بررسی غلظت عناصر غذایی، میزان کلروفیل، ترکیبات کارتنوئیدی و خصوصیات فتوسنتزی برگ در برخی ارقام گلابی اروپایی (*Pyrus communis* L.) و آسیایی (*P. serotina* Rehd.) روی چندین پایه مختلف

مصطفی رحمتی[1]، کاظم ارزانی[2*]، عباس یداللهی[3] و حمید عبداللهی[4]

۱- دانشجوی سابق دکتری گروه علوم باغبانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران و استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان، اهواز. ۲ و ۳- به ترتیب استاد و استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران. ۴- دانشیار بخش باغبانی، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج.

*نویسنده مسئول: Arzani_k@modares.ac.ir

چکیده

گلابی (*Pyrus* spp.) به عنوان یکی از مهمترین درختان میوه در مناطق معتدله، از دیرباز مورد توجه صنعت میوه‌کاری بوده است. در راستای پیدا نمودن پایه مطلوب برای ارقام گلابی آسیایی 'KS' در شرایط اقلیمی ایران و همچنین بررسی برهمکنش برخی ارقام گلابی اروپایی (*P. communis* L.) و آسیایی (*P. serotina* Rehd.) با پایه‌های مختلف، پژوهشی از سال ۱۳۸۹ در دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، طراحی و آغاز گردید. بدین‌منظور چهار پایه مورد استفاده برای گلابی شامل پایه دانهالی گلابی اروپایی، پایه دانهالی "به" (*Cydonia oblonga* L.) ، پایه دانهالی زالزالک (*Crataegus aronia* Bosc.) و پایه رویشی کوئینسA، از نهالستان‌های منطقه اصفهان جمع‌آوری شده و در فضای آزاد کشت گردیدند. این پایه‌ها با دو رقم گلابی تجاری اروپایی شامل ویلیامزدوشس و بوره‌بوسک و یک رقم گلابی آسیایی به نام KS'_{10} پیوند زده شدند. در برهمکنش‌های مختلف پایه و پیوندکی، غلظت عناصر غذایی، میزان کلروفیل، ترکیبات کارتنوئیدی و خصوصیات فتوسنتزی برگ، در سال چهارم رشد نهال، مورد بررسی قرار گرفتند. در پژوهش حاضر، رابطه‌ای منطقی و مشخص بین میزان رشد رویشی نهال با میزان کلروفیل، غلظت عناصر غذایی و خصوصیات فتوسنتزی در برگ ، مشاهده نگردید. نتایج نشان داد که غلظت عناصر غذایی پرمصرف در برگ، رابطه نسبتاً معکوسی با میزان رشد رویشی ارقام داشته است. نتایج به‌دست‌آمده از بررسی میزان کلروفیل و ترکیبات کاروتنوئیدی در برگ نشان داد که اگرچه درمجموع میزان کلروفیل برگ، در نهال‌های رقم ویلیامزدوشس بالاتر از رقم بوره‌بوسک بود، اما نمی‌توان با قطعیت گفت که ناسازگاری پیوند باعث کاهش تولید کلروفیل در پیوندک گردیده است.

کلمات کلیدی: برهمکنش پایه و پیوندک، گلابی آسیایی 'KS'، پایه زالزالک، ناسازگاری پیوند

مقدمه

گلابی (*Pyrus* spp.) به عنوان یکی از مهمترین درختان میوه دانه‌دار در مناطق معتدله، درحال‌حاضر در بیش از ۷۶ کشور جهان کشت می‌گردد. به‌منظور احداث باغ‌های استاندارد گلابی اروپایی و آسیایی که در آن درختان میوه دارای پیکره رویشی یکسان و یکنواخت بوده و از لحاظ خصوصیات باردهی نیز دارای یکنواختی باشند، انتخاب پایه مناسب بسیار حائز اهمیت است، زیرا بسیاری از خصوصیات رویشی و زایشی در درختان گلابی، تحت تاثیر خصوصیات ژنتیکی پایه مورد استفاده قرار می‌گیرد (Arzani, 2004).

