



وزارت جهاد کشاورزی

سازمان جهاد کشاورزی استان قزوین



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین

## دومین همایش خاک استان قزوین

### بررسی میزان کلنیزاسیون ریشه گیاه شبدر تحت کاربرد فسفر و تراکم گیاه

سحر اخوان دانشجوی دکتری خاکشناسی، کارشناس ارشد خاکشناسی شرکت خدمات حمایتی کشاورزی استان مرکزی

#### چکیده

ریشه از نظر مورفولوژی یا فیزیولوژی می تواند بر جذب فسفر از خاک تأثیر گذارد. قارچ های وزیکولار آربسکولار مایکوریزا (VAM) این باور را بوجود آورده اند که آنها با دریافت فسفر از خاک و انتقال به گیاهان میکوریزایی، استفاده قابل ملاحظه ای به گیاهان میزبان نسبت به گیاهان غیر میکوریزایی، می رسانند. به منظور مطالعه اثرات متقابل فسفر و تراکم گیاه بر روی وابستگی مایکوریزایی گیاه شبدر برسیم (*T.alexanderinum* L.) آزمایشی در یک طرح فاکتوریل در قالب بلوک های کامل تصادفی در ۳ تکرار انجام گرفت. در این آزمایش، فاکتور فسفر در ۵ سطح (۰-۵-۱۰-۱۵-۲۰) پی پی ام، فاکتور تراکم در دو سطح (۴ و ۱۲) بوته در واحد آزمایش و فاکتور مایکوریزا در دو سطح (مایکوریزایی و غیر مایکوریزایی) مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج مقایسه میانگین ها نشان داد که کلنیزاسیون مایکوریزا بر صفات ارتفاع، شاخص سطح برگ، وزن تر تک بوته، وزن تر کل بوته ها، وزن خشک کل بوته ها، طول کل ریشه و میزان جذب فسفر و پتاسیم تأثیر مثبت و معنی داری داشته است. سطح دوم فاکتور تراکم نیز بر افزایش صفات وزن تر کل بوته، وزن خشک بوته، درصد ماده خشک، وزن تر ریشه و میزان جذب منگنز تأثیر معنی داری داشته است. همچنین فاکتور فسفر نیز در سطوح بالاتر آن، باعث افزایش صفات ارتفاع و طول کل ریشه شده است ولی جذب روی را کاهش داده است. یکی از بهترین صفات مورد مطالعه وزن خشک کل بوته می باشد. این صفت در بررسی اثر متقابل دوگانه مایکوریزا × تراکم بیشترین میانگین را در سطح دوم تراکم در فاکتورهای مایکوریزایی داشته است. بیشترین مقدار این صفت در بررسی اثر متقابل دوگانه مایکوریزا × فسفر، در سطح فسفر ۱۵ پی پی ام در حضور مایکوریزا بوده است و در بررسی اثر متقابل دوگانه تراکم × فسفر، مربوط به فسفر ۲۰ پی پی ام در تراکم ۱۲ بوته در واحد آزمایشی می باشد. در بررسی اثرات متقابل سه گانه نیز بیشترین میانگین وزن خشک بوته در حضور مایکوریزا در تراکم دوم و میزان فسفر (۱۰-۱۵-۲۰) پی پی ام حاصل شده است.

#### مقدمه

بیوتکنولوژی خاک علاوه بر تولید کودهای بیولوژیک شامل استفاده از موجودات زنده مفید خاکی به منظور حذف کودهای شیمیایی و سایر آلاینده های خاک، بهبود ساختمان خاک، اصلاح خاکهای فرسوده، کمک به حفظ سلامت گیاه و مصرف کنندگان گیاه و موارد دیگری از این قبیل می باشد. یکی از انواع کودهای بیولوژیک کودهای میکروبی هستند که از طریق تامین بخشی از عناصر غذایی مورد نیاز گیاه و یا تولید مواد محرک رشد، به رشد بهتر گیاه کمک می نماید. بسیاری از کشورهای پیشرفته کودهای میکروبی ریزوبیوم، میکوریزا، جلبکهای سبز- آبی آزولا را تولید و در اراضی خود مصرف می کنند. قارچ های میکوریزایی یکی از رایج ترین میکرو ارگانیسم هایی است که کودهای میکروبی از آنها تهیه می گردد و می توان میکوریزا را به عنوان یک ساختار سازنده که در آن همزیستی بین قارچ و ریشه بوجود آمده و منجر به افزایش توان ماندگاری کود موجود می گردد در نظر گرفت. کوشش برای تولید مایه کلنیزاسیون از قارچ های میکوریزا و استفاده از آن در موارد لازم راه مناسبی برای جلوگیری از خطر حذف و نابودی این موجودات مفید و کمک به بهبود تغذیه و رشد گیاه با بهره برداری از اثرات مفید این موهبت طبیعی است (هواخور، ۱۳۸۰). قارچ های وزیکولار آربسکولار با دریافت و انتقال فسفر از خاک، به گیاهان میکوریزایی نسبت به گیاهان غیر میکوریزایی،



