

تأثیر میان‌پایه بر برخی عناصر کم مصرف برگ در برخی ارقام تجاری پسته

یوسف رفیعی^۱، حسینعلی اسدی قارنه^{۲*} و مصطفی قاسمی^۳

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۸ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۷/۱۳)

چکیده

پژوهش حاضر طی سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۹۴، به‌منظور مقایسه اثر پایه و میان‌پایه بر میزان عناصر معدنی در برگ برخی ارقام تجاری پسته انجام گرفت. در این آزمایش اثر وجود میان‌پایه رقم کله‌قوچی بر میزان عناصر روی، مس، منگنز و آهن برگ ارقام مختلف پسته به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار (هر تکرار شامل یک درخت) و هر تکرار شامل ۴ شاخه مورد ارزیابی قرار گرفت. فاکتور اول شامل وجود یا عدم وجود میان‌پایه و فاکتور دوم شامل ۴ رقم اوحدی، کله‌قوچی، اکبری و احمد آقایی بود. نتایج نشان داد که اثر رقم بر عناصر آهن، روی، مس و منگنز در سطح احتمال ۰/۰۱ معنی‌دار گردید. اثر میان‌پایه نیز بر عناصر بررسی‌شده به جز عنصر روی معنی‌دار بود. همچنین اثر برهمکنش رقم و میان‌پایه بر میزان عنصر منگنز و مس به‌ترتیب در سطح احتمال ۰/۰۱ و ۰/۰۵ معنی‌دار گردید، در حالی که بر میزان آهن و روی معنی‌دار نبود. بین ارقام اوحدی، کله‌قوچی، اکبری و احمد آقایی، رقم اوحدی بیشترین مقدار آهن و رقم کله‌قوچی از بیشترین مقدار مس برخوردار بودند. بیشترین مقدار روی در برگ ارقام احمد آقایی و اکبری و بیشترین مقدار منگنز در رقم اکبری مشاهده شد. بر اساس نتایج، پیوند ارقام پسته روی میان‌پایه کله‌قوچی سبب افزایش مقدار مس و منگنز برگ گردید. بیشترین مقدار مس برگ در رقم کله‌قوچی که روی میان‌پایه پیوند زده شده بودند و کم‌ترین مقدار مس برگ در رقم اکبری در شرایط عدم استفاده از میان‌پایه مشاهده گردید. بیشترین مقدار منگنز برگ در رقم اکبری که روی میان‌پایه کله‌قوچی پیوند زده شده بودند، مشاهده گردید. با توجه به نتایج پژوهش حاضر می‌توان بیان کرد که در ارقام پسته مورد مطالعه، مقدار عناصر غذایی برگ تحت تأثیر رقم پیوندی و وجود میان‌پایه قرار می‌گیرد.

کلمات کلیدی: ارقام، پسته، پیوند، سرشاخه‌کاری، عناصر معدنی

۱- دانشجوی سابق کارشناسی‌ارشد علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان

۲- دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان

۳- استادیار بخش تحقیقات علوم زراعی - باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین، قزوین

* پست الکترونیک: h.asadi@khusif.ac.ir

مقدمه

پسته اهلی (*Pistacia vera* L.) یکی از مهم‌ترین محصولات کشاورزی کشور است که از جنبه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی اهمیت فوق‌العاده‌ای دارد. به دلیل شرایط مناسب اقلیمی، پسته ایران دارای مرغوبیت بالایی بوده و از نظر کیفیت در بین رقبای خارجی خود کم‌نظیر می‌باشد (پناهی و همکاران، ۱۳۸۱). ایران با ۳۷۶۷۲۶ هکتار سطح زیر کشت پسته بارور و تولید ۳۱۷۴۸۴/۹ تن، بزرگ‌ترین کشور تولید کننده پسته در دنیا می‌باشد (آمارنامه جهاد کشاورزی، ۱۳۹۶). ارزش تولید این محصول گران‌بها و بی‌نظیر حدود ۱۰ درصد از درآمدهای غیرنفتی کشور است (رادمهر، ۱۳۸۹). پسته علاوه بر مصرف داخلی یکی از مهم‌ترین محصولات صادراتی کشور به حساب می‌آید. بنابراین به علت نقش پسته در صادرات و جایگاه آن به عنوان یکی از منابع تأمین ارز، برداشتن قدم‌های مؤثر در جهت بالا بردن بازده تولید و کیفیت محصول ضروری به نظر می‌رسد. به دلیل کمبود اطلاعات در رابطه با عوامل مؤثر در تولید میوه یکنواخت، پژوهش در کلیه زمینه‌هایی که کمیت و کیفیت این محصول را بالا برده و راه‌حلی در جهت رفع مشکلات تولید آن ارائه نماید از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

