بررسی توزیع پرولین و قندهای محلول در دانهال‌های میکوریزی پسته در شرایط تنش شوری

محمدحسین شمشیری [1*]، فاطمه پورایزدی [2]
۱- استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه ولی عصر رفسنجان. ۲- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه ولی عصر رفسنجان.

چکیده

در یک آزمایش گلخانه ای، دانهال های میکوریزی پسته رقم بادامی ریز زرند به مدت ۲۱ و ۴۲ روز در معرض چهار سطح از تنش شوری (هدایت الکتریکی ۰,۵، ۳، ۶ و ۹ دسی زیمنس بر متر) قرار گرفتند. نتایج آزمایش نشان داد که درگیاهان غیرمیکوریز با افزایش شوری میزان قندهای محلول برگ افزایش پیدا کرد در صورتی‌که درگیاهان میکوریزی قندهای محلول برگ تحت تأثیر شوری قرار نگرفت. با افزایش زمان تنش شوری، قندهای محلول ریشه کاهش پیدا کرد اما در هر یک از دو زمان برداشت بین گیاهان میکوریزی و غیر میکوریز تفاوت معنی‌داری از نظر آماری وجود نداشت. تغییر سطوح شوری نیز تغییری در میزان قندهای محلول ریشه ایجاد نکرد. تیمار میکوریز اثر معنی‌داری بر پرولین برگ نداشت اما تنش شوری در برداشت دوم سبب افزایش آن شد. گیاهان بدون میکوریز در مقایسه با گیاهان میکوریزی حدود ۱۱۵ درصد پرولین ریشه بیشتری داشتند. افزایش شوری به تنهایی باعث افزایش پرولین ریشه گردید. افزایش زمان تنش شوری باعث کاهش معنی‌داری در میزان پرولین ریشه در گیاهان میکوریز و غیرمیکوریز گردید. در هر دو زمان برداشت، افزایش سطوح شوری منجر به افزایش پرولین ریشه نسبت به شاهدگردید.

مقدمه

مناطق پسته‌کاری در استان کرمان دارای آب و هوای خشک بوده و میزان تبخیر سالانه در این مناطق حدود ۲۰ برابر میزان بارندگی است و با توجه به شوری منابع آبی و همچنین استفاده از کودهای شیمیایی نامناسب، شوری خاک این مناطق طی سالیان گذشته افزایش یافته و در حال حاضر تبدیل به یکی از مهمترین مشکلات باغ های پسته گردیده است.یکی از راه های کم کردن اثرات مخرب شوری، استفاده از همزیستی قارچ‌های میکوریز می باشد که مطالعات زیادی اثرات مفید این همزیستی را بر تحمل به شوری گیاهان نشان داده و حتی در برخی موارد قارچ میکوریز را به‌عنوان یک اصلاح کننده‌ی خاک‌های شور در نظر می‌گیرند (رابی و المدنی، ۲۰۰۵). شوری خاک باعث کاهش پتانسیل اسمزی در محلول خاک شده که دسترسی گیاه را به آب کاهش می‌دهد. تعدیل اسمزی گیاهان را قادر می‌سازد با حفظ پتانسیل اسمزی تنش شوری را تحمل کنند. تعدیل اسمزی پتانسیل اسمزی گیاه را توسط انباشتگی یون‌های آلی یا مواد محلول کاهش می‌دهد. مواد محلولی که در تنظیم اسمزی نقش دارند شامل یون‌های غیر آلی (مانند پتاسیم، کلسیم) یا ترکیبات غیر باردار آلی مثل پرولین و یا کربوهیدرات‌ها هستند. گزارشات نشان داده که در تنش شوری میزان پرولین در گیاهان میکوریز و بدون میکوریز افزایش پیدا می‌کند که این افزایش درگیاهان بدون میکوریز بیشتر است که نشان‌دهنده‌ی وجود تنش بیشتر در گیاهان غیر میکوریز است و گیاهان دارای میکوریز به‌علت مقاومت نسبی میزان پرولین کمتری دارند (قاضی و همکاران، ۲۰۰۱). هدف از پژوهش حاضر، بررسی غلظت و توزیع پرولین و کربوهیدرات های محلول در دانهال های پسته پایه ای رقم بادامی ریز زرند با حضور میکوریز آربسکولار و بدون آن بوده است.