وزارت جهاد کشاورزی

سازمان جهاد کشاورزی استان قزوین

## دومین همایش خاک استان قزوین



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین

استفاده بیشتری می‌رسانند. بنابراین در خاک‌های فقیر از فسفر افزایش مختصر فسفر می‌تواند وابستگی میکوریزایی را افزایش دهد. این افزایش مختصر فسفر تحت تأثیر تراکم گیاه قرار دارد. برای بیشترین پاسخ رشد میکوریزایی گیاه شبدر مطالعه ای با چند سطح تراکم گیاه انجام گرفت. این تحقیق به بررسی اثر متقابل سطوح متفاوت فسفر و تراکم گیاه شبدر برسیم در همزیستی با قارچ گلوموس پرداخته است.

### مواد و روش‌ها

پس از تجزیه شیمیایی خاک مقادیر ذیل حاصل گردید.

آهن	منگنز	روی	مس	فسفر	pH	EC	بافت خاک
۵/۲	۱۹/۸	۲/۶	۰/۳۶	۸	۸/۳۲	۱/۱۱	سندی لوم

خاک در درون اتو کلاو، در دمای ۱۱۰ درجه سانتیگراد و فشار ۲۰ اتمسفر به مدت یک ساعت قرار داده شد تا استریل گردد. بذور درون پتری دیش بر روی کاغذ صافی کشت شد. جهت تلقیح بذوراز مایه تلقیح قارچ گلوموس اینترادیز استفاده شد. برای این منظور یک لایه ۲ سانتی متری از سطح بالای خاک گلدان برداشته شد و لایه ای به ضخامت یک سانتی متر با وزن مشخص از مایه تلقیح مورد نظر به خاک هر گلدان اضافه گردیده و خاک برداشته شده به میزان لازم دوباره روی مایه تلقیح برگردانده شد. پس از این که طول ریشه چه به طور متوسط به ۵/۰-۱ سانتی متر رسید، در ۳۰ عدد از گلدانها ۴ حفره و در ۳۰ عدد دیگر ۱۲ حفره باشد ایجاد گردید، سپس گیاهچه‌ها درون هر سوراخ قرار داده شدند. گلدانها در گلخانه به مدت هشت هفته نگهداری شدند. پس از کاشت گیاهچه‌های دو روزه، به میزان ۰، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ پی پی ام از محلول فسفر تهیه شده از منبع  $KH_2PO_4$  به تیمارها اضافه شد. بعد از جداسازی ریشه‌ها، وزن تر ریشه‌ها اندازه گیری گردید و سپس ریشه‌ها به قطعات ۱ سانتی متری تقسیم شدند و به منظور رنگ آمیزی و مطالعه درصد کلنیزاسیون ریشه، به روش تقاطع شبکه، در محلول  $KOH$  ۱۰٪ به مدت هفت روز نگهداری گردید. طرح آزمایشی فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار انجام گرفت. در این آزمایش، فاکتور فسفر در ۵ سطح (۰-۵-۱۰-۱۵-۲۰) پی پی ام، فاکتور تراکم در دو سطح (۴ و ۱۲) بوته در واحد آزمایش و فاکتور میکوریزا در دو سطح (مایکوریزایی و غیر مایکوریزایی) مورد بررسی قرار گرفت.



