بسم الله الرحمن الرحيم
علی ارجمند

دانشگاه ایلام
دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته ی کشاورزی(زراعت)

تاثیر قارچ های میکوریز و اندوفیت ریشه درشرایط خزانه مرطوب و نیمه مرطوب بر میزان عملکرد کمی و جذب عناصر غذایی برنج (*Oriza sativa L.*)

توسط:

علی اشرف عبداللهی

استادان راهنما:

دکتر محمد جواد زارع و دکتر ابراهیم محمدی گل تپه

استادان مشاور:

دکتر علی اشرف مهرابی و دکترخلیل فصیحی

آبان ۱۳۸۹

دانشگاه ایلام
دانشکده کشاورزی

تاثیر قارچ های میکوریز و اندوفیت ریشه در شرایط خزانه مرطوب و نیمه مرطوب بر میزان عملکرد کمی وجذب عناصرغذایی برنج (*Oriza sativa L.*)

توسط:

علی اشرف عبداللهی

استادان راهنما:

دکتر محمد جواد زارع و دکتر ابراهیم محمدی گل تپه

استادان مشاور:

دکتر علی اشرف مهرابی و دکترخلیل فصیحی

آبان ۱۳۸۹

به نام خدا

تاثیر قارچ های میکوریز و اندوفیت ریشه در روش های خزانه مرطوب و نیمه مرطوب برمیزان عملکرد کمی و جذب عناصر غذایی برنج (*Oriza sativa L.*)

توسط:

علی اشرف عبداللهی

پایان نامه ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه به عنوان بخشی از از فعالیت های تحصیلی لازم
برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته ی:

کشاورزی(زراعت)

از دانشگاه ایلام
ایلام
جمهوری اسلامی ایران

درتاریخ ۸۹/۸/۱۲ توسط هیئت داوران زیر ارزیابی و با درجه عالی به تصویب نهایی رسید.

دکترمحمد جواد زارع، استاد یار گروه زراعت(راهنما).....
دکتر ابراهیم محمدی گل تپه، استاد دانشگاه تربیت مدرس(راهنما).....
دکتر علی اشرف مهرابی، استاد یار گروه زراعت و اصلاح نباتات(مشاور).....
دکتر خلیل فصیحی، استاد یار گروه زراعت(مشاور).....
دکتر مهرشاد براری، استاد یار گروه زراعت(داور).....
دکترسلمان احمدی، استاد یار دانشگاه ایلام(داور).....

آبان ۱۳۸۹

تقدیم به

همسر دلسوز

و فرزندان دلبندم رضا، حمید و زهرا

که در تمام مراحل انجام رساله مرا یاری کردند.

سپاسگزاری

سپاس خداوند بزرگ را که بار دیگر فرصت یادگیری را با حضور در کلاس های دانشگاه و ارتباط مستقیم با اساتید ارجمند به دست آوردم. از اینکه توانستم در لابلای مشغله های زندگی مروری مجدد و دقیق تر بر دانسته ها و پژوهش های علم زراعت بنمایم خرسندم و امید دارم با یاری خداوند متعال از این توشه در انجام ماموریت های خود در بخش کشاورزی استفاده بهینه را بعمل آورم.

اما بر خود لازم می دانم اکنون که این رساله را به پایان رسانیده ام به طور اعم از تلاش ها و زحمات خالصانه تمام اساتید ارجمند و نیز کارکنان زحمتکش دانشگاه بخصوص کارکنان محترم مدیریت تحصیلات تکمیلی تشکر و قدردانی کرده و برای همه آنان توفیق و سعادت را از درگاه خداوند منان مسئلت می نمایم.

اما واجب می دانم به طور اخص تشکر و قدردانی نمایم از:

از جناب آقای دکتر محمد جواد زارع که با ایده های نو در بخش تغذیه گیاه، کشاورزی پایدار و حفظ محیط زیست افق جدیدی را فرا روی اینجانب گشودندو با متانت و تواضع خاص خود راهنمایی این رساله به عهده داشتند، از جناب آقای دکتر ابراهیم محمدی گل تپه که افتخار آشنایی و استفاده از راهنمایی ایشان برای انجام این رساله نصیبم گردید، از جناب آقای دکتر علی اشرف مهرابی و آقای دکتر خلیل فصیحی که شایستگی و بزرگواری خود را با ارشادات و مشاوره خود در تمام دوران تحصیل به اثبات رسانیدند.