عملکرد و کیفیت تمامی محصولات کشاورزی به‌خصوص درختان میوه، ارتباط تنگاتنگی با مدیریت تغذیه و قدرت جذب عناصر غذایی توسط گیاه دارد. عناصر غذایی پرمصرف و کم‌مصرف به‌طور مستقیم و غیرمستقیم در تولید مواد آلی و فعالیت آنزیم‌ها در گیاه، نقش اساسی دارند. در فلات ایران، جنس سنگ بستر تولیدکننده خاک و بارش نسبتاً کم نزولات آسمانی سبب شده است که در خاک‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک، مقادیر بالایی کربنات کلسیم مشاهده شود. خاک‌های آهکی ظرفیت

بالایی برای تثبیت عناصر غذایی از قبیل فسفر و عناصر کم‌مصرف (ریزمغذی‌ها)، به‌ویژه آهن و روی دارند (Donnini *et al.*, 2009). این مسئله باعث گردیده است که بازدهی کودهای حاوی این عناصر در ایران بسیار اندک باشد.

جنس گلابی (*Pyrus*) با طیف گسترده‌ایی از جنس‌ها و گونه‌ها سازگاری نسبی پیوند دارد. در ایران عمدتاً از دانهال‌های گلابی اروپایی به‌عنوان پایه در باغ‌های گلابی استفاده می‌شود. این پایه‌ها معمولاً استقرار مناسبی داشته و به تنش‌های محیطی مقاوم هستند و درختانی پررشد و مرتفع تا متوسط تولید می‌نمایند (رحمتی و همکاران، ۱۳۸۸). پایه‌های رویشی به (*C. oblonga* L.) به طور گسترده برای احداث باغ‌های متراکم گلابی در بسیاری از مناطق دنیا و خصوصا اروپا استفاده می‌شوند. مشکل عمده این پایه‌ها حساسیت به شرایط خاک آهکی، سرمای زمستانه و ناسازگاری پیوند با برخی از ارقام تجاری گلابی است. (Arzani, 2004).

پایه‌های مختلف گلابی پتانسیل متفاوتی برای جذب و انتقال عناصر غذایی از خاک دارند. قدرت جذب عناصر غذایی از خاک، با ویژگی‌های فیزیکی ریشه مانند حجم آن و الگوی توسعه جانبی و عمودی ریشه، مرتبط است (Wang *et al.*, 2006). در رابطه با تأثیر پایه و برهمکنش پایه و پیوندک بر میزان جذب و انتقال نیتروژن، فسفر، پتاسیم و سایر عناصر غذایی گزارش‌های متعددی وجود دارد (Martinez-Ballesta *et al.*, 2010). همچنین گزارش شده است که پایه‌های دانهالی گلابی در جذب آهن موفق‌تر از پایه‌های رویشی "به" عمل می‌کنند (Donnini *et al.*, 2009). از طرفی میزان عناصر غذایی در برگ خصوصا عناصر ریز مغذی مانند آهن می‌تواند نقش به‌سزایی در تولید کلروفیل و ترکیبات کارتنوئیدی، خصوصیات مرتبط با فتوسنتز، تولید کربوهیدرات‌ها و رشد رویشی و زایشی درخت داشته باشد. بنابراین با توجه به اهمیت فیزیولوژیک عناصر غذایی در عملکرد و کیفیت گلابی، انجام پژوهش روی میزان جذب و انتقال عناصر غذایی توسط پایه‌های مختلف بسیار حائز اهمیت است.

