



تاثیر قارچ میکوریز آربوسکولار، باکتری سودوموناس پوتیدا/ و اسید هیومیک بر عملکرد و کلونیزاسیون گیاه لوبیا  
نداجدیدالاسلام شاهسوار<sup>۱</sup>، شاهین شاهسونی<sup>۲</sup>، ناصرعلی اصغرزاد<sup>۳</sup>، حمیدرضا اصغری<sup>۴</sup>، شاهرخ قرنجیک<sup>۵</sup>، الهه مهدی فر<sup>۶</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم خاک دانشگاه صنعتی شاهرود [Jadidoleslam\\_n67@yahoo.com](mailto:Jadidoleslam_n67@yahoo.com)

۲- استادیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود

۳- استاد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

۴- دانشیار گروه علوم زراعت دانشگاه صنعتی شاهرود

۵- دانشیار گروه علوم زراعت دانشگاه صنعتی شاهرود

۶- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم خاک دانشگاه صنعتی شاهرود

چکیده:

لوبیا با داشتن حدود ۲۲ درصد پروتئین و ۵۰ تا ۶۰ درصد کربوهیدرات از نظر ارزش غذایی می تواند جایگزین مناسبی برای گوشت باشد. این تحقیق با هدف مقایسه تاثیر قارچ میکوریزا، باکتری سودوموناس و اسید هیومیک استخراج شده از ورمی کمپوست بر شاخص های رشد، کلونیزاسیون در گیاه لوبیا انجام شد. بیشترین درصد کلونیزاسیون در تیمار قارچ میکوریز آربوسکولار و استفاده همزمان قارچ میکوریز آربوسکولار، باکتری سودوموناس پوتیدا/ و اسید هیومیک (در سطح ۴۰۰ پی پی ام) مشاهده شد. کمترین درصد کلونیزاسیون در تیمار شاهد مشاهده شد که بدون استفاده از قارچ میکوریز آربوسکولار بود. نتایج نشان داد بیشترین وزن تر اندام هوایی، ریشه و وزن دانه در تیمار قارچ\*باکتری\*اسید هیومیک (سطح ۴۰۰ پی پی ام) مشاهده شد و همچنین کمترین وزن تر اندام هوایی و ریشه در تیمار شاهد مشاهده گردید. اسید هیومیک موجب افزایش رشد و عملکرد گردید ولی نتایج نشان داد سطح ۴۰۰ پی پی ام اسید هیومیک بسیار تاثیرگذارتر از سطح ۲۰۰ پی پی ام می باشد. در نهایت مشخص گردید برای افزایش عملکرد در گیاه لوبیا بهتر است از قارچ میکوریز آربوسکولار، باکتری سودوموناس پوتیدا و اسید هیومیک به صورت همزمان استفاده کرد.

کلمات کلیدی: اسید هیومیک، باکتری سودوموناس پوتیدا/، قارچ میکوریز آربوسکولار، کلونیزاسیون، لوبیا  
مقدمه:

لوبیا با داشتن حدود ۲۲ درصد پروتئین و ۵۰ تا ۶۰ درصد کربوهیدرات از نظر ارزش غذایی می تواند جایگزین مناسبی برای گوشت باشد (باقری و همکاران، ۱۳۸۰). این محصول در بین حبوبات جهان دارای بیشترین سطح زیر کشت است. متوسط آمار سال های ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۴ بیانگر آن است که سطح زیر کشت این محصول ۲۶/۴ میلیون هکتار با تولید کل ۱۸/۸ میلیون تن و عملکرد ۷۱۱ کیلوگرم در هکتار بوده است (فائو، ۲۰۰۴).

قارچهای میکوریزا یکی از مهمترین کودهای زیستی به شمار می روند که دارای رایجترین و با سابقه دارترین همزیستی با سلسله گیاهی میباشند و از عوامل ضروری در سیستم پایدار خاک -گیاه محسوب می شوند (اسشرینر و همکاران، ۲۰۰۳). مهمترین و بارزترین اثر مفید قارچ های میکوریزا، افزایش رشد گیاه میزبان است که معمولاً به واسطه افزایش جذب عناصر غیرمتحرک از خاک صورت میگیرد. این همزیستی سبب تسریع تبادل عناصر غذایی بین گیاه میزبان و قارچ می شود (اسمیت و راد، ۲۰۰۸).