پسته به دلیل عدم یکنواختی در دانه‌های تولیدی آن و همچنین تولید درصد قابل توجهی از دانه‌های نر و دوره نونهالی طولانی از طریق بذر تکثیر نمی‌شود و روش تجاری تکثیر آن انجام پیوند روی پایه‌های بذری می‌باشد (کریمی و رفیعی، ۱۳۹۵). استفاده از پایه‌های مناسب تولید پسته را تحت تأثیر قرار می‌دهند و تحت عنوان عوامل محدود کننده افزایش تولید پسته مطرح می‌باشند. پایه به دلیل تفاوت در جذب عناصر غذایی، می‌تواند روی ترکیبات شیمیایی میوه پسته و در نتیجه کمیت و کیفیت محصول تأثیرگذار باشد (فرگوسن^۱، ۱۹۹۵).

استان کرمان بیش از هفتاد درصد از کل سطح زیر کشت پسته ایران را به خود اختصاص داده و از این رو یکی از مراکز مهم تولید پسته ایران و جهان می‌باشد (پناهی و همکاران، ۱۳۸۲). با توجه به کیفیت پایین آب و خشکسالی‌های اخیر در مناطق پسته‌کاری استان کرمان مانند انار و رفسنجان و حساسیت برخی ارقام موجود در

باغات از جمله رقم کله‌قوچی، باردهی این ارقام کاهش یافته است (میرفتاحی و همکاران، ۱۳۹۷). بنابراین استفاده از پایه و ترکیب پیوندی مناسب در این مناطق به عنوان یک ضرورت به شمار می‌آید. کارآیی در جذب مواد غذایی به‌ویژه در شرایط خشک به منزله یک مزیت برای درختان پسته می‌باشد.

نتایج بررسی قاسمی و همکاران (۱۳۹۴) روی چهار پایه دانه‌الی پسته نشان داد پایه بانه بیشترین مقدار عناصر فسفر و منگنز برگ و فسفر، پتاسیم و کلسیم ریشه را در شرایط تنش آبی داشتند. همچنین پایه بادامی ریز زرد بیشترین مقدار منیزیم برگ و ریشه را در شرایط تنش آبی داشت. پایه قزوینی بیشترین مقدار ازت، پتاسیم و مس برگ و ازت و منگنز ریشه را در شرایط تنش آبی داشت. پایه سرخس نیز بیشترین مقادیر آهن برگ و ازت و منگنز ریشه را در شرایط تنش خشکی نشان داد. گزارش شده تفاوت جذب عناصر بین پایه‌های مختلف می‌تواند ناشی از تفاوت در روابط آبی آن‌ها مانند تفاوت در میزان تعرق باشد (سینکلر^۲، ۱۹۸۴). در باغات پسته کشور به دلیل آهک و شوری بالای خاک، کمبود عناصری مانند آهن، منگنز، روی و مس مشهود می‌باشد (خوشگفتارمنش و سیادت، ۱۳۸۱). استفاده از میان‌پایه در ترکیب پیوندی در درختان پسته مرسوم نبوده و مطالعات کمی روی آن انجام شده است و بیشتر مطالعات در این زمینه در درختانی مانند هسته‌دارها بوده است. برای مثال میلو سویک^۳ و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند که استفاده از میان‌پایه آلوی سیاه سبب بهبود خصوصیات رویشی زردآلو و کیفیت میوه آن گردید. در پسته نیز گزارش شد که کاربرد میان‌پایه سبب همزمانی گلدهی درختان نر و ماده پسته شد. به طوری که میان‌پایه اکبری گلدهی پیوندک نر را ۸-۹ روز به تأخیر انداخت و این موضوع سبب هموگامی با پایه ماده اکبری شد (محمودی‌میمند و شمشیری^۴، ۲۰۱۹).

با توجه به اینکه گزارشی از اثر میان‌پایه بر ترکیب عناصر پیوندک پسته گزارش نشده است، این بررسی به منظور تعیین اثر پایه و میان‌پایه بر میزان عناصر معدنی برگ ارقام مختلف پسته انجام گرفت.