مواد و روش‌ها

در پژوهش حاضر، از چهار پایه گلابی شامل پایه دانهالی گلابی اروپایی، پایه دانهالی "به"، پایه دانهالی زالزالک و پایه رویشی کوئینسA استفاده گردید. پایه‌ها به‌صورت یک‌ساله و پیوند نشده در ابتدای فصل رشد سال ۱۳۹۰، در باغ تحقیقاتی گروه علوم باغبانی در استان تهران، منطقه پیکان‌شهر و در زمینی به مساحت تقریبی ۴۰۰ مترمربع در فضای باز کشت شدند. این پژوهش در قالب طرح فاکتوریل بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی انجام گرفت. بدین منظور پایه‌ها در ۱۲ بلوک مجزا کشت گردیدند. این پایه‌ها با استفاده از روش پیوند جوانه چوبی، در انتهای فصل رشد (ماه آبان) در سال ۱۳۹۰ با استفاده از سه رقم گلابی شامل دو رقم تجاری اروپایی با نام‌های ویلیامزدوشس و بوره‌بوسک و یک رقم گلابی آسیایی به نام 'KS$_{10}$' پیوند زده شدند. برای اندازه‌گیری غلظت عناصر غذایی، میزان کلروفیل و ترکیبات کارتنوئیدی در برگ، از هر برهمکنش پایه و پیوندکی سه نهال به شکل تصادفی انتخاب گردید و سپس از هر نهال ده عدد برگ تازه در اواسط سال چهارم رشد نهال (خرداد ۱۳۹۲) تهیه شد. میزان کلروفیل و ترکیبات کاروتنوئید، مطابق با روش آرنون (Arnon, 1967) به‌صورت میکروگرم بر گرم (وزن تر برگ) محاسبه گردید. جهت اندازه‌گیری غلظت ازت، فسفر، پتاسیم، منیزیم و روی از روش هضم تر و برای اندازه‌گیری آهن از روش هضم خشک استفاده شد. صفات مرتبط با فتوسنتز نظیر سرعت فتوسنتز، میزان هدایت روزنه‌ایی، سرعت تعرق از سطح برگ، غلظت دی‌اکسیدکربن بین سلولی و کمبود فشار بخار آب در هوا بر اساس دمای سطح برگ، با استفاده از دستگاه فتوسنتزمتر (Li-Cor, LI-6400XT) در اواسط سال چهارم رشد نهال (خرداد ۱۳۹۲) اندازه‌گیری شدند.

نتایج و بحث

در پژوهش حاضر، نتایج حاصل از بررسی میزان عناصر غذایی برگ در برهمکنش‌های مختلف پایه و پیوندک نشان داد که غلظت عناصر غذایی پرمصرف مانند نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم، الگوی یکسانی با میزان رشد رویشی این گیاهان نداشت؛ به‌طوری‌که در برهمکنش‌های پایه و پیوندکی کم رشد مانند رقم ویلیامزدوشس و 'KS$_{10}$' ، روی پایه دانهالی زالزالک و "به"، غلظت بسیاری از عناصر غذایی پرمصرف، افزایش نشان داد. در رقم بوره‌بوسک روی پایه دانهالی گلابی نیز غلظت عناصر غذایی در برگ نسبت به سایر پایه‌ها کاهش نشان داد. نکته حائز اهمیت در این نتایج این است که غلظت عناصر غذایی پرمصرف،

رابطه نسبتاً معکوسی با میزان رشد رویشی این ارقام داشته است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که کنترل میزان رشد رویشی در این برهمکنش‌ها از طریق کاهش جذب و انتقال عناصر غذایی به پیوندک نبوده و عوامل دیگری کنترل میزان رشد رویشی را به عهده داشته‌اند. درنتیجه در اثر کاهش رشد رویشی در برخی از برهمکنش‌های پایه و پیوندکی مانند ارقام پیوند شده روی پایه دانهالی زالزالک، غلظت عناصر غذایی در اندام هوایی و برگ افزایش یافته است.

