

تأثیر برخی از پایه‌های پسته بر جذب عناصر غذایی در دو رقم پسته اکبری و برگ‌سیاه

عبدالحمید شرافتی*^۱ و حسین حکم‌آبادی^۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۲/۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۱/۲۸

چکیده

هدف از اجرای این پژوهش انتخاب بهترین پایه به منظور جذب بیشترین عناصر غذایی از خاک در شرایط منطقه فیض‌آباد خراسان رضوی بود. این پژوهش با استفاده از شش رقم بادامی‌فیض‌آباد، سرخسی، برگ‌سیاه، دانشمندی، کله‌قوچی و اکبری به عنوان پایه و دو رقم اکبری و برگ‌سیاه به عنوان پیوندک به صورت طرح آزمایشی اسپلیت پلات در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه تحقیقات پسته خراسان رضوی به مدت چهار سال (۱۳۸۹ - ۱۳۸۶) اجرا شد. نتایج نشان داد پایه بادامی‌فیض‌آباد بیشترین و پایه دانشمندی کمترین جذب پتاسیم را داشتند. پایه کله‌قوچی با ۱۹۸/۷ میلی‌گرم در کیلوگرم و پایه دانشمندی با ۱۵۹/۳ میلی‌گرم در کیلوگرم به ترتیب بیشترین و کمترین تأثیر را در مقدار عنصر آهن برگ داشتند. پایه کله‌قوچی با ۸/۹ میلی‌گرم در کیلوگرم و پایه اکبری با ۵/۹ میلی‌گرم در کیلوگرم، به ترتیب بیشترین و کمترین جذب عنصر مس را نشان دادند. نتایج در ارتباط با ارقام نشان داد رقم اکبری نسبت به رقم برگ‌سیاه در مقدار عناصر کلسیم و پتاسیم، در سطح بالاتری قرار داشت و رقم برگ‌سیاه در مقدار آهن و روی در موقعیت بالاتری قرار گرفته بود. اثر متقابل پایه و پیوندک، تنها در مورد عنصر پتاسیم و در سطح یک درصد معنی‌دار بود و رقم اکبری پیوند شده روی پایه بادامی‌فیض‌آباد با ۱/۵۶ درصد و رقم برگ‌سیاه روی پایه دانشمندی با ۱/۱۵ درصد به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار پتاسیم را نشان دادند. در مجموع پایه اکبری دارای بالاترین پتانسیل جذب عناصر غذایی بود و به عنوان بهترین پایه در شرایط مناطق پسته‌کاری استان خراسان رضوی معرفی می‌شود.

واژگان کلیدی: اثرات متقابل، پایه، پیوندک، پسته، شوری

^۱ عضو هیات علمی ایستگاه تحقیقات پسته فیض‌آباد (خراسان رضوی).

^۲ عضو هیات علمی موسسه تحقیقات پسته کشور.

* ایمیل نویسنده مسئول: (sharafati@pri.ir)

تأثیر برخی از پایه های پسته بر جذب عناصر غذایی در دو رقم پسته اکبری و برگ‌سیاه

مقدمه

پسته (*Pistacia vera* L.) به دلیل مقاومت نسبتاً بالا به شوری، کم آبی و همچنین درآمد اقتصادی مناسب، بیشترین سطح زیر کشت را در بین سایر درختان میوه در ایران به خود اختصاص داده است. پایین بودن میزان بارندگی و بالا بودن پ. هاش و عناصر شوری نظیر سدیم، کلر، بی‌کربنات و آهک خاک، در مجموع موجب شده است که جذب عناصر غذایی ضروری برای رشد درخت پسته با مشکل مواجه شده و در نتیجه رشد رویشی و عملکرد کاهش یابد. روش‌های گوناگونی به منظور بالا بردن مقدار جذب عناصر غذایی از خاک‌های شور ارائه شده است، که از آن جمله می‌توان به پایه و رقم مقاوم به شوری اشاره کرد (۱۳).

مطالعات گوناگونی به منظور بررسی اثرات پایه در مقاومت به شوری، سرما، بیماری‌ها و جذب عناصر غذایی از خاک و اثرات متقابل پایه و پیوندک بر صفات رویشی و میوه‌دهی در ارقام پسته انجام شده است و قابلیت استفاده از گونه‌های مختلف جنس پسته (*Pistacia*) به عنوان پایه برای ارقام متعلق به گونه ورا (*P. vera* L.) در مناطق مختلف پسته‌کاری دنیا به اثبات رسیده است (۱۴ و ۲۰).

