلظت عناصر غذایی پر مصرف ۸۶
- جدول ۴-۱۰: اثر سطوح مختلف نیتروژن بر غلظت عناصر غذایی پر مصرف بخش هوایی گیاه سنبليله ۸۶
- جدول ۴-۱۱: تأثیر سطوح مختلف آهن بر غلظت عناصر غذایی پر مصرف بخش هوایی گیاه سنبليله ۹۳
- جدول ۴-۱۲: تأثیر تلقیح با باکتری‌های محرک رشد بر غلظت عناصر غذایی پر مصرف بخش هوایی گیاه سنبليله ۹۴
- جدول ۴-۱۳- اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت فسفر، پتاسیم و منیزیم بخش هوایی گیاه سنبليله ۱۰۰
- جدول ۴-۱۴- اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و نیتروژن بر غلظت پتاسیم بخش هوایی گیاه سنبليله ۱۰۱
- جدول ۴-۱۵- اثرات متقابل سطوح مختلف نیتروژن و باکتری محرک رشد بر غلظت پتاسیم بخش هوایی گیاه سنبليله ۱۰۴
- جدول ۴-۱۶- نتایج تجزیه واریانس اثرات ساده و متقابل تیمارهای آزمایشی بر غلظت عناصر کم مصرف بخش ۱۰۶

هوایی گیاه سنبليله

- جدول ۴-۱۷- اثر سطوح مختلف نیتروژن بر غلظت عناصر غذایی کم مصرف بخش هوایی گیاه سنبليله ۱۰۹
- جدول ۴-۱۸- تأثیر سطوح مختلف آهن بر غلظت عناصر غذایی کم مصرف بخش هوایی گیاه سنبليله ۱۱۴
- جدول ۴-۱۹- اثر نوع باکتری محرک رشد بر غلظت عناصر کم مصرف در بخش هوایی گیاه سنبليله ۱۱۶
- جدول ۴-۲۰: اثرات متقابل باکتری‌های محرک رشد و سطوح آهن مصرفی بر غلظت روی و مس بخش هوایی گیاه سنبليله ۱۲۱
- جدول ۴-۲۱- اثرات متقابل باکتری‌های محرک رشد و نیتروژن بر غلظت مس بخش هوایی گیاه سنبليله ۱۲۳
- جدول ۴-۲۲- اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و نیتروژن بر غلظت منگنز بخش هوایی گیاه سنبليله ۱۲۴
- جدول ۴-۲۳- نتایج تجزیه واریانس اثرات ساده و متقابل تیمارهای مختلف بر غلظت عناصر غذایی کم مصرف ریشه گیاه سنبليله ۱۲۸
- جدول ۴-۲۴- تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر غلظت عناصر غذایی کم مصرف ریشه گیاه سنبليله ۱۲۸
- جدول ۴-۲۵- تأثیر سطوح مختلف آهن مصرفی بر غلظت عناصر غذایی کم مصرف ریشه گیاه سنبليله ۱۳۰
- جدول ۴-۲۶- تأثیر تلقیح با باکتری‌های محرک رشد بر غلظت عناصر غذایی کم مصرف ریشه گیاه سنبليله ۱۳۴
- جدول ۴-۲۷- اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و باکتری محرک رشد بر غلظت عناصر غذایی کم مصرف ریشه گیاه سنبليله ۱۳۷
- جدول ۴-۲۸- اثرات متقابل سطوح مختلف آهن و نیتروژن بر غلظت عناصر کم مصرف ریشه گیاه سنبليله ۱۳۹
- جدول ۴-۲۹- اثرات متقابل سطوح مختلف نیتروژن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت عناصر کم مصرف ریشه سنبليله ۱۴۱
- جدول ۴-۳۰- نتایج تجزیه واریانس اثرات ساده و متقابل تیمارهای آزمایشی بر غلظت عناصر غذایی کم مصرف ریشه گیاه سنبليله ۱۴۵
- جدول ۴-۳۱- اثر سطوح مختلف نیتروژن بر غلظت عناصر غذایی کم مصرف ریشه گیاه سنبليله ۱۴۶
- جدول ۴-۳۲- تأثیر سطوح مختلف آهن مصرفی بر غلظت عناصر غذایی کم مصرف ریشه گیاه سنبليله ۱۴۹