همچنین از زحمات آقای مهندس عباسی و آقای مهندس فلاحی که در امور آزمایشگاه وامور اجرایی صمیمانه همکاری داشتند و نیز کشاورزان زحمتکش روستای بردبل از توابع شباب در شهرستان شیروانچرداول بخصوص آقای خداکرم جلیلیان و آقای علی شجاعی تشکر می کنم.

چکیده

تاثیر قارچ های میکوریز و اندوفیت ریشه در شرایط خزانه مرطوب و نیمه مرطوب بر میزان عملکرد کمی و جذب عناصر غذایی برنج (*Oriza sativa L.*)

توسط:

علی اشرف عبداللهی

آزمایشی مزرعه ای به منظور بررسی اثرات قارچ های اندوفیت ریشه (EF) به نام های *Piriformospora indica* و *Sebacina vermifera* و قارچ میکوریز آربسکولار(AMF) *Glomus intraradices* روی رشد و جذب عناصر غذایی (فسفر و نیتروژن) در برنج غرقابی انجام شد. بذور در خاک شالیزار استریل شده در دو روش خزانه مرطوب و نیمه مرطوب با و بدون تلقیح با قارچ های میکوریز EF و AMF کاشته شدند. ۳۰روز پس از رشد، نشاها به مزرعه شالیزاری با ۵-۳ سانتی متر ارتفاع آب انتقال داده شدند. سه تیمار کنترل عبارت بودند از: ۱- بدون کود شیمیایی، بدون EF وبدون AMF (F0) ۲- بدون کود شیمیایی و با خاک استریل نشده (I) ۳- بدون EF ، بدون AMF و با کود شیمیایی به اندازه توصیه شده(F). در تیمار شاهد کود شیمیایی بیوماس کل، عملکرد شلتوک و غلظت عناصر غذایی به طور معنی داری بالاتر بود. کلونیزاسیون EF و AMF بر عملکرد دانه اثر معنی داری نداشتند اما بیوماس ساقه به وسیله کلونیزاسیون EF افزایش معنی داری پیدا کرد. حداکثر افزایش در غلظت نیتروژن دانه و نیتروژن ساقه و برگ در گیاهانی که با *Sebacina vermifera* تیمار شده بودند مشاهده شد. بالاترین افزایش غلظت فسفرساقه و برگ در گیاهانی که با قارچ *Sebacina vermifera* تیمار شده بودند پیدا شد. برای گیاهانی که در خزانه نیمه مرطوب پرورش یافته بودند عملکرد دانه، بیوماس ساقه ، نیتروژن و فسفر ساقه در زمان برداشت مزرعه افزایش معنی داری نشان دادند. از قارچ های EF و AMF استفاده شده در این تحقیق *Sebacina vermifera* کارایی بهتری را در تمام پارامترهای رشد مورد مطالعه داشت.

واژه های کلیدی: قارچ میکوریزا، قارچ اندوفیت، تغذیه، برنج غرقابی

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
چکیده	د
فهرست جداول	ش
فهرست شکل ها	ص
فصل اول(مقدمه و کلیات)	
۱-۱- مقدمه	۲
۱-۱-۱- اهداف تحقیق مورد نظر	۶
۱-۱-۲- اهمیت و کاربرد نتایج تحقیق	۶
۱-۱-۳- فرضیه ها یا سوال های تحقیق	۷
۱-۲-کلیات	
۱-۲-۱-افسانه هایی در باره منشاء برنج	۷
۱-۲-۲- تاریخچه کشت و پیدایش برنج	۸
۱-۲-۳- سابقه کشت و کار برنج در ایران	۸
۱-۲-۴- سطح زیر کشت و تولید برنج	۹
۱-۲-۵-تولید و مصرف سرانه قاره های جهان	۹
۱-۲-۶- سطح زیر کشت، تولید و مصرف سرانه برنج در ایران	۱۰
۱-۲-۷-ارزش غذایی و ترکیبات برنج	۱۱
۱-۲-۸- مشخصات گیاه شناسی و ویژگی های زراعی برنج	۱۲
۱-۲-۹- مورفولوژی گیاه برنج	۱۳
۱-۲-۱۰- مراحل رشد و نمو برنج	۱۳
۱-۲-۱۱- اکولوژی برنج	۱۴
۱-۲-۱۲- اکوسیستم های (بوم نظام ها) تولید برنج در جهان	۱۴
۱-۲-۱۳- فیزیولوژی برنج	۱۶
۱-۲-۱۳-۱- فرآیندهای تعیین کننده عملکرد	۱۶
۱-۲-۱۳-۲- تعیین ظرفیت عملکرد	۱۶
۱-۲-۱۳-۳- تجزیه و تحلیل اجزای عملکرد	۱۷