مواد و روش ها

در این آزمایش از یک گونه‌ی قارچ میکوریز به نام Glomus mosseae استفاده گردید. خاک مورد استفاده در این آزمایش به‌مدت یک ساعت اتوکلاو گردید (دمای ۱۲۱ درجه و فشار۱۵ اتمسفر) و بذرهای جوانه دار پسته همزمان با کشت با ۲۰۰ گرم مایه قارچ (Glomus mosseae) مایه کوبی گردیدند. دانهال های پسته بمدت ۶ ماه در گلخانه رشد نموده و طی این مدت آبیاری هر دو روز یکبار به میزان لازم انجام شد سپس تیمار شوری در چهار سطح بر اساس هدایت الکتریکی (۰/۵، ۳، ۶ و۹ دسی زیمنس بر متر) از حل کردن دو نمک کلرید کلسیم وکلرید سدیم به نسبت ۱ به ۲ در آب آبیاری آغاز گردید. قبل از آغاز تیمار شوری از

ریشه های پسته چند نمونه گرفته و درصد آلودگی ریشه ها به میکوریز حدود ۵۵ درصد تعیین شد. در طول آزمایش، بیشینه دمای گلخانه ۳±۴۰ درجه سانتی گراد و کمینه آن۴ ±۲۲ درجه سانتی گراد و میانگین رطوبت نسبی ۵±۳۵ درصد ثبت گردید. گیاهان در دو مرحله (۲۱ و ۴۲ روز پس از آغاز تنش شوری) برداشت شدند. طی این مدت گلدان‌ها به فاصله هر دو روز یک بار، تا ۲۰ درصد بیش از ظرفیت مزرعه بصورت وزنی آبیاری گردیدند. در هر مرحله از برداشت، برای اندازه گیری غلظت پرولین و قندهای محلول بر مبنای روش اسپکتروفتومتری، نمونه هایی از برگ و ریشه دانهال های میکوریزی و غیر میکوریزی گرفته شد و میزان پرولین با استفاده از ناین هیدرین بر اساس روش پاکوئین و لچاسور(۱۹۷۹) و در طول موج ۵۱۵ نانو متر و قندهای محلول موجود در نمونه ها با استفاده از ناین هیدرین و بر اساس روش اریگوین و همکاران(۱۹۹۲) و درطول موج ۶۲۵ نانومتر اندازه گیری گردید. در پایان نتایج بدست آمده در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو فاکتور میکوریز در دو سطح (بدون میکوریز و با میکوریز) و شوری بر اساس هدایت الکتریکی در چهار سطح (۰/۵، ۳، ۶ و ۹ دسی زیمنس بر متر) با چهار تکرار و در دو زمان برداشت (۲۱روز و۴۲ روز پس از اعمال تیمار) بررسی شد. زمان به صورت عامل فرعی در جدول تجزیه واریانس در نظر گرفته شد، به این ترتیب از یک طرح اسپلیت در زمان استفاده گردید.

نتایج و بحث

طبق نتایج به دست آمده تیمار میکوریز و شوری به تنهایی تأثیر معنی‌داری بر میزان قندهای محلول برگ نداشتند(جدول ۱). نتایج نشان داد درگیاهان بدون میکوریز با افزایش شوری میزان قندهای محلول برگ افزایش پیدا کرد در صورتی‌که درگیاهان میکوریزی قندهای محلول برگ تحت تأثیر شوری قرار نگرفت. در شاهد (۰/۵ دسی زیمنس بر متر) و شوری کم، میزان قندهای محلول برگ در گیاهان میکوریزی و بدون میکوریز با هم برابر بود در صورتی‌که در شوری متوسط و بالا مقدار قندهای محلول برگ در گیاهان میکوریز کمتر از گیاهان بدون میکوریز بود. در ارتباط با قندهای محلول ریشه مشخص شد با افزایش زمان تنش شوری، قندهای محلول ریشه کاهش پیدا کرد. در هر یک از دو زمان برداشت بین گیاهان میکوریزی و بدون میکوریز تفاوت معنی‌داری از نظر آماری وجود نداشت. تغییر سطوح شوری نیز تغییری در میزان قندهای محلول ریشه ایجاد نکرد (شکل ۱). نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تیمار میکوریز اثر معنی‌داری بر پرولین برگ نداشت. نتایج (شکل ۲A) نشان داد که پرولین برگ با افزایش سطوح شوری افزایش یافت. تأثیر متقابل شوری و زمان برداشت بر پرولین برگ (شکل۲B) نشان داد که در شوری طولانی مدت پرولین برگ در شوری ۹ دسی زیمنس بر متر ۷۱ درصد بیشتر از ۰/۵ دسی زیمنس بر متر بود. در برداشت اول افزایش شوری از نظر آماری تأثیر معنی داری بر پرولین برگ نداشت در صورتی‌که در برداشت دوم افزایش شوری منجر به افزایش پرولین برگ گردید که تفاوت بین سطوح ۶ و ۹ دسی زیمنس معنی‌دار نشد و میزان پرولین برگ در این سطوح تقریباً ۹۶ درصد بیشتر از شاهد و شوری کم بود. بطور کلی در شاهد و شوری کم کاربرد طولانی مدت شوری بی تأثیر بر پرولین برگ و در سطوح شوری متوسط و زیاد افزایش زمان تنش شوری منجر به افزایش پرولین در برگ گیاهان گردید. بر اساس نتایج به دست آمده گیاهان بدون میکوریز در مقایسه با گیاهان میکوریزی حدود ۱۱۵ درصد پرولین ریشه بیشتری داشتند. افزایش شوری به تنهایی باعث افزایش پرولین ریشه گردید به نحوی‌که در شوری ۹ دسی زیمنس بر متر ۱۰۰/۸ و در شاهد ۶۱/۷ میکروگرم بر گرم وزن خشک بود(شکل ۲E). افزایش زمان تنش شوری باعث کاهش معنی‌داری در میزان پرولین ریشه در گیاهان میکوریز و بدون میکوریز گردید(شکل ۲D). در تنش کوتاه مدت گیاهان بدون میکوریز و در تنش بلند مدت گیاهان میکوریز پرولین بیشتری در ریشه خود داشتند. در هر دو زمان برداشت، افزایش سطوح شوری منجر به افزایش پرولین ریشه نسبت به شاهدگردید(شکل۲C).