3. Milosevic

4. Mahmoudi Meimand and Shamshiri

1. Ferguson

2. Sinclair

مواد و روش‌ها

محل و نحوه انجام آزمایش

آزمایش حاضر در یک باغ ۲۱ ساله پسته رقم کله‌قوچی با پایه بذری اوحدی در شهرستان انار استان کرمان اجرا گردید. در این آزمایش اثر وجود میان‌پایه رقم کله‌قوچی بر میزان عناصر روی، مس، منگنز و آهن برگ ارقام مختلف پسته به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی مورد ارزیابی قرار گرفت. فاکتور اول شامل وجود یا عدم وجود میان‌پایه و فاکتور دوم شامل ۴ رقم اوحدی، کله‌قوچی، اکبری و احمد آقایی بود. هر تیمار شامل سه تکرار (یا سه درخت) و هر تکرار شامل ۴ شاخه بود. جهت اجرای پیوند ابتدا درختان در بهمن ۱۳۹۳ سربرداری شدند. ۱۲ درخت از زیر محل پیوند سربرداری شد (تیمار بدون میان‌پایه) و ۱۲ درخت از بالای محل پیوند سربرداری شد (تیمار میان‌پایه). در فروردین ماه سال ۱۳۹۴ روی هر درخت ۴ شاخه تولید جدید حفظ شد و شاخه‌های اضافی هرس شدند. پیوندزنی در خرداد ماه و به روش شکمی انجام شد. در هر تکرار یا درخت روی چهار شاخه درخت اقدام به پیوندزنی شد. به این صورت که در برخی از درختان از میان‌پایه کله‌قوچی استفاده گردید و برخی از درختان روی پایه اوحدی و بدون استفاده از میان‌پایه پیوند شدند.

فاکتورهای مورد بررسی

در شهریور ماه سال ۱۳۹۴ یعنی سه ماه بعد از عمل پیوند زدن عناصر روی، مس، منگنز و آهن برگ اندازه‌گیری گردید. نمونه‌ها از برگچه‌های زیر برگ انتهایی که کاملاً توسعه یافته بودند، برداشت و در هر درخت یا تکرار، نمونه‌های چهار شاخه با هم مخلوط شدند. برای سنجش عناصر غذایی ابتدا عصاره تهیه شد. برای این منظور ابتدا ۰/۵ گرم از نمونه برگ خشک شده و آسیاب شده را وزن کرده و سپس در کوره با دمای ۵۵۰ درجه سلیسیوس به مدت ۳ ساعت قرار داده شد تا نمونه‌ها تبدیل به خاکستر شدند و سپس اسید کلریدریک ۲ نرمال ۵ میلی‌لیتر به ازای هر نمونه اضافه گردید و در نهایت توسط آب مقطر به حجم ۵۰ میلی‌لیتر رسانده شد. این عصاره به طور مستقیم جهت اندازه‌گیری مس، منگنز، آهن و روی به کار گرفته شد. عناصر مس، روی و منگنز و آهن با استفاده از دستگاه جذب اتمی در سه تکرار اندازه‌گیری شد (امامی، ۱۳۷۵).

آنالیز داده‌ها

تجزیه آماری میانگین صفات مورد اندازه‌گیری ارقام با استفاده از نرم‌افزار SAS (Version 9.1) و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ صورت گرفت. در نهایت برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر رقم بر عناصر آهن، روی، مس و منگنز معنی‌دار گردید ($P \leq 0.01$). اثر وجود یا عدم وجود میان‌پایه بر عنصر روی معنی‌دار نبود ($P \leq 0.05$) اما بر مقدار آهن، مس و منگنز برگ در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. علاوه بر این اثر برهمکنش بین رقم و میان‌پایه بر میزان عنصر منگنز و مس به ترتیب در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد معنی‌دار بود. اثر برهمکنش رقم و میان‌پایه بر آهن و روی معنی‌دار نبود ($P \leq 0.05$) (جدول ۱). نتایج حاکی از آن بود که در بین ارقام مختلف مورد ارزیابی پسته رقم اوحدی از بیشترین مقدار آهن برگ برخوردار بود در حالی که رقم اکبری از کم‌ترین مقدار آهن برگ برخوردار بود، ولی تفاوت معنی‌داری بین مقدار آهن برگ رقم کله‌قوچی و احمد آقایی مشاهده نشد. نتایج مقایسه میانگین اثر ساده میان‌پایه نیز نشان داد که استفاده از میان‌پایه به‌طور معنی‌داری سبب افزایش مقدار آهن برگ گردید (شکل ۱).