نتایج حاصل از بررسی میزان غلظت عناصر غذایی کم‌مصرف مانند آهن، روی، منگنز، مس و بر، نیز نتایج مشابهی با عناصر غذایی پرمصرف داشت. این نتایج نشان داد که غلظت آهن و میزان تولید کلروفیل در برگ، همخوانی قابل‌قبولی با یکدیگر داشته، به‌طوری‌که غلظت آهن در برگ، در ارقام پیوند شده روی پایه دانهالی زالزالک افزایش نشان داده و میزان آن در برهمکنش ارقام با پایه‌های "به"، در اغلب موارد کاهش نشان داد. دونینی و همکاران (Donnini *et al*., 2009) گزارش کرده بودند که پایه‌های دانهالی گلابی در جذب آهن موفق‌تر از پایه‌های رویشی "به" عمل می‌کنند. البته باید توجه داشت که میزان جذب و انتقال عناصر غذایی در پایه، تحت تأثیر برهمکنش آن با گیاه پیوند شده نیز قرار می‌گیرد و مقایسه پایه‌های پیوند نشده با پایه‌های دارای پیوندک می‌تواند نتایج متفاوتی دربرداشته باشد، نظیر آنچه در برهمکنش رقم KS'_{10} با پایه دانهالی "به" مشاهده شد. در این برهمکنش برخلاف انتظار، غلظت آهن تجمع یافته در برگ، بیش از سایر پایه‌های مورد بررسی بود.

چاپلین و وستوود (Chaplin and Westwood, 1980) در پژوهشی بر روی گلابی رقم بارتلت روی چندین پایه دانهالی و رویشی گلابی و "به" گزارش کردند که میزان غلظت عناصر غذایی در پیوندک، در بسیاری از موارد تحت تأثیر نوع پایه قرار نگرفته است. درحالی‌که براون و همکاران (Brown *et al*., 1994) تفاوت معنی‌داری را در بین پایه‌های مختلف پسته، برای تجمع عناصر غذایی پرمصرف و کم‌مصرف در برگ، گزارش نمودند.

نتایج به‌دست‌آمده از بررسی میزان کلروفیل و ترکیبات کاروتنوئیدی در برگ نشان داد که اگرچه درمجموع میزان کلروفیل برگ، در نهال‌های رقم ویلیامزدوشس بالاتر از رقم بوره‌بوسک بود، اما نمی‌توان با قطعیت گفت که ناسازگاری پیوند باعث کاهش تولید کلروفیل در پیوندک گردیده است. بلکه به نظر می‌رسد تولید کلروفیل در گیاه تحت تأثیر برهمکنش پایه و پیوندک و شرایط محیطی قرار گرفته و در هر برهمکنش رفتاری ویژه بروز می‌یابد.

نتایج حاصل از بررسی صفات مرتبط با فتوسنتز نیز نشان داد که در اغلب موارد، تفاوت معنی‌داری بین برهمکنش‌های مختلف وجود نداشته و رابطه منطقی و معنی‌داری بین خصوصیات فتوسنتزی و ناسازگاری پیوند به دست نیامد. بنابراین به نظر می‌رسد که کنترل رشد رویشی در برهمکنش‌های پایه و پیوندکی کم‌رشد، از طریق کاهش میزان کلروفیل و فتوسنتز، صورت نگرفته است.

منابع

۱. رحمتی، م.، ارزانی، ک. و یزدانی، ن. ۱۳۸۸. ارزیابی خصوصیات مورفولوژیکی چند توده از دانهال‌های گلابی اروپایی (*Pyrus communis* L.) به منظور انتخاب پایه مناسب برای گلابی‌های آسیایی (*Pyrus serotina* Rehd.). ششمین کنگره علوم باغبانی ایران، رشت، ایران، خلاصه مقالات، ص ۴۲۶-۴۲۷.

2. Arzani, K. 2004. The effect of European pear (*Pyrus communis* L.) and quince (*Cydonia oblonga* L.) seedling rootstocks on growth and performance of some Asian pear (*Pyrus serotina* Rhed.) cultivars. Acta Horticulturae. 658: 93-97.