۱-۲-۱۳-۴- تعداد سنبلچه ۱۷
۱-۲-۱۳-۵- درصد سنبلچه های پر شده ۱۸
۱-۲-۱۳-۶- عقیمی(دانه های پوک) ۱۸
۱-۲-۱۳-۷- وزن دانه ۱۹
۱-۲-۱۴- تغذیه گیاهی ۱۹
۱-۲-۱۴-۱- سیستم های تغذیه در گیاه برنج ۱۹
۱-۲-۱۴-۲- سیستم مواد غذایی ۱۹
۱-۲-۱۴-۳- عناصر ضروری مورد نیاز گیاه برنج ۲۰
۱-۲-۱۴-۴- نیتروژن ۲۱
۱-۲-۱۴-۴-۱-کارایی کود نیتروژن برای تولید دانه ۲۲
۱-۲-۱۴-۴-۲- راههای اتلاف نیتروژن ۲۳
۱-۲-۱۴- ۵- فسفر ۲۴
۱-۲-۱۴-۵-۱- وظایف اصلی فسفر در گیاه ۲۵
۱-۲-۱۴-۵-۲- علائم کمبود فسفر و تاثیر آن بر رشد گیاه ۲۶
۱-۲-۱۴-۵- ۳- علل کمبود فسفر ۲۶
۱-۲-۱۴- ۵-۴- تاثیر غرقاب بر قابلیت جذب و میزان جذب فسفر ۲۶
۱-۲-۱۴- ۵- ۵- زمان مصرف کود فسفر ۲۷
۱-۲-۱۴-۵-۶- میزان جذب و انتقال فسفر توسط محصول ۲۷
۱-۲-۱۴-۶- پتاسیم ۲۷
۱-۲- ۱۵- میکروارگانیسم های خاک ۲۸
۱-۲-۱۶- مهم ترین ارتباط میکروارگانیسم های خاک با ریشه گیاهان عالی ۲۹
۱-۲-۱۷- قارچ های میکوریزی ۳۰
۱-۲-۱۸- پراکندگی VAM ۳۲
۱-۲-۱۹- عوامل موثر بر قارچ های خاک و میکوریز ۳۲

فصل دوم (بررسی منابع)

۲-۱- نقش قارچ ها در خاک ۳۸
۲-۲- رابطه میکروارگانیسم های خاک و فسفر ۳۸

۲-۳- جذب فسفات توسط میکوریز ۳۹
۲-۴- ذخیره و انتقال فسفرتوسط میکوریز ۴۱
۲- ۵- تاثیرفعالیت ها و کود های فسفره بر فعالیت قارچ های میکوریز ۴۲
۲- ۶- جذب سایر عناصر غذایی توسط میکوریز ۴۳
۲- ۷- اثر قارچ های میکوریز بر جذب و انتقال عناصر غذایی و رشد گیاه میزبان ۴۴
۲- ۸-کلنی زاسیون ریشه توسط قارچ میکوریز ۴۶
۲- ۹- نقش میکوریز(AMF) و قارچ های اندوفیت ریشه (EF)
در برنج و سایر گیاهان ۴۷

فصل سوم (مواد و روش ها)

۳- ۱- مشخصات محل اجرای آزمایش ۵۵
۳- ۲- مشخصات زمین و خاک محل آزمایش ۵۵
۳-۳- روش اجرای آزمایش ۵۶
۳-۴- تهیه خزانه و نشاء برنج ۵۸
۳-۵- استریل زمین خزانه ۶۰
۳-۵-۱- استریل خزانه به وسیله آب جوش ۶۰
۳-۵-۲- استریل خزانه با استفاده از ماده شیمیایی کلروفرم ۶۱
۳-۶- توده برنج عنبربو محلی ۶۲
۳- ۷- تهیه بذر و ضدعفونی آن ۶۲
۳- ۸- تلقیح بذور ۶۲
۳- ۹- عملیات داشت خزانه ۶۵
۳-۱۰- تهیه زمین اصلی ۶۶
۳-۱۱- نشاکاری ۶۸
۳- ۱۲- داشت مزرعه ۶۸
۳- ۱۳- شاخص های زراعی و روش اندازه گیری آن ها ۷۱
۳-۱۳-۱- کلونیزاسیون ریشه ۷۱
۳-۱۳-۲- ارتفاع بوته ۷۲
۳-۱۳-۳ - تعداد پنجه بارور ۷۲