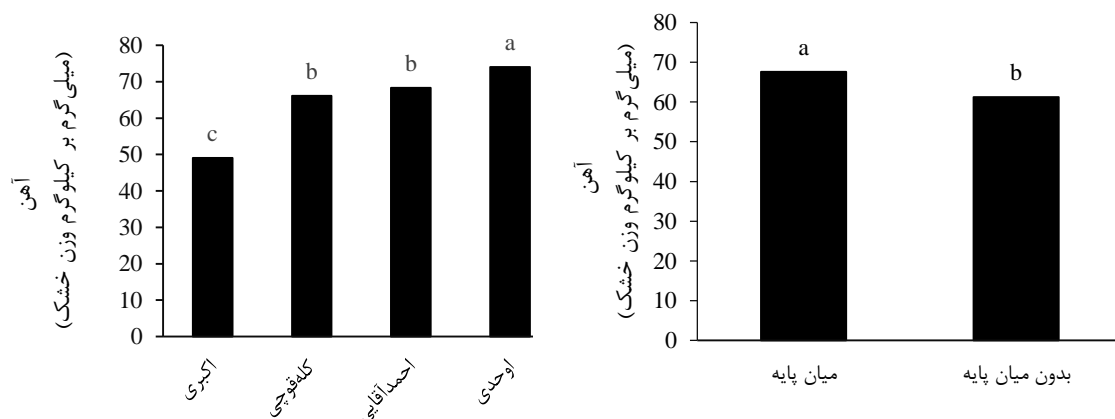
از نظر مقدار عنصر روی در برگ پیوندک‌ها مشاهده شد که تنها اثر ساده رقم بر مقدار روی برگ معنی‌دار گردید ($P \leq 0.01$)، در حالی که اثر ساده میان‌پایه و برهمکنش رقم و میان‌پایه معنی‌دار نشد ($P \leq 0.05$) (جدول ۱). نتایج مقایسات میانگین نشان داد که مقدار روی برگ در رقم احمد آقایی و اکبری به‌طور معنی‌داری بیشتر از ارقام کله‌قوچی و اوحدی بود (شکل ۲).

نتایج تجزیه واریانس مربوط به مقدار مس برگ نشان داد که مقدار مس برگ تحت تأثیر اثرات ساده رقم، میان‌پایه ($P \leq 0.01$) و برهمکنش رقم و میان‌پایه ($P \leq 0.05$) قرار گرفت (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل نوع رقم و استفاده از میان‌پایه نشان داد که پیوند ارقام کله‌قوچی، اکبری و اوحدی روی میان‌پایه نشان داد که پیوند ارقام کله‌قوچی، اکبری و اوحدی روی میان‌پایه کله‌قوچی سبب افزایش مقدار مس برگ گردید، به طوری که بیشترین مقدار مس برگ در رقم کله‌قوچی که روی میان‌پایه پیوند زده شده

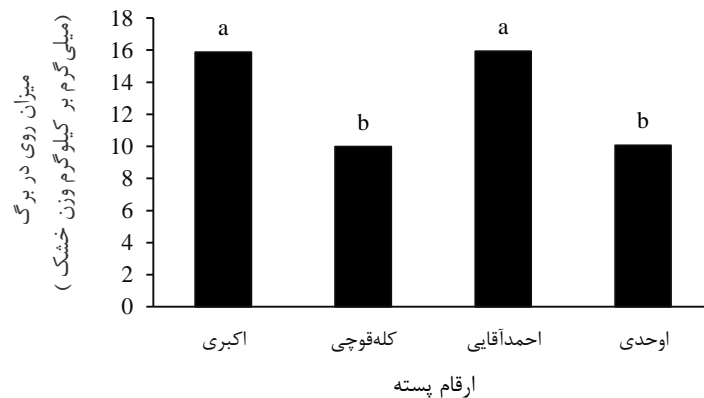
جدول ۱- تجزیه واریانس تأثیر میان پایه و رقم بر مقدار عناصر برگ ارقام مختلف پسته