گونه بنه (*P. mutica* L.) به صورت خودرو در بخش‌های وسیعی از مناطق کوهستانی ایران وجود دارد و مقاوم به نماتد مولد غده ریشه می‌باشد (۲۳). همچنین گونه آتلانتیکا (*P. atlantica* L.) مقاوم به سرما و حساس به بیماری ورتیسیلیوم می‌باشد و کارایی بالایی در جذب عنصر روی داشته و قدرت جذب مس در آن کمتر از سایر پایه‌های رایج در کالیفرنیا گزارش شده است. گونه اینتگریمما (*P. integririma* L.) با رشد رویشی زیاد و مقاومت به بیماری ورتیسیلیوم جزء حساس‌ترین پایه‌ها نسبت به سرما و یخبندان است و کارایی کمتری در جذب بُر و مس دارد (۸ و ۱۴). سرمای منفی ۲۶ درجه سلسیوس در زمستان ۱۳۸۶ موجب خشک شدن کامل گونه اینتگریمما در ایستگاه تحقیقات پسته فیض‌آباد شد؛ در حالی‌که سایر گونه‌ها از قبیل آتلانتیکا، موتیکا و پسته‌های اهلی، خسارت ندیدند (۱۰).

در بررسی صفات فیزیولوژیک سه رقم کله‌قوچی، احمدآقایی و اوحدی با چهار پایه شامل پسته اهلی (رقم بادامی ریز)، سرخس، بنه و آتلانتیکا مشخص شد که بیشترین میزان فتوسنتز، هدایت روزنه‌ای و میزان تعرق در پایه سرخس و کمترین در پایه بنه به دست آمد. همچنین بالاترین کارایی مصرف آب در پایه آتلانتیکا مشاهده شد و بین سه پایه دیگر اختلاف معنی‌دار وجود نداشت (۹).

در بررسی اثرات چهار پایه شامل پسته اهلی (رقم بادامی)، سرخس، آتلانتیکا و موتیکا (بنه) روی سه رقم کلهقوچی، اوحدی و احمدآقایی مشخص شد که در پایه پسته بادامی، رشد رویشی و اندازه تاج مناسب بود و همچنین سازگاری و گیرایی خوبی با پیوندک داشت (۲۰).

اثرات پایه‌های مختلف پسته شامل پایه اهلی (رقم بادامی)، سرخس، آتلانتیکا و موتیکا (بنه) بر روی عملکرد سه رقم کلهقوچی، اوحدی و احمدآقایی نشان داد که پایه پسته اهلی (بادامی) همراه با پیوندک احمدآقایی دارای بیشترین میزان محصول تر و خشک، حداکثر درصد خندانی و کمترین درصد پوکی بود (۲).

تأثیر سه پایه بادامی، سرخس و بنه بر میزان عناصر غذایی برگ و مغز میوه در ارقام کلهقوچی، احمدآقایی و اوحدی نشان داد که میزان عناصر مس و آهن در برگ و عناصر پتاسیم، فسفر، منیزیم، مس و آهن در مغز ارقام پیوند شده روی پایه سرخس بیشترین بود (۲۴). در مطالعه دیگری که اثرات سه پایه قزوینی، بادامی زرد و سرخس نسبت به تنش شوری و خشکی مطالعه شد، نتایج نشان داد هر سه پایه مورد مطالعه، مقاومت بیشتری نسبت به خشکی و مقاومت کمتری به شوری داشتند. نتایج نشان داد که رقم قزوینی در شرایط کم‌آبی و پرآبی، نسبت به شوری از ارقام دیگر حساس‌تر بود و مقاوم‌ترین پایه به شوری در شرایط پرآبی، سرخس بود؛ اما در شرایط کم‌آبی، تفاوتی بین تحمل به شوری در پایه‌های بادامی ریز زرد و سرخسی مشاهده نشد (۱۸).