۳-۱۳-۴- طول خوشه ۷۲
۳-۱۳-۵- تعداد دانه در خوشه ۷۲
۳-۱۳-۶- وزن هزار دانه ۷۳
۳-۱۳-۷- عملکرد دانه ۷۳
۳-۱۳-۸- عملکرد زیست توده و شاخص برداشت ۷۳
۳-۱۳-۹- نیتروژن و فسفر دانه و ساقه وبرگ ۷۳
۳-۱۴ – برداشت ۷۴
۳-۱۵- خرمنکوبی ۷۵
۳-۱۶- تجزیه و تحلیل داده ها ۷۶

فصل چهارم (نتایج ، بحث، نتیجه گیری و پیشنهادات)
۴-۱- عملکرد شلتوک ۷۸
۴-۲- تعداد پنجه بارور(تعداد پانیکول در کپه) ۸۲
۴-۳- عملکرد زیست توده(بیوماس) ۸۳
۴-۴- تعداد دانه در خوشه ۸۷
۴- ۵- وزن هزار دانه ۸۸
۴- ۶- طول خوشه ۸۹
۴- ۷- دانه پوک ۹۰
۴- ۸- ارتفاع بوته ۹۰
۴- ۹- درصد نیتروژن دانه ۹۳
۴- ۱۰- درصد نیتروژن ساقه و برگ ۹۶
۴- ۱۱- درصد فسفر دانه ۹۸
۴-۱۲- درصد فسفر ساقه و برگ ۱۰۰
۴-۱۳-کلونیزاسیون ریشه ۱۰۳
نتیجه گیری کلی و پیشنهادات ۱۰۶
فهرست منابع ۱۰۷

فهرست جداول

عنوان و شماره **صفحه**

جدول۳-۱ - اطلاعات هواشناسی بخش مرکزی شهرستان شیروانچرداول در سال۱۳۸۸ ۵۵

جدول ۳-۲ - نتایج تجزیه خاک ۵۶

جدول۴- ۱- نتایج تجزیه واریانس میانگین مربعات کاربرد کود های زیستی و شیمیایی و نوع خزانه بر عملکرد و اجزاء عملکرد برنج ۸۰

جدول۴-۲- نتایج مقایسه میانگین مربعات اثر کودهای زیستی و شیمیایی بر عملکرد و اجزاءعملکرد برنج ۸۰

جدول۴-۳- نتایج مقایسه میانگین مربعات عملکرد و اجزاء عملکرد برنج تحت اعمال تیمار نوع خزانه ۸۱

جدول ۴-۴- نتایج تجزیه واریانس میانگین مربعات اثر کود های زیستی و شیمیایی و نوع خزانه بر برخی صفات اندازه گیری شده در برنج ۹۱

جدول۴-۵- نتایج مقایسه میانگین مربعات اثر کودهای زیستی و شیمیایی بر برخی صفات اندازه گیری شده برنج ۹۲

جدول۴-۶- نتایج مقایسه میانگین مربعات اثر تیمارهای مختلف خزانه بر برخی صفات اندازه گیری شده برنج ۹۲

