

اثر تنش خشکی بر رشد و جذب فسفر توسط دو گونه سورگوم متفاوت در مرفولوژی ریشه با حضور و بدون حضور میکوریزا حبیب اله نادیان^۱ و سیروس جعفری^۲

۱ و ۲ به ترتیب دانشیار و استاد یار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین

مقدمه

تنش خشکی یکی از مهمترین تنش‌های محیطی بر تولیدات کشاورزی در بسیاری از مناطق می باشد. قارچهای آربسکولار- میکوریزا قادرند با بسیاری از گیاهان زراعی همزیست شوند و نه تنها باعث بهبود تغذیه گیاه شوند بلکه قادرند تنشهای محیطی را در گیاه میزبان تعدیل نمایند. سورگوم از جمله گیاهانی است که وابستگی میکوریزایی بسیار خوبی را دارا می باشد. این وابستگی حتی تحت تنش خشکی بسیار قابل توجه می باشد [۱]. بر طبق نظرات تایید شده بیلینس [۳] توسط بایون و همکاران [۲] و سیکوریرا [۴] گیاهان با سیستم ریشه ای ضعیف و کم انشعاب وابستگی میکوریزایی بیشتری دارند تا گیاهان با سیستم ریشه ای انبوه و پر انشعاب. بر این اساس دو رقم گیاه سورگوم با مرفولوژی ریشه متفاوت انتخاب و فرض گردید که رقم میکوریزایی شده سورگوم با سیستم ریشه ای ضعیف و کم انشعاب (KFS2) اثرات تنش خشکی را بیشتر از گونه میکوریزایی شده سورگوم با سیستم ریشه ای انبوه و پر انشعاب (اسپید فید) کاهش می دهد. لذا هدف این تحقیق، مطالعه اثر تنش خشکی و میکوریزا بر رشد و جذب فسفر توسط دو رقم سورگوم متفاوت در مرفولوژی ریشه می باشد.

مواد و روشها

یک خاک با بافت لومی ماسه ای و فسفر قابل جذب کم (۷ پی پی ام) از مزارع دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین انتخاب و پس از استریل به میزان ۲/۵ کیلو گرم به هر گلدان اضافه گردید. دو رقم سورگوم شامل اسپید فید و KFS2 با سیستم ریشه ای متفاوت انتخاب گردید. به هر گلدان ۲ گیاهچه ۳ روزه سورگوم منتقل گردید. در تیمار میکوریزایی، قبل از انتقال گیاهچه ها به گلدان مایه تلقیح قارچ میکوریزا *Glomus intraradices* در زیر ریشه گیاهچه ها قرار داده شد. گلدانها تا سه هفته پس از استقرار گیاه بطور یکسان آبیاری شدند. در هفته چهارم تنش خشکی اعمال و افزایش آب به گلدانها بر مبنای مصرف ۲۰ در صد (T₁)، ۴۰ در صد (T₂)، ۶۰ در صد (T₃) و ۸۰ در صد (T₄) آب قابل استفاده گیاه بود. در صد رطوبت خاک در ظرفیت مزرعه (۰/۳۳ اتمسفر) و نقطه پژمردگی گیاه (۱۵ اتمسفر) به ترتیب برابر با ۱۹ و ۱۰ در صد حاصل از اندازه گیری توسط دستگاه **Pressure plate** بود. افزایش آب به گلدانها از طریق توزین گلدانها و جبران آب کاهش یافته در هر یک از سطوح رطوبتی فوق انجام گردید. گیاهان پس از پایان هفته نهم برداشت و وزن ماده خشک گیاه، در صد کلینیزاسیون ریشه پس از رنگ آمیزی توسط **Trypane blue** و میزان فسفر گیاه تعیین گردید. طرح آزمایشی آین مطالعه فاکتوریل در قالب بلوکهای کامل تصادفی با ۴ سطح رطوبتی خاک × ۲ رقم سورگوم × ۲ سطح میکوریزا (با حضور و بدون حضور میکوریزا) × ۳ تکرار جمعاً به تعداد ۴۸ واحد آزمایشی (گلدان) بود. تجزیه داده توسط نرم افزار **SAS** و مقایسه میانگین ها توسط دانکن صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج آنالیز داده های این مطالعه نشان داد که مجموع طول ریشه سورگوم اسپید فید بیشتر از مجموع طول ریشه سورگوم KFS2 است (نتایج نشان داده نشده است). در هر دو رقم سورگوم، با افزایش تنش خشکی از میزان وزن ماده

خشک اندامهای هوایی گیاه کاسته شد. با وجود این، در تمام سطوح تنش خشکی وزن ماده خشک سورگوم میکوریزایی بطور معنی داری از وزن ماده خشک سورگوم شاهد (غیر میکوریزایی) بیشتر بود (جدول ۱). در صد این افزایش برای سورگوم میکوریزایی **KFS2** بیشتر از سورگوم اسپید فید بود. در تیمار شاهد (T_1)، میزان کلینیزاسیون ریشه سورگوم **KFS2** برابر ۶۵ در صد و در سورگوم اسپید فید ۵۱ در صد می باشد. این نشان می دهد که سورگوم اسپید فید با داشتن ریشه انبوه تر در مقایسه با سورگوم **KFS2** وابستگی میکوریزایی کمتری دارد.