میانگین مربعات				درجه آزادی	منابع تغییرات
منگنز	مس	روی	آهن		
۲۱/۵۰ **	۲۲۰ **	۰/۰۳ ns	۴۸۱/۵۸ **	۱	وجود یا عدم وجود میان پایه (I)
۵۵/۶۸ **	۱۰۲ **	۱۵۱/۹۳ **	۱۳۸۴/۰۲ **	۳	رقم (C)
۲/۳۴ **	۶۱/۸۳ *	۷/۹۰ ns	۱۷/۹۵ ns	۳	رقم × میان پایه (I×C)
۰/۵۰	۱۹/۱۳	۴/۶۹	۳۱/۴۴	۱۶	خطای آزمایشی
۸/۷۹	۱۳/۹۱	۱۵/۹۰	۸/۷۱		ضریب تغییرات (%)

ns عدم وجود اختلاف معنی دار بین تیمارها، * و ** به ترتیب وجود اختلاف معنی دار بین تیمارها در سطح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱



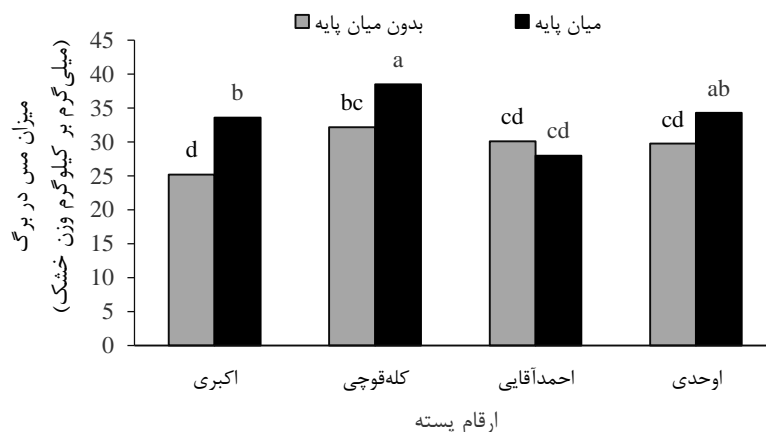
شکل ۱- مقایسه میانگین اثر ساده نوع رقم و میان پایه بر میزان آهن برگ ارقام مختلف پسته. میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک می‌باشند از نظر آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی داری با هم ندارند.



شکل ۲- مقایسه میانگین اثر ساده رقم بر میزان عنصر روی در برگ پسته. میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک می‌باشند از نظر آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی داری با هم ندارند.

رقم و میان پایه و برهمکنش رقم و میان پایه قرار گرفت ($P \leq 0.01$) (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل نشان داد که پیوند تمام ارقام روی میان پایه سبب افزایش

بودند، مشاهده گردید و کمترین مقدار مس برگ در رقم اکبری در حالت عدم استفاده از میان پایه مشاهده گردید (شکل ۳). مقدار عنصر منگنز برگ تحت تأثیر اثرات ساده



شکل ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل میان پایه و رقم بر میزان مس در برگ ارقام مختلف پسته. میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک می‌باشند از نظر آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری با هم ندارند.



شکل ۴- مقایسه میانگین اثر میان پایه بر میزان منگنز در برگ ارقام مختلف پسته. میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک می‌باشند از نظر آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری با هم ندارند.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که مقدار عناصر غذایی در برگ ارقام مختلف پسته متفاوت بود به طوری که رقم اوحدی از بیشترین مقدار آهن و رقم کله‌قوچی از بیشترین مقدار مس برگ برخوردار بودند. بیشترین مقدار برگ ارقام احمدآقایی و اکبری مشاهده شد. بیشترین مقدار منگنز نیز در رقم اکبری مشاهده شد. وجود میان پایه کله‌قوچی نیز سبب افزایش مقدار مس و منگنز در برگ ارقام گردید. بیشترین مقدار مس برگ در رقم کله‌قوچی روی میان پایه کله‌قوچی و کم‌ترین مقدار در رقم اکبری در شرایط عدم استفاده از میان پایه مشاهده گردید. بیشترین مقدار منگنز برگ نیز در رقم اکبری که روی میان پایه کله‌قوچی پیوند زده شده بودند مشاهده گردید.

مقدار منگنز برگ گردید به طوری که بیشترین مقدار منگنز برگ در رقم اکبری که روی میان پایه کله‌قوچی پیوند زده شده بودند، مشاهده گردید و کم‌ترین مقدار منگنز برگ در رقم کله‌قوچی در حالت عدم استفاده از میان پایه مشاهده گردید (شکل ۴).

