



بررسی اثر کلسیم بر رشد گیاه *Alyssum inflatum* و تاثیر پتاسیم بر آن

رسول قاسمی، زهره زارع چاوشی

دانشگاه پیام نور، گروه زیست شناسی، مرکز اصفهان

rs_l_ghsm@Yahoo.com

چکیده

گیاه *A. inflatum* بومی خاک های سرپنتین می باشد. این خاک ها دارای نسبت پایین Ca/Mg و مقادیر کم پتاسیم می باشند و به نظر می رسد علت بومی بودن این گیاهان حساسیت به کلسیم باشد. در این بررسی، کاشت گیاهان در پرلیت و محیط کشت هیدروپونیک برای بررسی نیاز به کلسیم و بر همکنش کلسیم- پتاسیم مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان داد که این گیاهان علیرغم زیستن بر روی خاکهای با مقادیر کم کلسیم، نیاز افزوده ای به کلسیم دارند و افزودن پتاسیم در محیط، علایم کمبود کلسیم را به شدت نشان می دهند، در حالی که افزودن مجدد کلسیم به محیط این علایم را تخفیف می دهد. بنابراین حضور این گیاهان بر روی خاکهای سرپنتین با قابلیت بالای آنها در جذب کلسیم از محیط همراه است.

واژگان کلیدی: آلیسوم، سرپنتین، کشت هیدروپونیک، کلسیم، پتاسیم

مقدمه

خاک های سرپنتین خصوصیات منحصر به فردی دارند. خصوصیات شیمیایی خاکهای سرپنتین شامل نسبت کم Ca/Mg ، وجود مقادیر زیاد فلزات سنگین مثل نیکل و آهن و مقادیر کم عناصر غذایی ضروری برای رشد گیاهان مثل N ، P و K است (Brooks, 1987). گیاه *A. inflatum* بومی خاک های سرپنتین غرب ایران است. در زیستگاه های طبیعی، به دلیل بهره برداری بی رویه از منابع و چرای بی رویه، بقاء این گیاهان در معرض خطر است. دلیل اصلی این امر محدود بودن رویش این گیاهان به خاک های سرپنتین است. اهداف این آزمایش عبارتند از: اولاً بررسی رشد گیاه آلیسوم/اینفلاتوم در غلظت های مختلف کلسیم در محیط کشت، و ثانياً بررسی بر همکنش کلسیم- پتاسیم به منظور بررسی نیاز به کلسیم در این گیاهان می باشد.

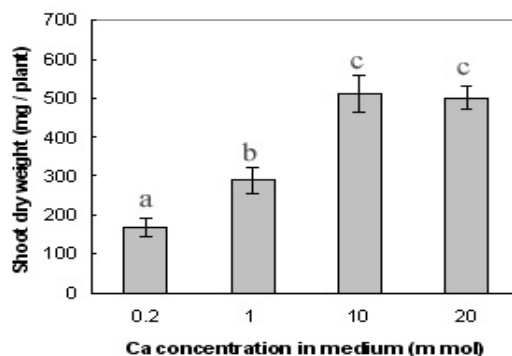
مواد و روش ها

بذر گیاه از خاک های سرپنتین غرب ایران در شهریور ۱۳۸۸ جمع آوری شد و حداقل به مدت ۳ ماه در دمای ۴ درجه سانتیگراد نگهداری شد. آزمایش به دوسورت کشت گلدانی و هیدروپونیک انجام شد. در کشت گلدانی، در هر گلدان با حجم ۲۵۰ میلی لیتر بر روی بستر پرلیت هفت بذر کاشته شد و با محلول غذایی هوگلند تغییر یافته که شامل ۱ میلی مولار نیترات کلسیم، ۰/۵ میلی مولار سولفات منیزیم، ۰/۱ میلی مولار فسفات دی هیدروژن پتاسیم، ۰/۵ میلی مولار نیترات پتاسیم، ۰/۲ میکرو مولار سولفات مس، ۰/۲ میکرو مولار سولفات روی، ۲ میکرو مولار سولفات منگنز، ۵ میکرو مولار $FeEDDHA$ (فریک اتیلن دی آمین-دی-۲-هیدروکسی فنیل استات)، ۱۰ میکرو مولار اسید بوریک، ۰/۱ میکرو مولار مولیبیدات سدیم و ۲ میکرو مولار کلرید سدیم می باشد گیاهان تغذیه می شدند. تیمار کلسیم با غلظت های ۰/۲، ۱ (شاهد)، ۱۰ و ۲۰ میلی مولار هر کدام در سه تکرار انجام شد. در محیط کشت هیدروپونیک در هر ظرف با حجم ۶۰۰ میلی لیتر چهار گیاه قرار داده شد و محلول در دوره های ۳ ساعته هوادهی شد. (بذر ها ابتدا در بستر