جدول ۱- وزن ماده خشک اندام هوایی (**Shoot d.wt.**)، در صد طول ریشه کلنی شده (**%RLC**) و محتوای فسفر برگ در واحد طول ریشه (**Soot P m⁻¹**) در دو رقم سورگوم با حضور میکوریزا (**M**) و بدون حضور میکوریزا (**NM**) تحت سطوح تنش خشکی

تنش خشکی	میکوریزا	سورگوم اسپید فید			سورگوم KFS2		
		Shoot d.wt. P m ⁻¹ (g pot ⁻¹)	RLC (%)	Shoot (μg)	Shoot d.wt. Shoot P m ⁻¹ (μg)	RLC (g pot ⁻¹)	(%)
T ₁	M	۴/۲۳ ^a	۵۱	۹۹/۹ ^b	۳/۷۴ ^a	۶۵	۱۳۷/۰ ^a
	N	۲/۲۲ ^c	.	۵۴/۸ ^{cd}	۱/۴۱ ^d	.	۴۱/۰ ^d
	M						
T ₂	M	۴/۱۲ ^a	۵۰	۱۰۸/۴ ^b	۳/۷۰ ^a	۶۶	۱۳۷/۳ ^a
	N	۲/۲۰ ^c	.	۶۳/۲ ^c	۱/۴۵ ^d	.	۴۶/۰ ^{cd}
	M						
T ₃	M	۳/۹۲ ^a	۴۱	۱۱۰/۲ ^b	۲/۹۲ ^b	۵۳	۱۳۴/۰ ^a
	N	۲/۰۵ ^c	.	۶۳/۶ ^c	۱/۲۱ ^d	.	۵۶/۰ ^{cd}
	M						
T ₄	M	۲/۸۵ ^b	۳۵	۹۹/۰۳ ^b	۲/۱۲ ^c	۴۲	۱۳۳/۳ ^a
	N	۱/۴۵ ^d	.	۶۳/۷ ^c	۰/۸۰ ^e	.	۵۳/۱ ^{cd}
	M						

جدول ارائه شده نشان می دهد که همزیستی میکوریزایی توانست ۱۹۰/۵۴ در صد وزن ماده خشک اندامهای هوایی سورگوم اسپید فید را نسبت به شاهد (بدون حضور میکوریزا) افزایش دهد، حال آنکه وزن ماده خشک اندامهای هوایی سورگوم **KFS2** نسبت به شاهد ۲۶۵/۲۴ درصد افزایش یافت. چنین افزایشی در تمام سطوح تنش خشکی برای **KFS2** نسبت به اسپید فید ملاحظه می شود. این افزایش به سبب در صد بیشتر کلینیزاسیون ریشه سورگوم **KFS2** نسبت به سورگوم اسپید فید می باشد (جدول ۱). در واقع افزایش در صد طول ریشه کلنی شده سطح بیشتری را برای جذب و انتقال عناصر غذایی (فسفر) به گیاه میزبان فراهم می کند. در تایید این مطلب، ملاحظه می شود در تمام سطوح تنش، محتوای فسفر برگ به ازاء هر متر طول ریشه کلنی شده در سورگوم **KFS2** بیشتر است تا در سورگوم اسپید فید. غلظت فسفر هم در ریشه و هم در برگ سورگوم میکوریزایی بیشتر از غلظت آن در سورگوم شاهد بود (نتایج نشان داده نشده است). غلظت فسفر نیز در سورگوم **KFS2** یک روند افزایشی را نسبت به غلظت فسفر در سورگوم اسپید فید نشان میدهد. بنابراین، بهبود بیشتر تغذیه فسفری و افزایش در صد وزن ماده خشک سورگوم میکوریزایی **KFS2** نسبت به سورگوم اسپید فید نشان دهنده وابستگی بیشتر این رقم به قارچ میکوریزا می باشد و تاییدی است بر فرضیه بیلیس [۳].

منابع:

- [1] Amerian, M.R., W.S. Stewart, and H., Griffiths 2001. Effect of two species of arbuscular mycorrhizal fungi on growth, assimilation and leaf water relations in maize (*Zea mays*). *Aspects of Applied Biology*, 63: 71-76.
- [2] Baon, J. B., S. E., Smith and A. M., Alston 1994. Growth and phosphorus uptake of rye with long and short root hairs: interaction with mycorrhizal infection. *Plant and Soil*, 167: 247-254.
- [3] Baylis, G. T. S. 1975. The magnolioid mycorrhiza and mycotrophy in root systems derived from it. *In: Endomycorrhizas* (Eds. F. E. Sanders, B. Mosse and P. B. Tinker), pp373-389, London.
- [4] Siquerira, J. o. and J. Orivaldo 2006. Dependency on arbuscular mycorrhizal fungi and responsive of some Brazilian native woody species. *Mycorrhiza*, 11: 245-255.