پیوند ارقام سیرت، کرمزی، ازون، حلبی و اوحدی روی سه پایه (*P. vera* L.)، (*P. khinjuk* L.) و (*P. atlantica* L.) در ترکیه نشان داد که پایه (*P. vera*) موجب تولید کمترین عملکرد در ارقام مختلف شد و دو رقم سیرت و اوحدی نسبت به سایر ارقام عملکرد بیشتری داشتند (۲۵). همانطور که اشاره شد دو چالش عمده باغ‌های پسته ایران شوری و کم‌آبی است که مهم‌ترین تأثیر آن‌ها در کاهش میزان جذب عناصر غذایی از خاک است. هدف از این پژوهش بررسی تأثیر نوع پایه، رقم پیوند شده و برهم‌کنش آن‌ها بر میزان جذب عناصر غذایی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش از شش رقم پسته تجاری و بومی خراسان رضوی شامل بادامی فیض‌آباد، دانشمندی، برگ‌سیاه، سرخسی، کلهقوچی و اکبری به عنوان پایه و از دو رقم اکبری و برگ‌سیاه به عنوان پیوندک به صورت کرت‌های خرد شده که در آن نوع پایه (در شش سطح) به عنوان فاکتور اصلی و پیوندک (در دو سطح) به عنوان فاکتور فرعی بود و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به مدت چهار سال (۱۳۸۶-۱۳۸۹) روی درختان چهار ساله در باغ ایستگاه تحقیقات پسته فیض‌آباد خراسان رضوی اجرا شد. درختان به فاصله پنج متر بین ردیف و سه متر روی ردیف و

تأثیر برخی از پایه های پسته بر جذب عناصر غذایی در دو رقم پسته اکبری و برگ‌سیاه

به روش جوی و پشته کشت شدند. دور آبیاری در طول فصل رشد سی روزه انجام می‌شد. در جدول شماره ۱ خصوصیات کیفی آب آبیاری و در جدول شماره ۲ خصوصیات خاک محل آزمایش در سه عمق نشان داده شده است. در اوایل مرداد ماه از هر درخت تعداد ۲۰ برگ به طور پراکنده از قسمت‌های میانی و از یک سوم ارتفاع درخت برداشت گردید و نمونه‌های تازه برگ پس از شست و شو با آب مقطر و اندازه‌گیری وزن تر، در هوا خشک و سپس به مدت ۴۸ ساعت در آن در دمای ۶۵ درجه‌ی سلسیوس قرار داده شدند تا وزن آن‌ها به حد ثابتی رسید. پس از اندازه‌گیری وزن خشک، نمونه‌های خشک شده توسط آسیاب برقی پودر شدند. نمونه‌ها سپس به آزمایشگاه تغذیه موسسه تحقیقات پسته جهت آنالیز ارسال گردید. در آزمایشگاه میزان فسفر به روش اولسن و سایر عناصر (پتاسیم، کلسیم، منیزیم، روی، آهن، منگنز و مس) توسط دستگاه شعله‌سنجی (ICP-AES^۱) اندازه‌گیری شدند (۵). اطلاعات به‌دست آمده توسط نرم افزار SAS تجزیه آماری گردید و مقایسه میانگین‌های صفات اندازه‌گیری شده با آزمون LSD (سطح احتمالی پنج درصد) انجام شد.

جدول ۱- آنالیز آب آبیاری چاه عمیق ایستگاه تحقیقات پسته فیض‌آباد (۱۳۸۶)

S.A.R	Na ²⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Ca+Mg	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	pH	EC (dS/m)	مشخصات
	میلی اکی والان در لیتر								
۱۵/۵	۶۸/۲	۱۳/۹	۲۴/۷	۳۸/۶	۸۵/۵	۱/۹	۷/۴	۱۱/۵	نمونه آب

جدول ۲- آنالیز خاک محل اجرای آزمایش در سال اول (۱۳۸۶)

عمق (cm) Depth	نسبت جذب سدیم SAR	EC dS.m ⁻¹	واکنش گل اشباع pH	پتاسیم قابل جذب mg/kg	فسفر قابل جذب mg/kg	کاتیون‌های محلول (meq/L)			درصد رس Clay	درصد سیلت Silt	درصد شن Sand
						Na ²⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺			
۰-۵۰	۱۴/۵	۸/۹	۸	۱۷۲	۱۲	۲۷	۱۹	۷۲/۹	۲۱	۵۶	۲۳
۵۰-۱۰۰	۲۰/۸	۹/۱	۸	۲۳۸	۱۴	۲۰	۱۰	۸۴/۱	۲۷	۳۲	۴۱
۱۰۰-۱۵۰	۲۹/۵	۱۱/۱	۸	۲۱۰	۱۹	۱۷	۲۰/۵	۱۲۸	۲۱	۴۸	۳۱

نتایج و بحث

نتایج نشان داد پایه بادامی‌فیض‌آباد بیشترین و پایه دانشمندی کمترین جذب پتاسیم را داشتند (شکل ۱). در ارتباط با درصد کلسیم برگ، پایه اکبری در بالاترین سطح قرار و پایه دانشمندی در پایین‌ترین سطح قرار داشت و در سطح ۵٪ بین آن‌ها اختلاف معنی‌داری وجود داشت (شکل ۲). پایه کله‌قوچی با ۹۸/۷ میلی‌گرم در کیلوگرم آهن و