وزارت جهاد کشاورزی

سازمان جهاد کشاورزی استان قزوین

## دومین همایش خاک استان قزوین



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین

### نتایج و بحث

جدول ۱- جدول تجزیه واریانس ساده پارامترهای مربوط به رشد گیاه

MS										منابع تغییر
طول کل ریشه	وزن تر ریشه (gr)	ماده خشک (%)	وزن خشک کل بوته (gr)	وزن تر کل بوته (gr)	وزن تر تک بوته (gr)	شاخص سطح برگ	سطح برگ (mm <sup>2</sup> )	ارتفاع (cm)	df	
۳۰۳/۹۳	۰/۰۴۱	۰/۱۹۴	۰/۰۰۷*	۰/۵۴	۰/۰۱۷	۰/۰۰۰۲	۸۰۹۷۴/۵۱	۲/۰۴	۲	بلوک
۲۵۶۸۵/۶**	۰/۶۹**	۴/۳۳	۰/۱۹۸**	۲۱/۲۸**	۰/۰۶*	۰/۰۰۹**	۳۸۵۶۲۴۲/۰۷**	۱۰۶۸/۶۷**	۱	مایکوزیما
۱۲۰/۰۱	۲/۰۲۴**	۵۶/۰۴**	۰/۴۵**	۲۹/۷۰**	۰/۰۱۲	۰/۰۰۰۱	۴۶۸۷۲	۲۵/۱۴	۱	تراکم
۲۸۲۲/۷۴	۰/۰۵	۱/۹۷	۰/۰۱**	۰/۹۳**	۰/۰۱۲	۰/۰۰۰۲	۹۳۸۰۲/۷۵	۰/۶۶**	۴	فسفر
۴۸۸/۹۷	۰/۰۰۰**	۵۱/۴۶**	۰/۰۰۳	۱/۵۵	۰/۰۰۶	۰/۰۰۰۳	۱۴۱۲۳۲/۰۱	۸۹/۴۹**	۱	مایکوزیما × تراکم
۱۰۳۵/۵۲	۰/۰۶	۵/۴۷	۰/۰۰۶۴*	۰/۳۲	۰/۰۰۹	۰/۰۰۰۴*	۱۹۴۰۰۴/۶*	۳۵/۶۳**	۴	مایکوزیما × فسفر
۱۶۴۲/۵۱	۰/۰۰۰۸۲	۹/۷۴*	۰/۰۰۳	۰/۴۲	۰/۰۱۴	۰/۰۰۰۱	۵۶۴۴۷/۲۳	۷/۲۲	۴	تراکم × فسفر
۱۷۱۷/۹۸	۰/۱۳	۱۱/۷۰*	۰/۰۰۱	۰/۰۲۴	۰/۰۱۴	۰/۰۰۰۲	۱۱۷۷۳۱/۱۸	۵/۰۳	۴	مایکوزیما × تراکم × فسفر
۱۶۰۶/۷۱	۰/۰۶۳	۳/۱۰۹	۰/۰۰۱۸۱	۰/۱۸۵	۰/۰۱۱	۰/۰۰۰۱۴	۵۹۶۲۵/۳۷	۸/۷۷	۳۸	خطا

\* دارا بودن اختلاف معنی دار در سطح ۵٪، \*\* دارا بودن اختلاف معنی دار در سطح ۱٪ و در موارد دیگر اختلاف معنی دار نمی باشد (MS)

تجزیه واریانس ساده نشان داد استفاده از مایکوزیما و فسفر تاثیر معنی داری بر روی ارتفاع شبدر برسیم داشت. و سه فاکتور مایکوزیما، تراکم و فسفر تاثیر بسیار معنی داری بر روی وزن خشک کل بوته ها داشتند ( $P < 0.01$ ). همچنین اثر متقابل مایکوزیما × فسفر نیز بر روی این صفت معنی دار بود ( $P < 0.05$ ). این موارد با نتایج هانی (۱۳۸۱) منطبق بوده است. همچنین اثر متقابل مایکوزیما × فسفر، معنی دار بود ( $P < 0.05$ ). تجزیه واریانس ساده شاخص سطح برگ نشان داد که فاکتور مایکوزیما تاثیر بسیار معنی داری بر شاخص سطح برگ داشته اند ( $P < 0.01$ ) و همچنین اثر متقابل دو گانه مایکوزیما × فسفر نیز معنی دار بوده است ( $P < 0.05$ ). مقایسه میانگین ها در خصوص فاکتور مایکوزیما مبین آن است که مصرف مایکوزیما تاثیر معنی داری بر روی شاخص سطح برگ داشت. نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج تحقیق انجام شده توسط کوید (۱۹۸۵)، مبنی بر توسعه برگ در اثر استفاده از قارچهای VAM کاملاً منطبق بود. تجزیه واریانس ساده نشان داد که فاکتورهای مایکوزیما، تراکم و فسفر و همچنین اثر متقابل مایکوزیما × تراکم نیز تاثیر معنی داری بر روی میانگین وزن تر بوته ها داشته اند ( $P < 0.05$ ). مقایسه میانگین ها نشان داد که استفاده از مایکوزیما باعث افزایش وزن تر کل بوته ها شده است و تراکم ۱۲ بوته نیز در مقایسه با تراکم ۴ بوته تفاوت معنی داری داشته اند ( $P < 0.05$ ). به عبارت



