

بررسی بعضی از خصوصیات ریزوسفر ارقام فسفر کارا و فسفر ناکارا غلات در مقایسه با

لوپین

ابراهیم سپهر^۱، محمد جعفر ملکوتی^۱ و بهمن خلدبرین^۲

^۱ گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

^۲ گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

^۳ گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

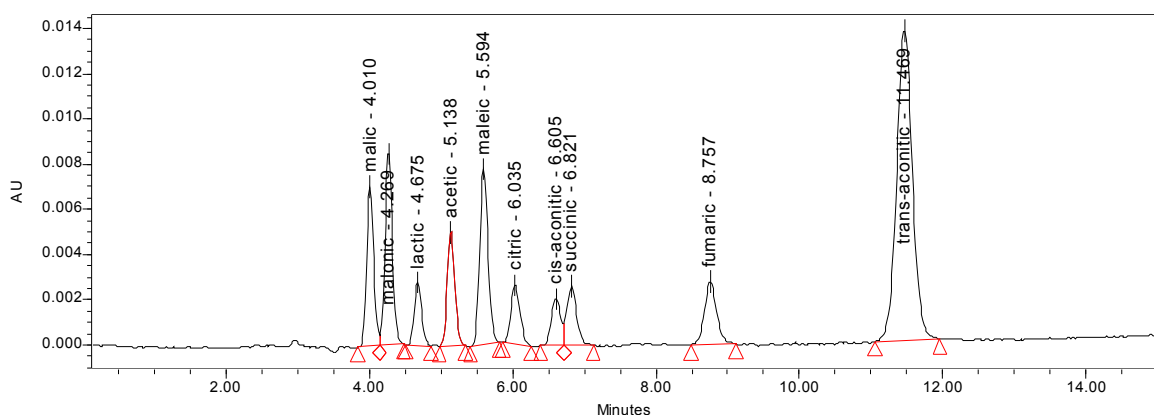
مقدمه

ریزوسفر ناحیه اطراف ریشه را گویند که بوسیله فعالیت ریشه خصوصیاتش نسبت به توده خاک تغییر می کند در این ناحیه بحرانی، گیاهان عوامل محیطی را دریافت و به آن پاسخ می دهند. در شرایط معمولی، مواد آلی و غیرآلی بین ریشه و خاک مبادله می شود و این امر منجر به تغییرات فیزیکی و شیمیایی در ریزوسفر می گردد. در شرایط تنش هم، گیاهان در پاسخ به عامل تنش زا یک سری تغییراتی در ریزوسفر بوجود می آورند [۳]. علاوه بر ترشح پروتون، اسیدهای آلی از جمله موادی می باشند که در این ناحیه یافت می شوند و اغلب در پاسخ به تنش مواد غذایی از ریشه ترشح می گردند. اسیدهای آلی که بیشتر در جذب عناصر غذایی موثر هستند اسیدهای آلی غیر آمینه ای با وزن مولکولی کم، مانند سیتریک، مالیک، اگزالیک، فوماریک، مالئیک و... می باشند [۴].

مواد و روشها

به منظور بررسی خصوصیات ریزوسفر ارقام فسفر کارا و فسفر ناکارا فسفر در مقایسه با لوپین (گیاه مدل در آزمایشات فسفر کارایی)، آزمایشی با سه رقم غلات شامل آزادی و یاواروس (ارقام فسفر کارا)، لاین جو M80 (رقم فسفر ناکارا) و گیاه لوپین در دو نوع کود فسفره (حاوی فسفر محلول و کم محلول) به میزان ۶۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک مورد مطالعه قرار گرفتند. اندازه گیریها شامل pH ریزوسفر، فسفر میکروبی، فسفر قابل استخراج با رزین، اسیدهای آلی ریشه (Organic acids) و pH ترشحات ریشه در دانشگاه استرالیای غربی (UWA) انجام گردیدند. فسفر میکروبی به روش ضد عفونی خاک (Fumigated) با کلروفورم و استخراج با رزین انجام گرفت [۲]. اسیدهای آلی بوسیله RP-HPLC (C18 ۲۵۰ mm × ۳۴ /۶ mm ID) با محاسبه سطح زیر پیک استانداردها تعیین گردید [۱] (شکل ۱).