شکل ها

عنوان و شماره **صفحه**

شکل ۳-۱- استریل خاک در آون ۵۷
شکل۳-۲- کاشت بذر سورگوم در گلدان قبل ازریختن خاک پوششی ۵۷
شکل۳-۳- پرورش سورگوم در گلخانه ۵۷
شکل۳-۴- انتقال سورگوم به گلدان های بزرگتر ۵۷
شکل ۳-۵- پرورش گلدان های بزرگ سورگوم در گلخانه ۵۸
شکل ۳-۶- قطع آب و خشکاندن ۹۰ روز پس از کاشت ۵۸
شکل ۳-۷- قارچ اندوفیت *Piriformospora indica* ۵۸
شکل۳- ۸ - قارچ اندوفیت *Sebacina vermifera* ۵۸
شکل ۳-۹ - نقشه اجرایی آزمایش (خزانه) ۵۹
شکل ۳-۱۰- زمین خزانه زیر کشت شبدر برسیم ۶۰
شکل ۳-۱۱ - کرت بندی زمین خزانه ۶۰
شکل ۳-۱۲ - تهیه آب جوش برای استریل خزانه ۶۰
شکل ۳- ۱۳- اضافه کردن آب جوش به کرت های خزانه ۶۱
شکل ۳-۱۴- تهیه محلول کلروفرم ۶۱
شکل ۳-۱۵- پاشش محلول کلروفرم درکرت های خزانه ۶۱
شکل ۳-۱۶- پوشانیدن خزانه با پلاستیک بعد از پاشیدن کلروفرم ۶۱
شکل ۳- ۱۷- بذور جوانه دار شده ۶۳
شکل ۳-۱۸- تلقیح بذور جوانه دار با مایه تلقیح قارچ ۶۳
شکل۳-۱۹- ادامه تلقیح بذور جوانه دار با مایه تلقیح قارچ ۶۳
شکل ۳-۲۰- بذور تلقیح شده با مایه تلقیح *Glomus intraradices* ۶۳
شکل ۳-۲۱- مخلوط کردن مجدد مایه تلقیح با خاک خزانه ۶۳
شکل ۳-۲۲- بذر پاشی سطح خزانه مرطوب (سنتی) ۶۳
شکل ۳-۲۳- بذر پاشی خزانه نیمه مرطوب(جعبه ای) و اضافه کردن خاک پوششی ۶۴
شکل ۳-۲۴- اضافه کردن خاک استریل نشده خزانه به کرت ها ۶۴
شکل ۳-۲۵- خزانه بعد از اتمام بذرپاشی ۶۴

شکل ۳-۲۶- خزانه ۲ هفته پس از بذرپاشی ۶۵
شکل ۳-۲۷- خزانه ۴ هفته پس از بذر پاشی ۶۵
شکل ۳-۲۸-کرت بندی زمین اصلی ۶۶
شکل ۳-۲۹- اضافه کردن قارچ کش به کرت های بدون EF و بدونAMF ۶۶
شکل۳-۳۰- نقشه اجرایی آزمایش(زمین اصلی) ۶۷
شکل ۳-۳۱- خط کشی کرت ها با مارکر ۶۸
۶۸ شکل ۳-۳۲- نشاکاری با فواصل منظم ۲۰ ۲۰ سانتی متر ۶۸
۶۸ شکل ۳- ۳۳- مزرعه در حال نشاکاری ۶۸
۶۸ شکل ۳-۳۴- اتمام نشاکاری مزرعه ۶۹
۶۸ شکل ۳-۳۵- وجین مرحله اول ۶۹
۶۹ شکل ۳-۳۶- کود سرک مرحله اول ۶۹
شکل ۳-۳۷- وجین مرحله دوم ۶۹
شکل ۳-۳۸- کود سرک مرحله دوم ۶۹
شکل ۳-۳۹- قارچ (AMF) *Glomus intraradices* در مرحله رویشی و زایشی ۶۹
شکل۳-۴۰- قارچ اندوفیت (EF) *Sebacina vermifera* در مرحله رویشی و زایشی ۷۰
شکل۳-۴۱- قارچ اندوفیت (EF) *Piriformospora indica* در مرحله رویشی و زایشی ۷۰
شکل۳-۴۲- تیمار بدون کود شیمیایی و با خاک استریل نشده (I) در مرحله رویشی و زایشی ۷۰
شکل۳-۴۳- تیمار بدون کود شیمیایی، بدون EF و AMF (Fo) در مرحله رویشی و زایشی ۷۱
شکل ۳-۴۴- تیمار بدون EF، بدون AMF و با کود شیمیایی (F) در مرحله رویشی و زایشی ۷۱
شکل ۳-۴۵- مزرعه در مرحله ۵۰ درصد گلدهی ۷۱
شکل ۳-۴۶- مزرعه در مرحله رسیدن ۷۱
شکل ۳-۴۷- جدا کردن قطعات ۱ سانتی متری ریشه های نشاء ۷۳