باکتری های محرک رشد گیاه (PGPR) موجب بهبود شاخص های رشد و نمو گیاهان می شود (کلاپر و همکاران، ۱۹۸۹). در بین باکتری های محرک رشد گیاه، باکتری های جنس سودوموناس به دلیل توزیع گسترده در خاک، توانایی کلونیزه کردن ریزوسفر بسیاری از گیاهان و تولید طیف متنوعی از متابولیت ها از اهمیت ویژه ای برخوردارند. از میان گونه های مختلف جنس سودوموناس گونه های *P. putida* - *P. fluorescent* نقش بسیار مهمی در افزایش رشد و جذب عناصر غذایی مثل فسفر دارند (هانی و همکاران، ۱۹۹۸) (لی و همکاران، ۱۹۹۱)





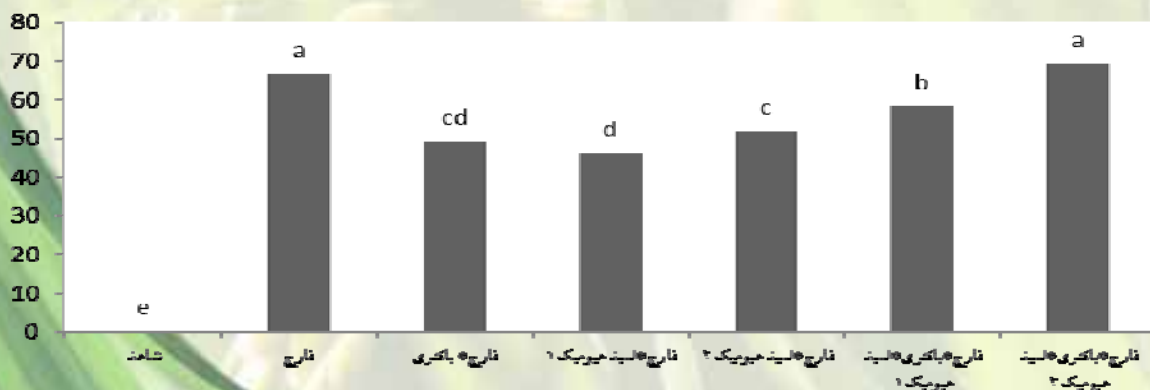
ورمی کمپوست یک کود آلی محرک رشد گیاه است که می تواند بعنوان یک منبع سرشار از اسید هیومیک، شاخص های رشد و عملکرد گیاهان را ارتقا دهد. اسید هیومیک می تواند رفتاری شبیه مواد محرک رشد، خصوصا هورمون های اکسینی، از خود بروز دهد و از این طریق موجب بهبود شاخص های رشد و عملکرد گیاهان گردد (آرانکون و همکاران، ۲۰۰۶). با توجه به تحقیقات قبلی و تاثیر مثبت این کودها، این تحقیق با هدف مقایسه تاثیر قارچ میکوریزا، باکتری سودوموناس و اسید هیومیک استخراج شده از ورمی کمپوست بر شاخص های رشد، کلونیزاسیون در گیاه لوبیا انجام شد.

#### مواد و روش:

به منظور بررسی اثرات قارچ میکوریزا آربوسکولار و باکتری سودوموناس پوتیدا بر رشد رویشی، جذب عناصر غذایی گیاه لوبیا (*phaseolus vulgaris*) تحت تاثیر سطوح مختلف اسید هیومیک مستخرج از ورمی کمپوست آزمایشی گلخانه ایی در قالب طرح کاملا تصادفی بادوازده تیمار و سه تکرار واقع در تبریز اجرا شد. تیمارهای آزمایش ترکیبی از دو سطح قارچ میکوریزا (F1= تلقیح با *Glomus etunicatum* , F0=عدم تلقیح با *Glomus etunicatum*) دو سطح باکتری سودوموناس (S1= تلقیح با *P. putida* , S0=عدم تلقیح با *P. putida*) و سه سطح (HA0=عدم مصرف اسید هیومیک، HA1=مصرف ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم اسید هیومیک، HA2=مصرف ۴۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم اسید هیومیک) بودند. برای تیمارهای قارچی ۷۰ گرم زادمایه به صورت یک لایه نازک در عمق ۵ سانتی متری از سطح خاک قرار داده شد و بذور ضد عفونی شده لوبیا به تعداد ۵ بذر در هر گلدان کشت شد. در تیمارهای باکتریایی برای انتقال باکتری به خاک گلدان، یک میلی لیتر از زادمایه باکتری در کنار هر بذر تزریق شد. در پایان آزمایش، وزن اندام های هوایی (شامل برگ و سایر اندامها)، ریشه ها و وزن دانه به طور جداگانه اندازه گیری شد. برای تعیین درصد کلونیزاسیون ریشه ها، از روش تلاقی خطوط شبکه (GIM) (نوریف و همکاران، ۱۹۹۲) استفاده شد. به منظور انجام تجزیه های آماری از نرم افزار SAS استفاده شد.