وزارت جهاد کشاورزی

سازمان جهاد کشاورزی استان قزوین

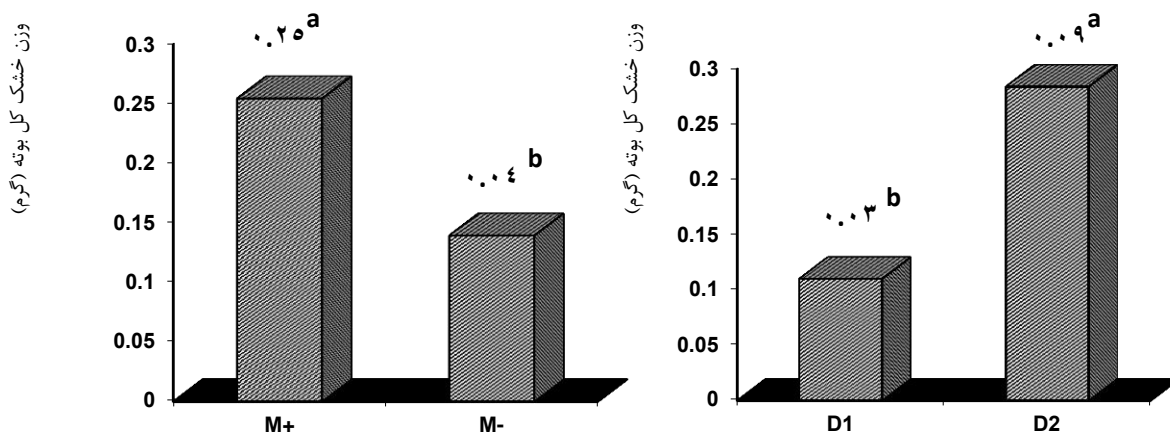


سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین

### دومین همایش خاک استان قزوین

دیگر تراکم بالاتر باعث افزایش این پارامتر گردیده است. که با نتایج حاصل از تحقیق سفیر و همکاران (۱۹۷۲)، و علی اصغر زاده (۱۳۷۶) کاملا مطابقت داشت. در صفت میانگین وزن خشک بوته ها، هر سه فاکتور مایکوریزا، تراکم و فسفر تاثیر بسیار معنی داری بر روی این صفت داشتند ( $P < 0.01$ ). همچنین اثر متقابل مایکوریزا  $\times$  فسفر نیز بر روی این صفت معنی دار بود ( $P < 0.05$ ). مقایسه میانگین ها نشان داد که استفاده از مایکوریزا تاثیر مثبت و معنی داری روی این صفت داشته و باعث افزایش چشمگیر این صفت شد. هانی (۱۳۸۱)، هواخور (۱۳۸۰)، و اناری (۱۳۸۲)، گزارشاتی مبنی بر معنی دار بودن فاکتور مایکوریزا و فسفر و همچنین اثر متقابل فسفر  $\times$  مایکوریزا را ارائه نموده اند. نتایج مطالعه حاضر منطبق بر نتایج ارائه شده توسط این محققین بود. مقایسه میانگین اثر متقابل مایکوریزا  $\times$  فسفر، نشان داد که بیشترین میزان این صفت مربوط به سطح سوم فسفر و در حضور مایکوریزا بود. مقایسه میانگین اثر متقابل سه گانه نیز تاییدی است بر مقادیر بالای این صفت در حضور مایکوریزا در سطح تراکم دوم و مقادیر بیشتر فسفر بود. مقادیر مختلف فسفر بر روی طول ریشه کلونی شده موثر بوده است. کمترین میزان این صفت مربوط به سطح شاهد و سطح چهارم فسفر (۲۰ پی پی ام)، و بیشترین مقدار آن مربوط به سطح اول فسفر (۵ پی پی ام) بود که با یکدیگر اختلاف معنی داری داشتند ( $P < 0.05$ ). نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج هواخور (۱۳۸۰) و اناری (۱۳۸۲)، مبنی بر افزایش طول ریشه کلنی شده در حضور فسفر مطابقت دارد.