شکل ۳-۴۸- نمونه ها پس از اضافه کردن سود و اتو کلاو کردن ۷۳
شکل ۳-۴۹- اضافه کردن جوهر آبی و گلیسرین به نمونه ها و اتوکلاو مجدد ۷۴
شکل ۳-۵۰- اندازه گیری ارتفاع بوته ۷۴
شکل ۳-۵۱- حذف دو ردیف حاشیه در هر کرت ۷۴
شکل ۳- ۵۲- برداشت کرت ها به صورت کف بر ۷۴
شکل۳-۵۳- محصول برداشت شده هر کرت ۷۴
شکل۳-۵۴- کرت ها پس از حذف حاشیه و برداشت محصول ۷۵
شکل ۳-۵۵- مزرعه طرح پس از برداشت کامل ۷۵
شکل ۳-۵۶- خرمنکوبی محصول هر کرت به طور مجزا ۷۵
شکل ۳-۵۷- جدا کردن ساقه و برگ برای خشک کردن و توزین ۷۵
شکل ۳-۵۸- توزین ساقه وبرگ ۷۵
شکل ۳-۵۹- نمونه گیری ازبوته های هر کرت برای آزمایشگاه ۷۵
شکل ۴-۱- اثرکاربرد تیمارهای مختلف کودی بر عملکرد شلتوک ۸۱
شکل۴-۲- اثرکاربرد تیمارهای نوع خزانه بر عملکرد شلتوک ۸۲
شکل۴-۳- اثرکاربرد تیمارهای مختلف کودی بر پنجه دهی برنج ۸۳
شکل ۴-۴- اثرکاربرد تیمارهای مختلف کودی بر عملکرد زیست توده ۸۶
شکل۴-۵- اثرکاربرد تیمارهای نوع خزانه بر عملکرد زیست توده ۸۶
شکل۴-۶- اثرکاربرد تیمارهای مختلف کودی بر تعداد دانه در خوشه ۸۷
شکل۴-۷- اثرکاربرد تیمارهای نوع خزانه بر تعداد دانه در خوشه ۸۸
شکل۴-۸- اثرکاربرد تیمارهای مختلف کودی بر وزن هزار دانه ۸۹
شکل۴-۹- اثرکاربرد تیمارهای مختلف کودی بر طول خوشه ۹۰
شکل۴-۱۰- اثرکاربرد تیمارهای مختلف کودی بر ارتفاع بوته ۹۳
شکل۴-۱۱- اثرکاربرد تیمارهای مختلف کودی بر درصد نیتروژن دانه ۹۵
شکل۴-۱۲- اثر متقابل کود× خزانه بر درصد نیتروژن دانه ۹۵
شکل ۴-۱۳- اثرکاربرد تیمارهای مختلف کودی بر درصد نیتروژن ساقه و برگ ۹۷
شکل ۴-۱۴- اثرکاربرد تیمارهای مختلف خزانه بر درصد نیتروژن ساقه و برگ ۹۷
شکل۴-۱۵- اثرکاربرد تیمارهای مختلف کودی بر درصد فسفر دانه ۱۰۰
شکل۴-۱۶- اثرکاربرد تیمارهای مختلف کودی بر درصد فسفر ساقه و برگ ۱۰۲

شکل۴-۱۷- اثرکاربرد تیمارهای مختلف خزانه بر درصد فسفر ساقه و برگ ۱۰۲
شکل۴-۱۸- اثرکاربرد تیمارهای مختلف کودی بر درصد کلونیزاسیون ریشه ۱۰۴
شکل۴-۱۹- اثرکاربرد تیمارهای مختلف خزانه بر درصد کلونیزاسیون ریشه ۱۰۵
شکل۴-۲۰- اثرات متقابل کود× خزانه برکلونیزاسیون ریشه ۱۰۵

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱-۱- مقدمه

به طور قطع اولین جزء متشکله عدالت اجتماعی وجود غذای کافی برای تمام مردم است، غذا حق معنوی تمام کسانی است که به این دنیا گام می نهند. محققین مختلف بدین نتیجه رسیده اند که تغذیه و توسعه دارای تاثیر متقابل می باشند. توسعه از جمله نیازمند نیرو و سرمایه انسانی مولد است. توان سرمایه انسانی از تغذیه سالم متاثر می شود. تولید مواد غذایی نیز تابعی از روند توسعه می باشد. در صورت نبود تغذیه کافی، آهنگ توسعه اجتماعی و اقتصادی به کندی می گراید[۲۲]. اگر چه کشاورزی به وسیله توسعه تکنولوژی تحت تاثیر قرار می گیرد اساسا به عنوان یک بنگاه اقتصادی اکولوژیکی باقی مانده است. کشاورزی فعالیتی در یک اکوسیستم طبیعی است که تحت تاثیر اقلیم، خاک و موجودات وحشی قرار می گیرد و از تقاضا برای افزایش عملکرد، تولید غذا و الیاف متعادل شده است. اراضی کشاورزی در جریان یک دوره تناوبی برای تولید مطلوب کالاهای صادراتی به نحو خاصی مدیریت می شوند. از آنجایی که محصولات از مناطق تولیدی خارج می شوند، عناصر غذایی و منابع از اکوسیستم برداشت می شوند[۵۰]. این سیستم ها به واردات وابسته می شوند و تولیدات آن ها خود پایه ای برای واردات کودهای غیر آلی و سایر مواد شیمیایی برای حفظ باروری خاک می شود[۱۱۵]. از میان عوامل موثر در تولید، افزایش عملکرد ناشی از مصرف کود به طور متوسط ۲۵ درصد می باشد و این نشان دهنده اهمیت فراوان مصرف کود در افزایش تولید می باشد[۱۰]. امروزه از کودها به عنوان ابزاری برای نیل به حداکثر تولید در واحد سطح استفاده می شود[۲۰]. مصرف بهینه کود از راهکارهای اساسی افزایش عملکرد محصولات زراعی در عین کاهش مخاطرات زیست محیطی آن ها است به همین دلیل در بیانیه جهانی غذا به حاصلخیزی خاک به عنوان کلید امنیت جهانی غذا وکشاورزی پایدار اشاره شده است[۱۲].