#### نتایج و بحث:

بیشترین درصد کلونیزاسیون در تیمار قارچ میکوریزا آربوسکولار و استفاده همزمان قارچ میکوریزا آربوسکولار، باکتری سودوموناس پوتیدا و اسید هیومیک (در سطح ۴۰۰ پی پی ام) مشاهده شد. کمترین درصد کلونیزاسیون در تیمار شاهد مشاهده شد که بدون استفاده از قارچ میکوریزا آربوسکولار بود. سطح دوم اسید هیومیک مقدار کلونیزاسیون بیشتری از سطح اول داشت (شکل ۱).



شکل ۱- تاثیر تیمارهای آزمایش بر درصد کلونیزاسیون ریشه



اولین کنگره بین المللی  
و سیزدهمین کنگره ملی علوم زراعت و اصلاح نباتات  
و سومین همایش علوم و تکنولوژی بذر  
1<sup>st</sup> International and  
13<sup>th</sup> Iranian Crop Science Congress  
3<sup>rd</sup> Iranian Seed science and Technology Conference



برهم کنش قارچ میکوریز و باکتری های محرک رشد بستگی به محیط خاک، نوع باکتری، قارچ و گیاه دارد. باکتری های محرک رشد و همچنین اسید هیومیک توانسته اند میزان تمایل و پذیرش ریشه برای قارچ و محیط ریزوسفر، برای قارچ، رشد و جوانه زنی اسپورها و همچنین تغییر ترشحات ریشه ای و محیط ریزوسفر، تشکیل کلونیزاسیون و عملکرد قارچ های میکوریز را تحت تاثیر قرار دهند.

جدول ۱- تاثیر تیمارهای آزمایش بر وزن تر اندام هوایی، وزن ریشه و وزن دانه در هر بوته گیاه لوبیا

تیمار ها	وزن اندام هوایی (گرم)	وزن ریشه (گرم)	وزن دانه (گرم)
Control	۹/۶۴e	۵/۰۰e	۰/۳۹c
G.etunicatum	۱۱/۴۴c	۱۰/۷۲bc	۰/۷۲bc
G.etunicatum * P.putida	۱۰/۶۲d	۱۱/۵۴b	۰/۶۹bc
G.etunicatum * HA 1	۱۲/۰۶bc	۱۰/۲۰cd	۱/۰۲b
G.etunicatum * HA 2	۱۲/۳۹b	۱۳/۵۰a	۱/۴۷a
G.etunicatum * P.putida * HA 1	۱۱/۴۸c	۹/۳۷d	۱/۵۹a
G.etunicatum * P.putida * HA 2	۱۴/۷۷a	۱۴/۳۰a	۱/۸۲a