نمودار ۱- وزن خشک کل بوته ها با حضور مایکوریزا (+M) و بدون حضور مایکوریزا (-M)

نمودار ۲- وزن خشک کل بوته ها در سطح اول تراکم (D1) و سطح دوم تراکم (D2)



وزارت جهاد کشاورزی

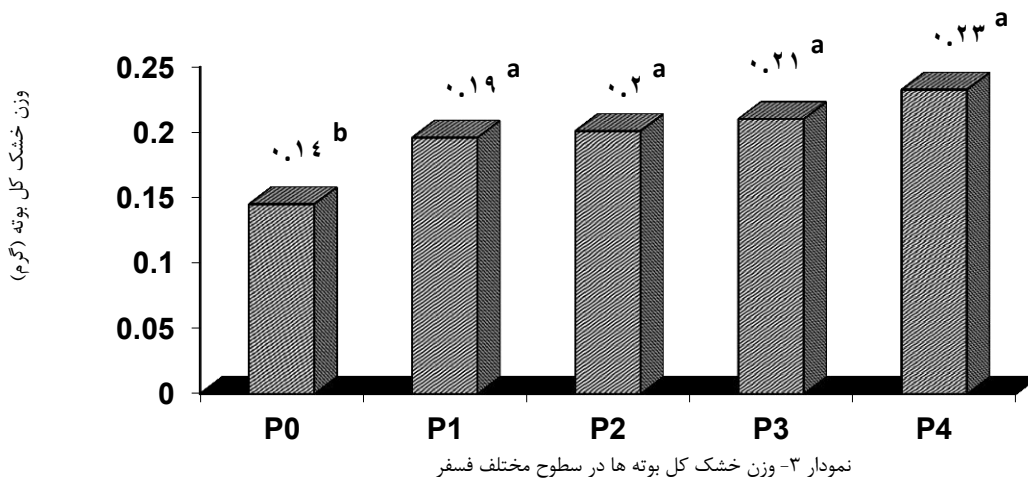
سازمان جهاد کشاورزی استان قزوین

### دومین همایش خاک استان قزوین



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین



جدول ۲- تجزیه واریانس ساده صفات مربوط به غلظت عناصر غذایی

K%	P%	Ms				Df	منابع تغییر
		Cu(mg/kg)	Zn(mg/kg)	Fe(mg/kg)	Mn(mg/kg)		
0/142	0/0012	2856/24**	127/124	757802/28	1190/77	2	بلوک
1/31**	0/08**	1059/68*	379/01	6747845/62	287526/03**	1	مایکوزیما
0/019	0/0008	1025/06*	3634/81**	5667641/92	20724/13*	1	تراکم
0/07	0/001	163/16	1890/3**	1181076/95	5080/93	4	فسفر
0/016	0/000008	556/93	1075/26*	1013740/01	1290/84	1	مایکوزیما × تراکم
0/65**	0/001	138/5	146/48	249287/25	2233/09	4	مایکوزیما × فسفر
0/13	0/0001	162/95	594/72*	302534/27	1864/66	4	تراکم × فسفر
0/38*	0/002	26/68	44/22	309832/91	1036/61	4	مایکوزیما × تراکم × فسفر
0/135	0/001	207/008	187/28	1735092/68	3640/62	38	خطا

\* اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد، \*\* دارا بودن اختلاف معنی دار در سطح ۱ درصد و در موارد دیگر اختلاف معنی دار نمی باشد