با توجه به این‌که پیوند روش اساسی و تجاری تکثیر پسته می‌باشد، لذا انتخاب پایه و پیوندک مناسب یکی از نکات اساسی و اصلی در مدیریت باغ‌های پسته می‌باشد. انتخاب پایه مناسب در مقدار عناصر غذایی جذب شده از خاک، از اهمیت زیادی برخوردار است و کاشت پایه مناسب، هزینه نگهداری باغ را کاهش می‌دهد و از طرف دیگر می‌تواند موجب افزایش کمیت و کیفیت محصول شود (توللی و راحمی، ۲۰۰۷).

ارقام پیوند شده روی پایه سرخس بیشترین بود. ثابت شده است که یون‌های فلزی همچون آهن و مس به منزله کوفاکتور بسیاری از آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان هستند و کاربرد این عناصر می‌تواند سبب بهبود در انجام وظایف مهم سلولی مانند متابولیسم پروتئین و تظاهر ژن و همچنین یکپارچگی و سلامت غشا شود (رحیم‌زاده و همکاران، ۱۳۸۹). اسکندری و مظفری (۱۳۹۱) گزارش کردند که جذب عناصر غذایی کم مصرف در رقم بادامی ریز زرد در شرایط شوری بیشتر از رقم قزوینی بود.

خوشگفتارمنش (۱۳۸۳) طی تحقیقی که در باغ‌های پسته انجام داد، بیان نمود که مشکلات تغذیه‌ای در باغ‌های پسته علاوه بر کمبود شدید پتاسیم، به دلیل کمبود عناصر روی، آهن، مس و منگنز و نیز فقر شدید مواد آلی است. حیدری‌نژاد و ابوسعیدی (۱۳۸۴) عارضه ریزبرگی درختان پسته را به کمبود عناصر مس و آهن و مسمومیت عنصر بور ربط دادند.

یون‌های فلزی آهن، روی، مس، بور و منگنز به‌منزله کوفاکتور بسیاری از آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان هستند و کاربرد این عناصر می‌تواند سبب بهبود فعالیت‌های آنزیمی در انجام وظایف مهم سلولی مانند متابولیسم پروتئین‌ها و تظاهر ژن و همچنین یکپارچگی و سلامت غشاء شود (علی‌پور و رضوی‌نسب، ۱۳۹۸). شرافتی و حکم‌آبادی (۱۳۹۴) در پژوهشی شش رقم پسته (بادامی فیض‌آباد، دانشمندی، برگ‌سیاه، سرخسی، کله‌قوچی و اکبری) را به‌عنوان پایه و دو رقم اکبری و برگ‌سیاه را به‌عنوان پیوندک بررسی کردند. نتایج نشان داد برگ پایه دانشمندی بیشترین و برگ پایه کله‌قوچی کم‌ترین مقدار آهن را داشتند. پایه کله‌قوچی و پایه اکبری به‌ترتیب بیشترین و کم‌ترین جذب مس را نشان دادند. بعد از پیوند شدن دو رقم اکبری و برگ‌سیاه روی پایه‌های مذکور، رقم برگ‌سیاه نسبت به رقم اکبری، آهن و روی بیشتری داشتند.

نتیجه‌گیری کلی

بر اساس نتایج، پیوند ارقام پسته روی میان‌پایه کله‌قوچی سبب افزایش مقدار مس و منگنز برگ در مقایسه با تیمار عدم کاربرد میان‌پایه گردید. بیشترین مقدار مس برگ در رقم کله‌قوچی که روی میان‌پایه پیوند زده شده بودند،

در بررسی محمودی میمند و شمشیری (۲۰۱۹)، مشخص شد که کاربرد میان‌پایه سبب همزمانی گلدهی درختان نر و ماده پسته شد و کاربرد میان‌پایه اکبری باعث تأخیر گلدهی پیوندک نر و سبب همگامی با پایه ماده شد. اگرچه مکانیسم عمل کاملاً شناخته شده نیست، اما می‌توان فرض کرد که سیگنال‌های گلدهی نشأت گرفته از میان‌پایه به پیوندک نر منتقل می‌شوند و بر زمان گلدهی تأثیر می‌گذارند. نتایج رفیعی و همکاران (۱۳۹۸) نیز نشان داد کاربرد میان‌پایه کله‌قوچی در بهبود ویژگی‌های پیوندک پسته مؤثر بود و سبب افزایش تعداد برگ، سطح برگ و طول شاخه پیوندک شد.