3. Arnon, A.N. 1967. Method of extraction of chlorophyll in the plants. Agronomy Journal. 23:112-121.

4. Donnini, S., Castagna, A., Ranieri, A. and Zocchi, G. 2009. Differential responses in pear and quince genotypes induced by Fe deficiency and bicarbonate. Journal of Plant Physiology. 166: 1181-1193.

5. Martinez-Ballesta, M.C., Alcaraz-Lopez, C., Muries, B., Mota-Cadenas, C. and Carvajal, M. 2010. Physiological aspects of rootstock scion interactions. Scientia Horticulturae. 127: 112-118.

6. Brown, P.H., Zhang, Q. and Ferguson, L. 1994. Influence of rootstock on nutrient acquisition by pistachio. Journal of Plant Nutrient. 17: 1137–1148.

7. Chaplin, M.H. and Westwood, M.N. 1980. Nutritional status of 'Bartlett' pear on Cydonia and Pyrus species rootstocks. Journal of the American Society for Horticultural Science. 105: 60–63.

8. Wang, H., Inukai, Y. and Yamauchi, A. 2006. Root development and nutrient uptake. Critical Reviews in Plant Sciences. 25: 279–301.
9.

Investigation of leaf mineral composition, chlorophyll, carotenoids and photosynthetic characteristics in some European pear (*Pyrus communis* L.) and Asian pear (*P. serotina* Rehd.) cultivars on the different rootstocks

Mostafa Rahmati[1], Kazem Arzani[2*], Abbas Yadollahi[3], Hamid Abdollahi[4]

1- Former PhD. student, Dep. of Horticultural Science, Tarbiat Modares University (TMU), Tehran and Assistant Professor, Dep. of Horticultural Science, Ramin Agricultural and Natural Resources University of Khuozestan, Ahvaz. 2, 3- Professor and Assistant Professor, Dep. of Horticultural Science, Tarbiat Modares University (TMU), Tehran. 4- Associate Professor, Dep. of Horticultural Research, Seed and Plant Improvement Institute (SPII), Karaj.

* Corresponding Author: Arzani_k@modares.ac.ir

Abstract

Pear (*Pyrus* spp.) has been considered as one of the most important pome fruit trees in the temperate regions. This experiment was conducted in order to determine suitable rootstock for new Asian pears (*P. serotina* Rehd.) introduced to Iran for planting in the temperate regions of the country and also to explore the scion and rootstock interactions of some European pear (*P. communis* L.) and Asian pear cultivars on the different rootstocks. The onset of the experiment was 2011 growing season. For this purpose, four rootstocks including European pear, quince (*Cydonia oblonga* L.) and hawthorn (*Crataegus aronia* Bosc.) seedling rootstocks and one 'Quince A' clonal rootstock, were collected from Isfahan region and planted at the Tarbiat Modares University (TMU) orchard. This rootstocks were budded with two European pear cultivars including 'Williams Duchess' or 'Pitmaston Duchess' and 'Beurre Bosc' and 'KS'$_{10}$ Asian pear cultivar. Measurements were included the amount of chlorophyll, carotenoid compounds and nutrient concentration in the leaf and photosynthetic characteristics. In the present study, a logical and clear relationship was not observed between the vegetative growth and leaf chlorophyll content, leaf nutrient concentration and photosynthetic characteristics. The results showed that the leaf macro nutrient concentrations, relatively has inverse relationship with the vegetative growth rate. The results indicated that although amount of chlorophyll and carotenoid compounds were increased in cv. 'Williams Duchess' than cv. 'Beurre Bosc' but certainly we can't say that the amount of chlorophyll and carotenoid compounds is associated with graft incompatibility.

Key words: Scion and rootstock interactions, Asian pear cv. 'KS', Hawthorn rootstock, Graft incompatibility