پرلیت کاشته شدند و با محلول غذایی هوگلند تغییر یافته به مدت یک ماه تغذیه شدند و سپس به محیط کشت هیدروپونیک منتقل شدند. در این محیط به بررسی بر همکنش کلسیم- پتاسیم پرداخته شد و مجدداً از همان محلول هوگلند استفاده شد. تیمار پتاسیم با غلظت های ۰/۵ (شاهد)، ۱۸ و ۲۸ میلی مولار بکار برده شد (معادل غلظت های نترات مورد استفاده در آزمایش قبل، تا غلظت ۱۰ و ۱۵ میلی مولار نترات کلسیم). غلظت کلسیم در محیط هیدروپونیک ۱ میلی مولارد نظر گرفته شد و مجدداً برای جبران کمبود کلسیم غلظت کلسیم در محیط تا ۵ میلی مولار افزایش داده شد. برای هر تیمار سه تکرار انجام شد و محلول های غذایی هفته ای یکبار تعویض می شدند. آزمایش ها در شرایط گلخانه تحت نور طبیعی در بهار و تابستان انجام گردید. حداقل و حداکثر دما در مدت آزمایش ها به ترتیب ۲۴ و ۳۵ درجه سانتیگراد بود. آنالیز آماری داده ها با استفاده از روش آماری One-way ANOVA و تست توکی با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که با افزایش غلظت کلسیم در محیط کشت، رشد گیاهان افزایش می یابد (نمودار ۱)، که این افزایش رشد در غلظت ۱۰ و ۲۰ میلی مولار کلسیم از نظر آماری با سایر تیمار ها معنی دار بود ($P \leq 0.05$). افزایش غلظت کلسیم از ۰/۲ به ۱ میلی مولار نیز باعث افزایش رشد گیاهان گردید ($P \leq 0.05$). نتایج حاصل از کشت هیدروپونیک نشان داد که افزایش پتاسیم، به شدت موجب بروز علائم کمبود کلسیم می شود. برای جبران کمبود کلسیم مشاهده شده، غلظت کلسیم در محیط کشت هیدروپونیک از ۱ میلی مولار به ۵ میلی مولار افزایش داده شد که به این ترتیب علائم کمبود کلسیم که شامل چروکیدگی برگ، مرگ مریستم و کمبود رشد می باشد تخفیف یافت. بر این اساس بر همکنش بین کلسیم و پتاسیم در جهت جلوگیری از ورود کلسیم به سلول های ریشه پیش بینی شد. بر اساس مطالعات انجام شده (Marschner, 1995) رقابت کاتیونی و جلوگیری از ورود کلسیم از مسیر کانال های یونی مربوط به آن عامل قابل توجهی این پدیده است. در گیاه *A. inflatum* به دلیل وجود تریکوم های حاوی مقادیر بسیار زیاد کلسیم که در سطح همه اندام های هوایی دیده می شود (Ghasemi et al., 2009)، نیاز افزوده ای به کلسیم وجود دارد که این امر می تواند دلیلی بر افزایش رشد گیاه در اثر افزایش غلظت کلسیم باشد (Ghasemi and Ghaderian, 2009). در هر حال در این بررسی مشخص شد که علاوه بر آن، احتمالاً رشد مریستم ها و نمو و تمایز برگ ها نیز در این گیاه به مقادیر بالایی از کلسیم نیاز دارد.



نمودار ۱- اثر کلسیم بر رشد گیاه *A. inflatum*. تیمارها در سه تکرار و هر تکرار مشتمل بر ۷-۵ گیاه می باشد. عدم حروف مشترک بین تیمارها نشان دهنده وجود تفاوت معنی دار بر اساس تست توکی ($P \leq 0.05$) است.



نتیجه گیری کلی

در این بررسی نیاز بالای گیاه *A. inflatum* به کلسیم هم برای رشد و هم نمو بخش های هوایی نشان داده شد. این موضوع با در نظر گرفتن اندمیسم این گیاهان در بستر های با مقادیر کم کلسیم (خاک های سرپنتین) و حساسیت کشنده این گیاهان به این عنصر مورد چالش خواهد بود. با وجود این، بررسی های بیشتر درمورد اثرات کلسیم نیاز است تا علت اندمیک این گیاهان بر خاک های سرپنتین مشخص شود.

منابع

- 1- Brooks RR. 1987. Serpentine and Its Vegetation, ed. TR Dudley. Portland, OR: Dioscorides. 454 pp.
- 2- Ghasemi, R., Ghaderian, S.M., Kramer, U. 2009. Accumulation of nickel in trichomes of a nickel hyperaccumulator plant, *Alyssum inflatum*. Northeastern Naturalist, 16: 91-92.
- 3-Ghasemi, R., Ghaderian, S.M. 2009. Responses of two populations of Iranian nickel-hyperaccumulating serpentine plant, *Alyssum inflatum* Nyar., to substrate Ca/Mg quotient and nickel. Environmental and Experimental Botany. 67, 260-268.
- 4-Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2nd edn. New York, NY, USA: Academic Press, 889 pp.

Determination of calcium effects on growth of *Alyssum inflatum* and potassium effect on calcium

Rasoul Ghasemi , Zohre Zare Chavoshi
University of Payame Noor, Department of Biology
Isfahan center
rsl_ghsm @Yahoo.com

Abstract

Alyssum inflatum is a native plant in serpentine soils. These soils contain of low Ca/Mg ratios and low potassium concentration and it seems that low Ca/Mg ratio is a major reason for endemism on serpentine soils. In this research, growth of plants in perlite and hydroponics were used to investigate the requirement to Ca and Ca-K interactions. The results showed that these plants nevertheless exist on the soils with low Ca concentrations, they require greater calcium concentrations. High potassium concentrations in medium caused Ca deficiency symptoms. An increase in Ca concentration in medium decreased Ca deficiency symptoms. Therefore, presence of these plants on the serpentine soils is companion with their high ability in Ca uptake from medium.

Keywords: Alyssum, Serpentine, Hydroponics, Calcium, Potassium