

**اثر تلقیح میکوریزایی و باکتریهای حل کننده فسفر بر میزان مصرف فسفر و رشد نیشکر**

مهران الهامی فرد، سیروس جعفری و حبیب ا. نادیان

elhamifard@yahoo.com

مرکز تحقیقات نیشکر (شرکت توسعه نیشکر صنایع جانبی).  
دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی رامین، خوزستان.**مقدمه**

پس از پتاسیم و نیتروژن، بیشترین نیاز گیاه نیشکر به عنصر فسفر می باشد. این عنصر از طریق خاک عمدتاً به شکل  $H_2PO_4^{-1}$  جذب ریشه گیاه می شود. این کودها تعادل عناصر غذایی را در خاک بر هم زدن می زنند. قارچهای میکوریزا (VAM) با بسیاری از گونه های گیاهی از جمله نیشکر ارتباط همزیستی برقرار می نمایند [۲]. اثر مفید این همزیستی افزایش جذب عناصر غذایی به خصوص فسفر می باشد [۵]. در یک مطالعه که در مرکز تحقیقات نیشکر به عمل آمد ملاحظه شد عملکرد نیشکر با حضور میکوریزا نسبت تیمار بدون میکوریزا افزایش یافت. این قارچها با استفاده از میسلیمهایی که به درون منافذ بسیار ریز خاک می فرستند همراه با مکانیزم های دیگر می توانند فسفر را از خاک جذب نموده و به گیاه منتقل نمایند [۲].

باکتریها حل کننده فسفات (PSMs) با تولید اسیدهای آلی و یا سیدروفورها ضمن انحلال فسفاتهای کم محلول قابلیت جذب برخی عناصر کم مصرف را هم افزایش می دهند [۱]. از قابلیت این باکتریها برای افزایش فسفر قابل جذب و جذب سایر عناصر ریز مغذی مورد گیاه استفاده می شود [۴]. استفاده از میکوریزا و باکتریهای حل کننده فسفات در برخی محصولات مانند گوجه فرنگی نتیجه مثبت داشته است [۳] هدف از اجرای این تحقیق، بررسی اثر همزیستی میکوریزایی و کود تجاری حاوی باکتریها حل کننده فسفات در سطوح مختلف فسفر بر روی رشد گیاه نیشکر در سطوح مختلف کود فسفره بود.

**مواد و روشها**

تیمارها عبارت بودند از T1: تیمار شاهد با ۲۵۰ کیلوگرم کود، T2: تیمار میکوریزا بدون مصرف کود، T3: تیمار میکوریزا + ۱۰۰ کیلوگرم کود، T4: تیمار میکوریزا + ۲۵۰ کیلوگرم کود، T5: تیمار باکتری بدون مصرف کود، T6: تیمار باکتری به همراه ۱۰۰ کیلوگرم، T7: تیمار باکتری به همراه ۲۵۰ کیلوگرم کود، T8: تیمار باکتری و میکوریزا با افزایش ۱۰۰ کیلوگرم کود.

در زمان کشت و پس از کوددهی فسفره قلمه های نی تیمار باکتریهای حل کننده فسفات با غوطه وری در محلول باکتری تلقیح شدند. در تیمارهای میکوریزایی مایع تلقیح این قارچها از طریق افزایش خاک آلوده به قارچ در مجاورت ریشه های نیشکر و به صورت سرک به تیمارها افزوده شد.

طرح در قالب بلوکهای کاملاً تصادفی در ۸ تیمار و چهار تکرار اجرا شده و مساحت هر تیمار نیز حدود یکصد متر مربع بود. در طول دوره رشد گیاه، مراقبتهای لازم انجام شد. سپس نیشکر در آذر ماه سال بعد برداشت و ویژگیهای کمی و کیفی آن در تیمارهای فوق اندازه گیری گردید. برای ویژگیهای کیفی Pol و Brix نمونه های ۲۰ ساقه اندازه گیری شده و درصد شکر تعیین شد. با توجه به میزان نیشکر تولیدی در واحد سطح، میزان محصول شکر محاسبه و نتایج ویژگیهای کمی و کیفی به وسیله نرم افزار آماری SAS تجزیه و تحلیل شد.

**نتایج و بحث**

در جدول ۱ نتایج تجزیه آماری خصوصیات کمی و کیفی نیشکر به روش دانکن نشان داده شده است.