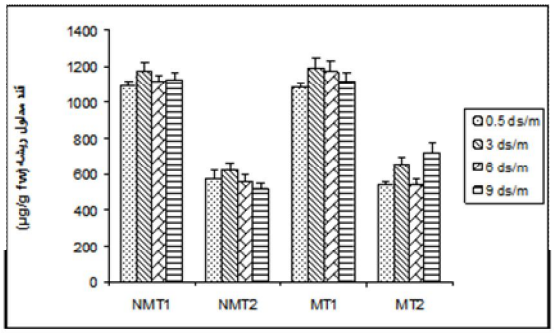
جدول۱. اثرات متقابل میکوریز و سطوح شوری بر میزان قند های محلول برگ (میکروگرم بر گرم وزن تر) پسته تحت تنش شوری

تیمار میکوریز	سطوح شوری (دسی زیمنس بر متر)			
	۰/۵	۳	۶	۹
NM	۳/۲۳۸± ۰/۰۲ bc	۳/۲۴۴±۰/۰۴bc	۳/۳۸۰±۰/۰۶ab	۳/۴۲۳±۰/۰۴a
M	۳/۲۹۴±۰/۰۴abc	۳/۳۳۲±۰/۰۴abc	۳/۱۹۸±۰/۰۴c	۳/۲۶۶±۰/۰۵abc

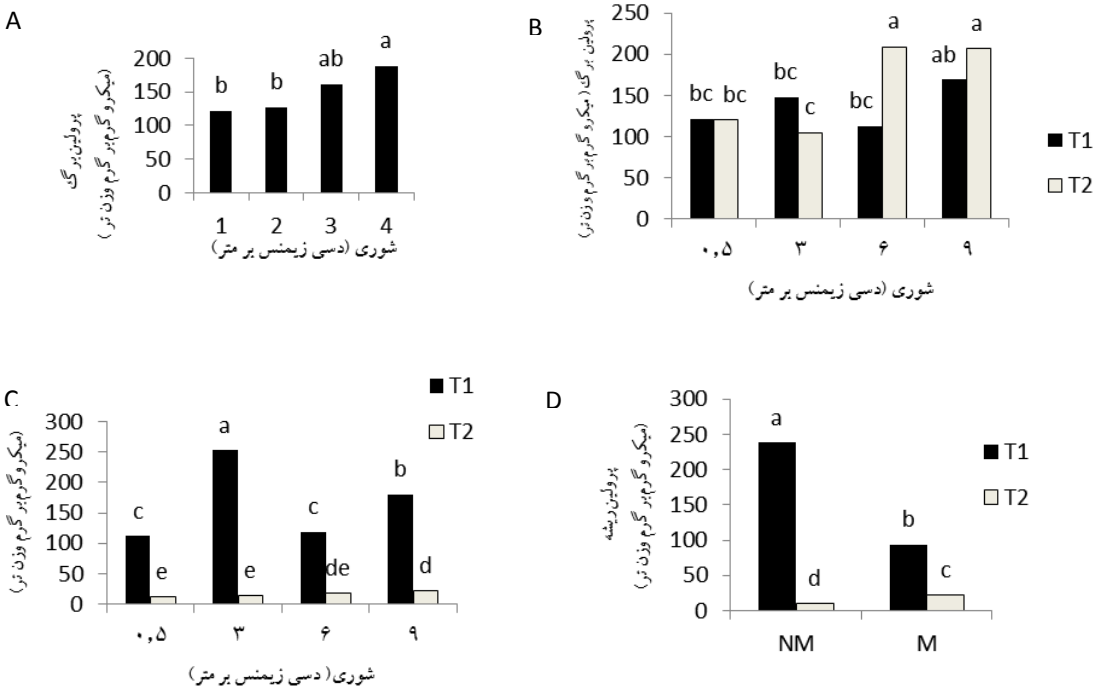
NM: بدون میکوریز M: با میکوریز (G. mosseae). مقادیر مثبت و منفی نشان دهنده خطای استاندارد می باشد.