تفاوت در جذب عناصر غذایی در بین پایه‌های مختلف پسته و همچنین در شرایط متفاوت رطوبتی گزارش شده است. نتایج بررسی قاسمی و همکاران (۱۳۹۴) روی چهار پایه دانه‌الی پسته در شرایط تنش آبی نشان داد پایه بنه بیشترین مقدار عناصر فسفر و منگنز برگ و فسفر، پتاسیم و کلسیم ریشه را نشان داد. پایه بادامی ریز زرد نیز بیشترین مقدار منیزیم برگ و ریشه را دارا بود. پایه قزوینی بیشترین مقدار ازت، پتاسیم و مس برگ و ازت و منگنز ریشه را در شرایط تنش آبی داشت. پایه سرخس نیز بیشترین مقادیر آهن برگ و ازت و منگنز ریشه را در شرایط تنش خشکی نشان داد. گزارش شده است که درختان پسته پیوند شده روی پایه آتلانتیکا کمبود بور، روی و کلسیم کمتری از درختان پیوند شده روی پایه اینترگرما نشان می‌دهند. به دلیل تفاوت در جذب عناصر غذایی، پایه می‌تواند روی ترکیبات شیمیایی میوه پسته و در نتیجه کمیت و کیفیت محصول تأثیرگذار باشد (فرگوسن، ۱۹۹۵).

در بررسی احمدی کوهبنانی^۱ و همکاران (۲۰۱۶) نشان داده شد که مقدار عناصر غذایی روی، منگنز، آهن و مس در ارقام مختلف پسته که روی پایه UCBI پیوند زده شده بودند، متفاوت بود. کارآیی در جذب مواد غذایی به‌ویژه در شرایط خشک به منزله یک مزیت برای درختان پسته می‌باشد. سینکلر (۱۹۸۴) گزارش کرد تفاوت جذب عناصر بین پایه‌های مختلف می‌تواند ناشی از تفاوت در روابط آبی آن‌ها مانند تفاوت در میزان تعرق باشد. بررسی توللی و راحمی (۲۰۰۷) نشان داد که میزان عناصر مس و آهن در برگ و عناصر پتاسیم، فسفر و منیزیم، مس و آهن در مغز

1. Ahmadi Kouhbanani

مشاهده گردید. بیشترین مقدار منگنز برگ نیز در رقم اکبری که روی میان‌پایه کله‌قوچی پیوند زده شده بود مشاهده گردید. بنابراین می‌توان بیان کرد کاربرد میان‌پایه

در پیوند ارقام پسته می‌تواند در افزایش جذب عناصر مؤثر باشد و در اصلاح باغات قدیمی بهتر است پیوند ارقام جدید روی میان‌پایه یا پیوندک قبلی انجام گیرد.