جدول ۱- تجزیه آماری ویژگیهای کمی و کیفی نیشکر

تیمار	ارتفاع سانتیمتر	تعداد نی در هکتار	محصول نی تن در هکتار	% خلوص عصاره	% شکر سفید	محصول شکر تن در هکتار
T1	۱۹۹ <sup>A</sup>	۱۱۳۸۰۰ <sup>B</sup>	۹۶ <sup>BC</sup>	۸۶/۰ <sup>A</sup>	۹/۲ <sup>A</sup>	۸/۸ <sup>B</sup>
T2 (M0)	۲۰۸ <sup>A</sup>	۱۲۰۳۰۰ <sup>AB</sup>	۱۱۶ <sup>AB</sup>	۸۸/۰ <sup>A</sup>	۹/۷ <sup>A</sup>	۱۱/۳ <sup>AB</sup>
T3 (M100)	۲۰۹ <sup>A</sup>	۱۱۳۴۰۰ <sup>B</sup>	۹۵ <sup>C</sup>	۸۷/۶ <sup>A</sup>	۹/۸ <sup>A</sup>	۹/۳ <sup>B</sup>
T4 (M250)	۲۱۸ <sup>A</sup>	۱۲۶۵۰۰ <sup>A</sup>	۱۲۱ <sup>A</sup>	۸۶/۳ <sup>A</sup>	۹/۲ <sup>A</sup>	۱۱/۱ <sup>AB</sup>
T5 (B0)	۲۱۴ <sup>A</sup>	۱۱۹۶۰۰ <sup>AB</sup>	۱۲۴ <sup>A</sup>	۸۷/۱ <sup>A</sup>	۹/۵ <sup>A</sup>	۱۱/۸ <sup>A</sup>
T6 (B100)	۲۰۵ <sup>A</sup>	۱۱۷۹۰۰ <sup>AB</sup>	۹۸ <sup>BC</sup>	۸۷/۱ <sup>A</sup>	۹/۵ <sup>A</sup>	۹/۳ <sup>AB</sup>
T7 (B250)	۲۱۴ <sup>A</sup>	۱۲۳۴۰۰ <sup>AB</sup>	۱۱۲ <sup>ABC</sup>	۸۸/۱ <sup>A</sup>	۹/۸ <sup>A</sup>	۱۱/۰ <sup>AB</sup>
T8 (MB100)	۲۱۳ <sup>A</sup>	۱۱۸۳۰۰ <sup>AB</sup>	۱۰۷ <sup>ABC</sup>	۸۷/۰ <sup>A</sup>	۹/۸ <sup>A</sup>	۱۰/۴ <sup>AB</sup>

در تمام فاکتورها مقدار شاهد T1 کمتر از سایر تیمارها بود. نتایج تجزیه آماری نشان می دهد که تلقیح میکوریزایی و باکتری های حل کننده فسفات هیچ تاثیر معنی داری بر روی ارتفاع نی نداشتند. درصد شکر هم در تیمارها اختلاف معنی داری ایجاد نکرد. محصول نی در تیمارهای T1, T3, T6 تقریباً برابر بود. مقدار این عامل نیز تقریباً در تیمارهای T2, T4, T5, T7 با هم برابر بود. چنین روندی در سایر فاکتورها مانند محصول نی و محصول شکر هم مشاهده می شود. که می تواند نشان دهنده این باشد که در صورت عدم مصرف کود فسفر و استفاده از قارچهای میکوریزا و یا باکتریهای حل کننده فسفر، فقدان فسفر جبران شده و گیاه به رشد خود ادامه می دهد. بامصرف مقدار بیشتر فسفر فعالیت میکروارگانیسمها متوقف می شود و گیاه نمی تواند از هیچ یک از دو منبع تامین فسفر به خوبی استفاده کند. با افزایش مقدار فسفر (۲۵۰ کیلوگرم در هکتار) گیاه فقط از منبع کودی استفاده نموده و می تواند فسفر کامل خود را تامین نماید. تعداد نی در هکتار هم روندی مانند فاکتورهای پیشین را داشت.

به طور کلی می توان دریافت که استفاده از میکوریزا و باکتریهای حل کننده فسفر نه تنها موجب کاهش مصرف کودهای فسفره می شود، بلکه افزایش رشد گیاه را نیز به دنبال دارد.

## منابع

- [۱] رائی پور، ل.، ن. علی اصغر زاده، ۱۳۸۴. برهمکنش باکتریهای حل کننده فسفات و بردی ریزوبیوم ژاپنیکوم بر عملکرد و جذب برخی عناصر غذایی در سویا. مجله دانش کشاورزی، جلد پانزدهم، شماره ۲: ۱۴۱-۱۵۶.
- [۲] نادیان، ح.، س. جعفری، ع. ناصری، ۱۳۸۲. اثر همزیستی میکوریزایی بر روی عملکرد کمی و کیفی گیاه نیشکر. هشتمین کنگره علوم خاک ایران. رشت: ۸۷-۸۸.
- [3] Kim, K. Y., D. Jordan and D. A. McDonald. 1996. Solubilization of hydroxyl apatite by *Enntrobacter* agglomerans and cloned *Escherichia coli* in culture medium. *Biology and Fertility of Soils*, 24: 347-352.
- [4] Peix, A., A. A. Rivas-Boyer, P. F. Mateos, C. Rodriguez-Barrueco, E. Martinez-Molina and E. Velazquez. 2001. Growth promotion of chickpea and barley by a phosphate solubilizing strain of *Mesorhizobium* under growth chamber conditions. *Soil Biology and Biochemistry*, 33: 103-110.
- [5] Smith, S. E. and D.J. Read, 1997. *Mycorrhizal Symbiosis*. Second edition, academic Press, London.