جدول ۴-۳۳: تأثیر نوع باکتری محرک رشد بر غلظت عناصر غذایی کم مصرف ریشه گیاه شنبلیله ۱۵۲

جدول ۴-۳۴: اثرات متقابل سطوح آهن و باکتری‌های محرک رشد بر غلظت عناصر غذایی کم مصرف ریشه گیاه ۱۵۵

شنبلیله

فهرست اشکال

- شکل ۴-۱ اثر سطوح مختلف نیتروژن مصرفی بر عملکرد یا وزن تر بخش هوایی سنبليله ۶۳
- شکل ۴-۲ اثر سطوح مختلف نیتروژن مصرفی بر وزن خشک ریشه گیاه سنبليله ۶۵
- شکل ۴-۳ اثر سطوح مختلف نیتروژن مصرفی بر ارتفاع گیاه سنبليله ۶۶
- شکل ۴-۴ اثر سطوح مختلف نیتروژن مصرفی بر تعداد شاخه‌های هوایی گیاه سنبليله ۶۷
- شکل ۴-۵ تأثیر سطوح مختلف نیتروژن مصرفی بر شاخص کلروفیل برگ گیاه سنبليله ۶۸
- شکل ۴-۶ تأثیر سطوح مختلف آهن مصرفی بر عملکرد گیاه سنبليله ۶۹
- شکل ۴-۷ تأثیر سطوح مختلف آهن مصرفی بر وزن خشک ریشه گیاه سنبليله ۷۰
- شکل ۴-۸ تأثیر سطوح مختلف آهن مصرفی بر ارتفاع گیاه سنبليله ۷۱
- شکل ۴-۹ تأثیر سطوح مختلف آهن مصرفی بر شاخص کلروفیل برگ گیاه سنبليله ۷۲
- شکل ۴-۱۰ تأثیر تلقیح با باکتری‌های محرک رشد بر عملکرد گیاه سنبليله ۷۳
- شکل ۴-۱۱ تأثیر تلقیح با باکتری‌های محرک رشد بر وزن خشک ریشه گیاه سنبليله ۷۴
- شکل ۴-۱۲ تأثیر تلقیح با باکتری‌های محرک رشد بر ارتفاع گیاه سنبليله ۷۵
- شکل ۴-۱۳ تأثیر انواع باکتری محرک رشد بر شاخص کلروفیل برگ گیاه سنبليله ۷۶
- شکل ۴-۱۴ تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر غلظت نیتروژن بخش هوایی گیاه سنبليله ۸۴
- شکل ۴-۱۵ تأثیر سطوح مختلف نیتروژن بر غلظت فسفر بخش هوایی گیاه سنبليله ۸۵
- شکل ۴-۱۶ تأثیر سطوح مختلف نیتروژن مصرفی بر غلظت پتاسیم بخش هوایی گیاه سنبليله ۸۷
- شکل ۴-۱۷ تأثیر سطوح مختلف نیتروژن مصرفی بر غلظت کلسیم بخش هوایی گیاه سنبليله ۸۸
- شکل ۴-۱۸ تأثیر سطوح مختلف نیتروژن مصرفی بر غلظت منیزیم بخش هوایی گیاه سنبليله ۸۹
- شکل ۴-۱۹ تأثیر سطوح مختلف آهن مصرفی بر فسفر بخش هوایی گیاه سنبليله ۹۰
- شکل ۴-۲۰ تأثیر سطوح مختلف آهن مصرفی بر غلظت پتاسیم بخش هوایی گیاه سنبليله ۹۱