نتایج نشان داد بیشترین وزن تر اندام هوایی و ریشه در تیمار قارچ\*باکتری\*اسید هیومیک ۲ مشاهده شد و همچنین کمترین وزن تر اندام هوایی و ریشه در تیمار شاهد مشاهده گردید. با افزایش سطح اسید هیومیک مقادیر این شاخص ها نیز افزایش یافت. مصرف همزمان قارچ میکوریز آربوسکولار، باکتری و اسید هیومیک موجب افزایش وزن دانه گردید به طوری که بیشترین وزن دانه در تیمار قارچ\*باکتری\*اسید هیومیک ۲ مشاهده شد. اسید هیومیک با داشتن خواص شبه هورمونی و همچنین خاصیت کلات کنندگی موجب افزایش قابلیت جذب عناصر در خاک می شود. در این همزیستی گیاه و قارچ از یکدیگر سود میبرند. قارچ میکوریز با تسریع تبادل عناصر غذایی بین گیاه میزبان و قارچ و همچنین تولید هورمون ها و محرک های رشد موجب افزایش رشد و عملکرد در گیاهان می شود (اسمیت و داد، ۲۰۰۸). باکتری ها سودوموناس نیز با افزایش قابلیت جذب عناصر (بخصوص فسفر) و هورمون های رشد موجب افزایش عملکرد در گیاهان می شوند. برهم کنش قارچ های میکوریز، باکتری های سودوموناس و اسید هیومیک موجب تغییر ریزوسفر گیاه شده و قابلیت جذب عناصر غذایی و عملکرد را تحت تاثیر قرار داده است.

#### نتیجه گیری کلی

نتایج نشان داد تیمارهای آزمایشی تاثیر معنی داری روی شاخص های اندازه گیری در گیاه لوبیا داشت و بیشترین عملکرد از مصرف همزمان قارچ میکوریز آربوسکولار، باکتری سودوموناس پوتیدا و اسید هیومیک بدست آمد. اسید هیومیک موجب افزایش رشد و عملکرد گردید ولی نتایج نشان داد سطح ۴۰۰ پی پی ام اسید هیومیک بسیار تاثیرگذارتر از سطح ۲۰۰ پی پی ام می باشد. کلونیزاسیون با افزایش باکتری و اسید هیومیک به طور جداگانه کاهش یافت و با مصرف همزمان این تیمارها (سطح ۲ اسید هیومیک) کلونیزاسیون افزایش یافت. در نهایت مشخص گردید برای افزایش عملکرد در گیاه لوبیا بهتر است از قارچ میکوریز آربوسکولار، باکتری سودوموناس پوتیدا و اسید هیومیک به صورت همزمان استفاده کرد.



#### Abstract

Effect of mycorrhiza fungus , *Pseudomonas putida* and humic acid on yield and colonization of bean



Beans with about 22 percent protein and 50 to 60 percent of the nutritional value of carbohydrates can be good alternative to meat. This study compared the effectiveness of mycorrhiza fungi, bacteria and humic acid extracted from vermicompost on growth, colonization and P on the bean plant. Most of arbuscular mycorrhizal fungi and simultaneous treatment of colonization of arbuscular mycorrhizal fungi, bacteria, *Pseudomonas putida* and humic acid (level 400 ppm) were observed. Colonization was lowest in the control treatment without the use of arbuscular mycorrhizal fungi. The results showed the highest shoot fresh weight, root and seed weight \* Bacteria \* Fungus Treatment humic acid level (400 ppm) was observed, and also the minimum weight of shoots and roots was observed in the control treatment. Humic acid increases the yield, but the results showed a level of 400 ppm to 200 ppm humic acid is very effective. Finally it was better to increase the yield of bean plants, arbuscular mycorrhizal fungi, bacteria, *Pseudomonas putida* and humic acid can be used simultaneously.

Key words: humic acid, *Pseudomonas putida*, mycorrhiza, colonization, bean

منابع:

۱- باقری، عبدالرضا؛ علی اکبر محمودی و فرخ دین قزلی. (1380). زراعت و اصلاح لوبیا) ترجمه. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد 5.

۲- Norrif IR, Read DJ and Varma AK, 1992. Methods in Microbiology Techniques for Study of Mycorrhiza. Academic press, London.

۳- Smith, S. E., & Read, D. J. (2008). Mycorrhizal symbiosis , 2<sup>nd</sup> ed. Academic press, New York.

4- Schreiner, R.P., Mihara, K.L, McDaniel, K.L. and Benthlenfalvay, G.J. 2003. Mycorrhizal fungi influence plant and soil functions and interactions. Plant and Soil, 188:199-209.

5- Li, X., George, E. and Marschner, H. 1991. Extension of the phosphorus depletion zone in VA-mycorrhizal white clover in a calcareous soil, (a). Plant Soil, 136: 41-48.