وزارت جهاد کشاورزی

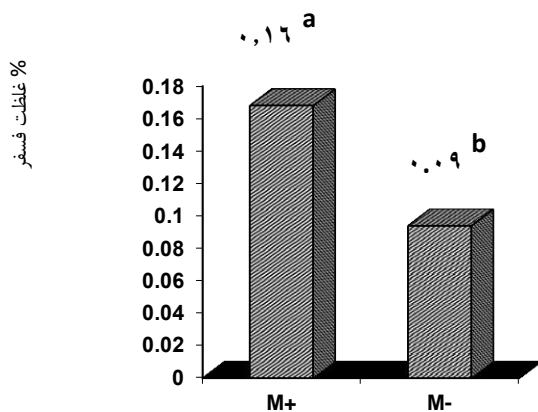
سازمان جهاد کشاورزی استان قزوین

### دومین همایش خاک استان قزوین

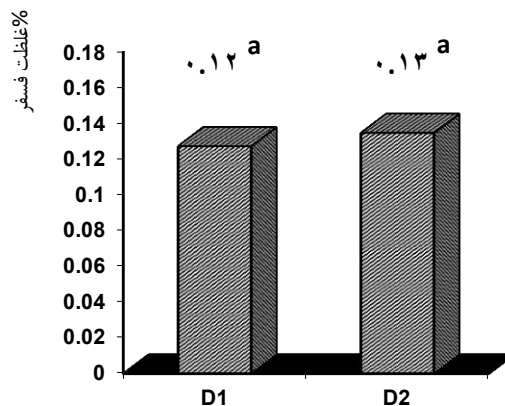


سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

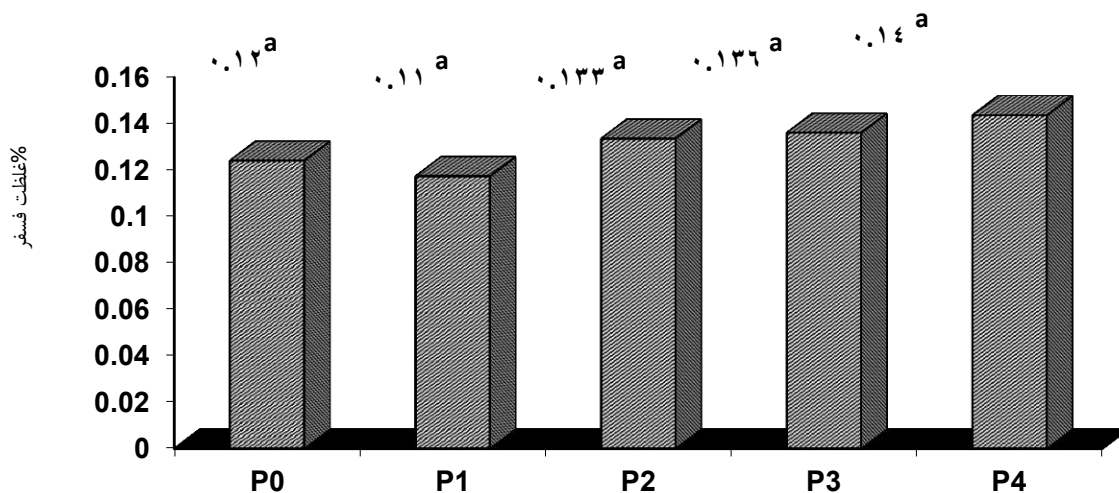
مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین



نمودار ۴- میزان فسفر گیاه با حضور مایکوریزا (+M) و بدون حضور مایکوریزا (-M)



(D1) نمودار ۵- میزان فسفر گیاه در سطح اول تراکم (D2) و سطح دوم تراکم



نمودار ۶- میزان فسفر گیاه در سطوح مختلف فسفر



وزارت جهاد کشاورزی

سازمان جهاد کشاورزی استان قزوین

## دومین همایش خاک استان قزوین



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین

### فهرست منابع

۱- صیادی اناری، م. ۱۳۸۲. اثر متقابل قارچهای میکوریزا و باکتری های ریزوبیوم در جذب فسفر و تثبیت ازت توسط دو گونه گیاه شبدر متفاوت در سیستم ریشه ای، پایان نامه کارشناسی ارشد.

۲- علی اصغر زاده ، ن. ۱۳۷۶. میکروبیولوژی و بیوشیمی خاک (ترجمه ) ، ص ۴۲۵ .

۳- هانی، ع. ۱۳۸۱. وابستگی میکوریزایی دو گونه شبدر متفاوت در مشخصات مرفولوژیکی ریشه در سطوح مختلف فسفر خاک. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید چمران اهواز.

۴- هواخور، ح. ۱۳۸۰. بررسی اثرات متقابل ریزوبیوم و میکوریزا بر روی جذب فسفر و رشد گیاه شبدر تحت دو سطح فسفر خاک ،پایان نامه کارشناسی ارشد.

۵- Gupta, M.L.A., Prasad, M. Ram, and S. Kumar. ۲۰۰۲. Effect of the vesicular- arbuscular mycorrhizal (VAM) fungus gloms us Fasciculate on the Field conditions Bio resource Technology ۸۱ : ۷۷-۷۹.

۶ - Koide, P. ۱۹۸۵. The nature of growth depressions in sunflower caused by vesicular arbuscular nycorrhizal infection. new phytologist ۹۹ : ۴۴۹-۴۶۲.

۷- Safir, G. R. Boyer, J. S. and Gerdenman, J. W. ۱۹۷۲. Nutrient status and mycorrhizal engancement of watter transport in soybean. plant physiol. ۴۹ : ۷۰۰ - ۷۰۳.