فسفر پس از نیتروژن از مهمترین عناصرغذایی مورد نیاز گیاهان می باشد. تامین فسفر مورد نیاز گیاهان از دو راه کود های شیمیایی و بیولوژیک امکان پذیر است [۱۶]. سنگ فسفات منبع عمده تهیه کودهای شیمیایی فسفره می باشد. سنگ فسفات جزء منابع طبیعی غیر تجدید شونده بوده و ذخایری که استخراج آن مقرون به صرفه اقتصادی باشد تنها در چند کشور وجود داشته و آن ها نیز تا اواخر قرن به پایان خواهد رسید، این امر استفاده منطقی را از کود های فسفاته الزامی ساخته و ارائه روش هایی را جهت بالا بردن بازده آنها ایجاب می نماید، متا سفانه مصرف کو دهای شیمیایی در کشور نا متعادل بوده و مطابق با نیاز واقعی گیاه نمی باشد[۲۰]. در خاک های آهکی ترکیبات فسفاته دارای حلالیت کم و آزاد سازی فسفر در این خاک ها کم

می باشد [۹]. به رغم فراوانی مقدار کل فسفر در اکثر خاک ها و اینکه بر خلاف نیتروژن از درصد بالاتری (۱۲ درصد) برخوردار است ، مقدار شکل قابل جذب آن اندک است زیرا عمدتا به صورت فسفات های معدنی کم محلول یا نا محلول و یا فسفر آلی در خاک حضور دارد که به سهولت برای گیاهان قابل استفاده نیستند. به علاوه تحرک این عنصر در خاک که با پدیده انتشار و ضمن تبادل بین فاز مایع و جامد به سوی ریشه ها منتقل می شود بسیار اندک است و نمی تواند پاسخگوی جذب سریع این عنصر توسط گیاه باشد. همین امر موجب ظهور و توسعه مناطق تهی شده از فسفات[1] در مجاورت سطح ریشه ها با خاک می شود[۱۲]. مقدار زیادی ازکودهای فسفره پس از ورود به خاک های آهکی که شاخص اغلب خاک های ایران است به ترکیبات نا محلول کلسیم و در خاک های اسیدی به فسفات های آهن و آلومینیم تبدیل شده و از دسترس گیا هان خارج می شوند [۱۶]. جهت رفع این مشکل کشاورزان به ناچار هر ساله از میزان زیادی کود فسفره استفاده می نمایند که مصرف بی رویه این کود ها علاوه بر مشکلات اقتصادی سبب به هم خوردن تعادل بیولوژیک در محیط خاک می گردد و از این طریق خسارت زیادی به اکو سیستم وارد می کنند، گزارش های رسیده از آزمایشگاه های آزمون خاک نشانگر تجمع بیش از حد فسفر درخاک های سطحی اراضی کشاورزی ایران می باشد. برخی از عواقب مصرف بی رویه کودهای فسفره شامل کاهش عملکرد ناشی از نسبت بالای فسفر به روی یا فسفر به آهن، تجمع بور، مولیبدن و کادمیم در بافت های گیاهی، مسمومیت فسفری گیاه، کم شدن پروتئین دانه و کاهش بازارپسندی در بعضی گیاهان، وقوع پدیده اوتریفیکاسیون[2] و اثر منفی بر فعالیت قارچ های میکوریز می باشد[۱۸]. در حال حاضر ثابت شده است که کشاورزی متداول خسارت های اکولوژیکی به وجود می آورد و ضعف پایداری تولیدرا در نتیجه کاهش حاصلخیزی خاک وافزایش خسارت عوامل بیماریزا برای گیاهان کاشته شده ایجاد کرده است وجستجو برای یافتن راهکارهای بهبود عملکرد و تداوم این افزایش یکی از بزرگترین چالش های جمعیت بشری است [۱۰۳].