^۱ Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry

پایه دانشمندی با ۱۵۹/۳ میلی‌گرم در کیلوگرم به ترتیب بیشترین و کمترین تأثیر را در مقدار این عنصر در برگ را داشتند (شکل ۳). در شکل ۴ نقش پایه‌های مختلف در میزان عناصر روی و مس در برگ نشان داده شده است. پایه کله‌قوچی با ۸/۹ میلی‌گرم در کیلوگرم و پایه اکبری با ۵/۹ میلی‌گرم در کیلوگرم عنصر مس، به ترتیب بیشترین و کمترین جذب را نشان دادند و در سطح پنج درصد با همدیگر اختلاف معنی‌داری داشتند (شکل ۴).

دو رقم اکبری و برگ‌سیاه روی پایه‌های مورد نظر پیوند شدند. در بین دو رقم از نظر مقدار عناصر پتاسیم، کلسیم و آهن در سطح ۱٪ و عنصر روی در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌دار وجود داشت. رقم اکبری نسبت به رقم برگ‌سیاه در مقدار عناصر کلسیم، پتاسیم، در سطح بالاتری قرار داشته است و رقم برگ‌سیاه در مقدار آهن و روی در موقعیت بالاتری قرار داشته است و در هر دو مورد اختلاف معنی‌داری بین آن‌ها مشاهده شد.

اما آنچه اهمیت زیادی داشت اثرات متقابل بین پایه و پیوندک بود که تنها در مورد عنصر پتاسیم، در سطح یک درصد معنی‌دار بود. رقم اکبری پیوند شده روی پایه بادامی‌فیض‌آباد با ۱/۵۶ درصد بیشترین و رقم برگ‌سیاه روی پایه دانشمندی با ۱/۱۵ درصد کمترین بود (شکل ۱ و جدول ۳).

موضوع انتخاب پایه مناسب برای احداث باغ پسته، همواره یکی از چالش‌های جدی محققین و تولیدکنندگان بوده است و عمده فعالیت‌های تحقیقاتی انجام شده در مورد شناسایی پایه‌های برتر پسته، بر سه موضوع اصلی متمرکز بوده است:

۱- تعیین رابطه بین پایه و مقاومت به شوری (۱، ۵، ۱۷، ۱۹ و ۲۱)،

۲- بررسی مقاومت پایه‌ها به انواع پاتوزن‌های خاکزی (۴، ۸ و ۱۴) و

۳- توانایی پایه‌ها در جذب عناصر غذایی از خاک و عملکرد درخت (۲، ۲۲ و ۲۴).

براساس شواهد موجود، ناسازگاری بسیار زیادی بین ارقام مختلف پسته اهلی (*P. vera* L.) با سایر گونه‌های جنس پسته (*Pistacia*) مشاهده شده است (۳) و علی‌رغم داشتن صفات مطلوبی از جمله مقاومت به نماتد مولد غده در پایه بنه (*P. mutica* L.) (۱۴ و ۱۶) و مقاومت به ورتیسیلیوم در پایه اینتگریمما (*P. integririma* L.) (۸)، این پایه‌ها در ایران از طرف تولیدکنندگان مورد توجه قرار نگرفتند؛ زیرا مقاومت آن‌ها به شوری پایین بوده، سازگاری‌شان با ارقام گونه ورا (*P. vera* L.) تأیید نشده و پیوند ارقام پسته روی گونه بنه موجب کاهش عملکرد نسبت به پیوند ارقام پسته روی پایه‌های اهلی شده است (۱ و ۲۲).