منابع

- اسکندری، س. و مظفری، و. ۱۳۹۱. اثر شوری و مس بر برخی خصوصیات رشد و ترکیب شیمیایی دو رقم پسته. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی علوم آب و خاک. ۶۰: ۱۹۹-۲۱۴.
- امامی، ع. ۱۳۷۵. روش‌های تجزیه گیاه. جلد اول. نشریه فنی شماره ۹۸۲، مؤسسه تحقیقات آب و خاک، تهران. آمارنامه جهاد کشاورزی. ۱۳۹۶. جلد سوم، محصولات باغی، پسته
- پناهی، ب.، اسماعیل‌پور، ع.، فربود، ف.، مؤذن‌پور کرمانی، م. و فریورمهین، ح. ۱۳۸۲. اصول آماده‌سازی زمین و کاشت پسته. نشر آموزش کشاورزی، تهران.
- پناهی، ب.، اسماعیل‌پور، ع.، فربود، ف.، مؤذن‌پور کرمانی، م. و فریورمهین، ح. ۱۳۸۱. راهنمای پسته (کاشت، داشت و برداشت). نشر آموزش کشاورزی، تهران.
- حیدری‌نژاد، ع. و ابوسعیدی د. ۱۳۸۴. شناسایی و بررسی عوامل مؤثر ریزبرگی درختان پسته (قرمز) از دیدگاه‌های بیماری‌های گیاهی، تغذیه و آبیاری. گزارش نهایی، بخش تحقیقات آبیاری و تغذیه، مؤسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان.
- خوشگفتارمنش، ا.ح. ۱۳۸۳. تعیین مهم‌ترین عوامل محدود کننده تولید پسته در اراضی شور استان قم. پژوهش‌نامه استان قم، مجموعه مقالات تحقیقات استان قم، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان قم، ۲: ۵۵-۷۲.
- خوشگفتارمنش، ا.ح. و سیادت، ح. ۱۳۸۱. تغذیه معدنی سبزیجات و محصولات باغی در شرایط شور. وزارت جهاد کشاورزی، معاونت امور باغبانی. وزارت جهاد کشاورزی. معاونت امور باغبانی، ۶۵ ص.
- رادمهر، ع. ۱۳۸۹. نتایج طرح آمارگیری نمونه‌ای محصولات باغی در سال ۱۳۸۷. وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ۱۱۴ ص.
- رحیم‌زاده، م.، کاشانی، ع.، زارع‌فیض‌آبادی، ا.، مدنی، ح. و سلطانی، ا. ۱۳۸۹. تأثیر کودهای ریزمغذی بر عملکرد و اجزای عملکرد آفتابگردان تحت شرایط تنش خشکی. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی، ۳(۱): ۵۷-۷۲.
- رفیعی، ی.، اسدی‌قارنه، ح. و قاسمی، م. ۱۳۹۸. تأثیر رقم و میان‌پایه بر درصد گیرایی و ویژگی‌های رویشی برخی ارقام تجاری پسته. علوم و فناوری پسته، ۴(۸): ۶۱-۷۴.
- شرافتی، ع. و حکم‌آبادی، ح. ۱۳۹۴. تأثیر برخی پایه‌های پسته بر جذب عناصر غذایی در دو رقم پسته اکبری و برگ‌سیاه. مجله علوم و فناوری پسته، ۱(۱): ۳۲-۴۳.
- علی‌پور، ح. و رضوی‌نسب، ا. ۱۳۹۸. بررسی ویژگی‌های کیفی میوه، میزان عناصر برگ و عملکرد در شش رقم تجاری پسته پیوند شده روی پایه کشت بافتی بادامی زرد. علوم و فناوری پسته، ۴(۸): ۱-۱۶.
- قاسمی، م.، ارزانی، ک.، یداللهی، ع. و حکم‌آبادی، ح. ۱۳۹۴. غلظت عناصر معدنی ریشه و برگ چهار پایه دانه‌الی پسته تحت رژیم‌های مختلف آبیاری. علوم باغبانی ایران، ۴۶(۴): ۶۵۹-۶۶۷.
- کریمی، ح.ر. و رفیعی، ی. ۱۳۹۵. تأثیر ارتفاع و روش کوبیوند بر گیرایی و رشد رویشی پسته رقم اوحدی. علوم و فناوری پسته، ۲(۴): ۱-۱۱.
- میرفتاحی، ز.، روزبان، م.ر.، کریمی، س.، توللی، و. و علی‌نیایی‌فرد، س. ۱۳۹۷. ارزیابی تحمل به شوری دانه‌الی‌های پسته با بررسی رشد، آسیب‌های اکسیداتیو و ترکیب عناصر معدنی. تولیدات گیاهی (مجله علمی کشاورزی)، ۱۴(۲): ۱۳-۲۸.
- Ahmadi Kouhbanani, M., Tajabadipour, A. and Abadikhah Dehali, D. 2016. The evaluation of three commercial pistachio cultivars on UCB1-hybride rootstock under field conditions. Journal of Nuts, 7(2): 109-118.
- Ferguson, L. 1995. Pistachio production. Center of Fruit and Nut Crop Research and Information. University of California at Davis. Department of Pomology, USA, 160 p.

- Mahmoudi Meimand, M.J. and Shamshiri, M.H. 2019. Effects of Rootstock and Interstock on Pollen Traits and Flowering Synchronization in Pistachio (*Pistacia vera* L.). *Erwerbs-Obstbau*, 61(3): 267-271.
- Milosevic, T., Milosevic, N. and Glisica, I. 2011. Influence of stock on the early tree growth, yield and fruit quality traits of apricot (*Prunus armeniaca* L.). *Journal of Agricultural Sciences*, 17: 167-176.
- Sinclair, W.B. 1984. *The biochemistry and physiology of the lemon and other citrus fruits*. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources.
- Tavallali, V. and Rahemi, M. 2007. Effects of Rootstock on Nutrient Acquisition by Leaf, Kernel and Quality of Pistachio (*Pistacia vera* L.). *American-urasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, 2(3): 240-246.