بی شک انرژی خورشیدی، مواد معدنی خاک و آب برای تولید محصول ضروری هستند اما اثرات متقابل با میکروارگانیسم های همزیست ومفید نیز اهمیت زیادی را نشان می دهند[۱۲۴]. اعتقاد عمومی بر این است که گیاهان به علت اینکه اتوتروف هستند می توانند تمام وظایف زندگی خود را با دارا بودن قابلیت دسترسی به عوامل غیر زنده مانند انرژی

1- depletion zones

2-utrification

خورشیدی، رطوبت و مواد معدنی انجام دهند. در هر حال آنچه مشخص شده این است که گیاهان مثل تمام موجودات زنده دیگر با عوامل زنده روابط متقابل داشته و سیستم ریشه زیر زمینی آن ها تحت تاثیر گروه متنوعی از میکروارگانیسم ها قرار دارد[۱۴۰]. نقش جایگزین های بیولوژیکی به علت طبیعت ذاتی کشاورزی کلید مهمی برای جستجوی کاهش استفاده از کودهای شیمیایی، حشره کش ها و دیگر مواد شیمیایی است. در بین این جایگزین ها مدیریت میکوریزا اهمیت ویژه ای دارد زیرا اثرات قدرتمندی در فرآیند های تغذیه گیاهی و پایداری خاک دارد[۱۰۳]. بنا براین استفاده از ریز جانداران حل کننده فسفات برای تبدیل شکل نا محلول فسفر به شکل محلول آن بسیار مفید است [۱۶]. گیاه به سیستمی کمکی نیاز پیدا می کند که بتواند از این منطقه تخلیه شده فراتر رود وبا توسعه شبکه ای گسترده در اطراف سیستم ریشه ای، فسفر را ازحجم بیشتری از خاک مجاور دریافت کند. بهترین یاری دهنده گیاهان برای تامین این نیاز قارچ های میکوریزی هستند. بسیاری از قارچ های میکوریزی قادر به ترشح یون هیدروژن[1] و اسید های آلی در پیرامون خود هستند که می تواند در حلالیت ترکیب های معدنی نامحلول تا حدودی موثر باشند[۱۲].

قارچ میکوریز آربسکولار[2] نقش حیاتی و اجتناب ناپذیری را در بقاء وافزایش رشد گیاه به عنوان یک ریز زیست گیاهی برجسته و غالب گیاهی به واسطه اثرات متقابل مثبت با ریشه گیاهان در وضعیت تغذیه ای[۱۳۲]، رطوبتی[۵۲]، تشکیل خاک [۳۳]، افزایش پتانسیل تولید، رشد مجدد، بهبود رشد ریشه و تدارک یک دفاع طبیعی علیه آفات و بیماری ها ایفا می کند[۱۲۴]. قارچ آربوسکولار بزرگترین اثر را در گیاهان میزبان همزیست و در شرایطی که فسفر خاک کم است ایجاد می کند[۸۰]. قارچ های میکوریزی از مهمترین میکروارگانیسم های موجود در اغلب خاک های تخریب نشده هستند، به طوری که بر طبق تخمین های موجود حدود ۷۰ درصد از توده زنده جامعه میکروبی خاک ها را میسلیوم این قارچ ها تشکیل می دهد[۹۲]. همزیستی میکوریزی یکی ازشناخته شده ترین و درعین حال گسترده ترین و مهمترین رابطه همزیستی موجود در کره زمین است[۲۹]. از آنجایی که اکثر گیاهان مورد استفاده در تغذیه انسان و تعلیف دام و طیور دارای همزیستی میکوریزی می باشند با انتخاب و بکارگیری بهترین ترکیب گیاه میزبان و قارچ همزیست می توان به نحو موثری از این همزیستی در افزایش تولید محصولات کشاورزی استفاده کرد. با بکارگیری این سیستم همزیستی می توان از طریق کاهش مصرف نهاده های کشاورزی از قبیل کود های شیمیایی و سموم، سیستم کشت و کار سالم تر و محیط زیستی عاری از آلودگی

1 - H^+

2 - AMF