شکل ۱: کروماتوگرام استاندارد اسیدهای آلی (93% 25mM KH2PO4 at pH 2.50 and 7% methanol, 1 mL/min)



نتایج و بحث

pH ترشحات ارقام فسفر کارا (آزادی و یاواروس) به ترتیب ۵/۷ و ۵/۴ بدست آمد در حالیکه برای لاین M80 بعنوان رقم فسفرناکارا، ۶/۲ بود که نشان دهنده ترشح پروتون بیشتر در ارقام فسفرکارا است. لوپین با pH ترشحات ۵/۵ تفاوت معنی داری با یاواروس نداشت اما نسبت به آزادی و M80 دارای pH پایین تر بود. از لحاظ pH خاک ریزوسفر هم، لوپین بیشتر از غلات توانسته بود pH اطراف ریشه را کاهش دهد و ارقام آزادی و یاواروس نسبت به لاین M80 از این حیث کارا تر بودند و پروتون بیشتری ترشح نمودند. از بین اسیدهای آلی موجود در ریزوسفر، اسیدهای مالیک، مالئیک، سیتریک و فوماریک قابل اندازه گیری بودند که در لوپین، اسید سیتریک ($934 \mu\text{M kg}^{-1}$ برای لوپین در RP) و در غلات اسید مالیک ($205 \mu\text{M kg}^{-1}$ برای رقم آزادی در RP) انواع غالب ترشحات بودند.

جدول ۱: میزان اسیدهای مالئیک و سیتریک در ریزوسفر ارقام مختلف

$\mu\text{M kg}^{-1}$		ارقام گیاهی	منابع فسفر
اسید سیتریک	اسید مالئیک		
۱۶/۵ b	۰/۹ b	آزادی	سنگ فسفات (RP)
۱۹/۵ b	۱/۲ a	یاواروس	
۱۰/۴ c	۱/۰ ab	M80	
۹۳۴ a	۱/۰ ab	لوپین	
۹/۰ b	۱/۲ ab	آزادی	فسفر محلول (PS)
۱۲/۳ b	۱/۱ ab	یاواروس	
۹/۰ b	۰/۹ b	M80	
۱۲۰۲ a	۱/۳ a	لوپین	

از لحاظ فسفر قابل استخراج با رزین، تفاوتی بین ارقام مشاهده نشد. فسفر میکروبی ارقام آزادی و یاواروس بطور معنی داری بیش از لوپین و M80 بدست آمد. علیرغم بالا بودن ترشحات در ریزوسفر لوپین که غذای آماده برای میکروبیها می باشد اما فسفر میکروبی در ریزوسفر ارقام غلات بیشتر از لوپین بدست آمد که نشان دهنده غنی بودن ریزوسفر غلات از لحاظ بیوماس میکروبی است و کمک به جذب فسفر کم محلول می کنند. اما دلیل کم بودن بیوماس میکروبی در لوپین به استراتژیهای برمی گردد که این گیاه برای حفظ سیترات در ریزوسفر بکار می برد. بنابراین ارقام غلات و لوپین به هنگام تنش فسفر، مکانیسم های متفاوتی را جهت افزایش جذب آن بکار می برند، بطوری که مکانیسم غالب کارایی برای ارقام گندم، گسترش ریشه و احتمالاً ترشح پروتون می باشد که گیاه با در اختیار گرفتن حجم بیشتری از خاک و تغییر موضعی pH می تواند جذب فسفر را افزایش دهد در حالی که لوپین با تولید ریشه های کلاستری و ترشح اسیدهای آلی از جمله سیترات که با کلاته کردن عناصر کاتیونی مثل Ca^{2+} در خاکهای قلیایی و Fe^{3+} و Al^{3+} در خاکهای اسیدی، باعث آزاد سازی فسفر و جذب آن بوسیله گیاه می شوند.

منابع

[1] Cawthray, G.R. 2003. An improved reversed-phase liquid chromatographic method for the analysis of low-molecular mass organic acids in plant root exudates. J. Chromatogr. 1011: 233-240
 [2] Kouno, K., Tuchiya, Y. and Ando, T. 1995. Measurement of soil microbial biomass phosphorus by an anion exchange membrane method. Soil Biol. Biochem. 27: 1353-1357
 [3] Ryan, P.R., Delhaize, E. and Jones D.L. 2001. Function and mechanism of organic anion exudation from plant roots. Plant Mol. Biol. 52:527-60
 [4] Vance, C.P., Uhde-Stone, C. and Allan, D.L. 2003. Phosphorus acquisition and use: critical adaptations by plants for securing a nonrenewable resource. New Phytol. 157:423-447

Surf and download all data from SID.ir: www.SID.ir

Translate via STRS.ir: www.STRS.ir

Follow our scientific posts via our Blog: www.sid.ir/blog

Use our educational service (Courses, Workshops, Videos and etc.) via Workshop: www.sid.ir/workshop