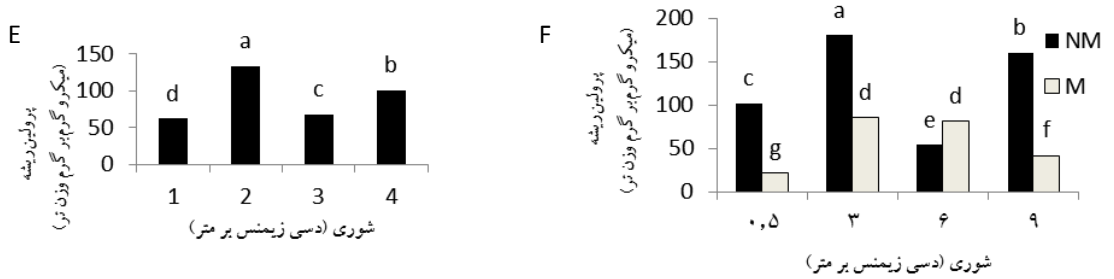
ستون‌هایی که در یک حرف مشترک می‌باشند از نظر آماری در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌داری ندارند.

شکل۱ اثرات متقابل تیمارها بر میزان قندهای محلول ریشه پسته تحت تنش شوری



NM: بدون میکوریز، M: با میکوریز (*G. mosseae*)، T1: برداشت ۲۱ روز پس از آغاز تنش شوری، T2: برداشت ۴۲ روز پس از آغاز تنش شوری. شاخص بالای هر ستون نشان دهنده خطای استاندارد می باشد





شکل۲. اثر سطوح مختلف شوری بر میزان پرولین برگ و ریشه(A,E)، اثر متقابل شوری و زمان بر پرولین برگ(B)، اثر متقابل شوری و زمان(C) میکوریز و زمان(D) و شوری و میکوریز(F) بر میزان پرولین ریشه.

نتایج این آزمایش در مجموع نشان داد که در پسته مکانیسم تنظیم اسمزی در شرائط تنش شوری در سلول های ریشه ای موثر تر از سلول های برگ میباشد و با گذشت زمان از غلظت پرولین و قندهای محلول موجود در برگ و ریشه کاسته میگردد. همچنین گیاهان میکوریزی مقادیر کمتری از پرولین و قندهای محلول در اندام خود داشتند که نشان دهنده روابط آبی مطلوب تر در این گیاهان بود.

فهرست منابع

Ghazi, N., AL-Karaki, R. Hammad and M. Rusan. 2001. Response of two tomato cultivars differing in salt tolerance to inoculation with Mycorrhiza fungi under salt stress. Mycorrhiza.11:43-47.

Irigoyen, J. J., D. W. Emerich and M. Sanchez-Diaz. 1992. Water stress induced changeing concentrations of prolin and total soluble sugars in nodulated alfalfa (Medicago sativa) plants. Physiologia plantarum. 84: 67-72

Paquin, R. and P.Lechasseur. 1979. Observations sur une method dosage de la prolin libre dans les extraits de plantes. Can. J. Bot.57: 1851-1854.

Rabie, G. H and A. M. Almmadani. 2005. Role of bioinoculants in development of salt tolerance of Vicia faba plants under salinity stress. Africancs journal of Biotechnology. 4(3): 210- 222.

Prolin and carbohydrate distribution in mycorrhizal pistachio seedling under salt stress

M.H.Shamshiri[1]* and F. Pourizadi[1]

1-Dept. of Horticultural Sciences, Vali-e-Asr University, Rafsanjan, Iran

Abstract

In a greenhouse experiment, mycorrhizal pistachio seedlings of Badami-Riz- zarand were exposed to four levels of salt stress (Ec of 0.5, 3,6 and 9 dS.m-1) during 21 and 42 days. Results showed that in non-mycorrhizal plantS, leaf soluble carbohydrateS were increased as the effect of salt stress while in mycorrhizal plants it was not influenced by salinity. Root soluble carbohydrates were reduced by salt duration but in each harvesting date, there was no significant difference between mycorrhizal and non-mycorrhizal plants. Salt stress levels did not change the root soluble carbohydrates. Leaf prolin content was affected by mycorrhiza but in second harvest, salt stress increased it. Mycorrhizal plants had 115% more root proline content against non-mycorrhiza plants. Salt stress increased root proline. Increase in salt duration leaded to a reduction in root proline content in both mycorrhizal and non- mycorrhizal plants. In both harvesting dates, increase in salt stress levels resulted in promotion of root prolin in comparition with control.