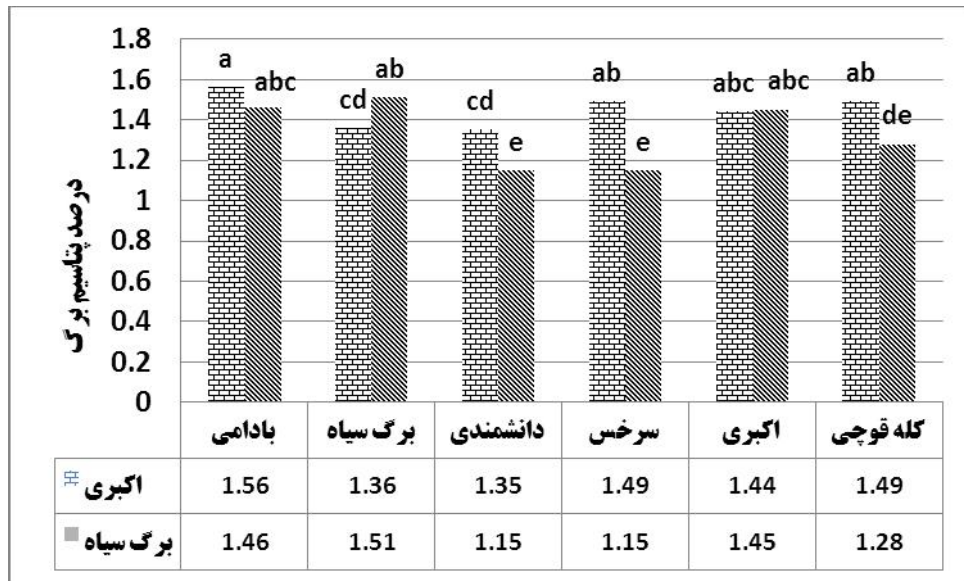
هر شش پایه مورد استفاده در این پژوهش از ارقام پسته اهلی (*P. vera* L.) بودند. دو رقم بادامی‌فیض‌آباد و سرخس (*P. vera* var. *Sarakhs*) سابقه کاشت به عنوان پایه را دارند؛ اما تاکنون گزارشی مبنی بر استفاده از ارقام

تأثیر برخی از پایه های پسته بر جذب عناصر غذایی در دو رقم پسته اکبری و برگ سیاه

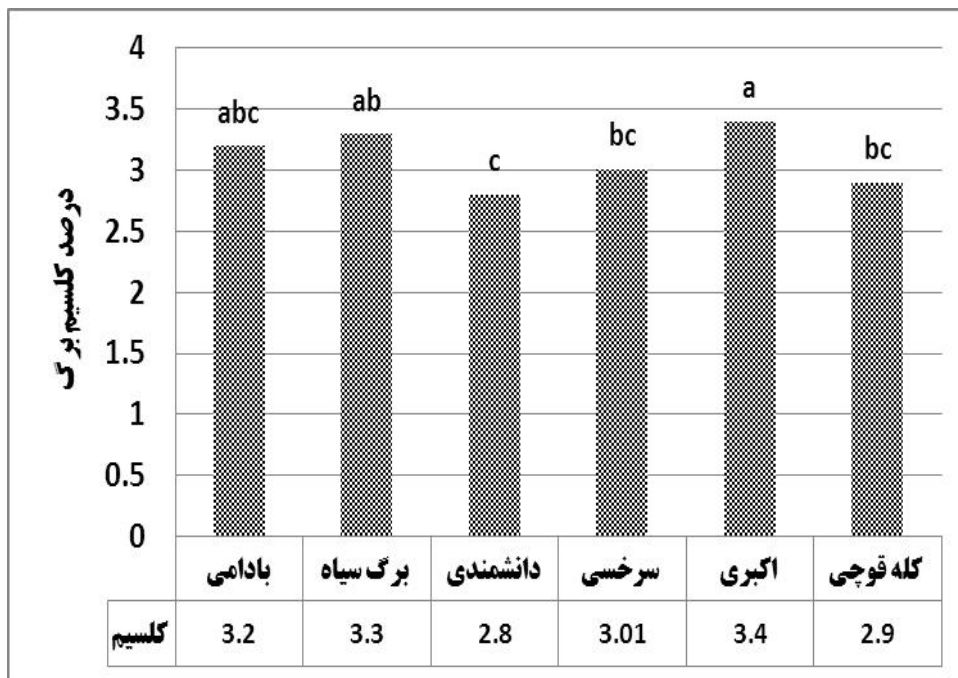
جدول ۳- تجزیه واریانس میزان عناصر غذایی برگ روی پایه های مختلف پسته در خراسان (فیض آباد) (۱۳۸۹-۱۳۸۶)

روی	مس		مگنیز		آهن		کلسیم		پتاسیم		فسفر		منابع تغییرات		
	F	MS	F	MS	F	MS	F	MS	F	MS	F	MS			
۵۰/۷**	۲۰۶/۴	۲/۹*	۷۷/۴**	۱۱۶۸۱	۹۵/۴ ^{ns}	۱۲۲۹۶۱	۷۷/۴**	۱۱۶۸۱	۱۰۸/۳**	۳۴/۵	۲۴/۸**	۰/۹۰	۲/۹*	۰/۰۳	سال
۳ ^{ns}	۸/۴	۰/۷۳*	۲/۹۸*	۴۴۵/۲	۳/۵**	۴۵۸۰/۷	۲/۹۸*	۴۴۵/۲	۲/۷*	۰/۸۷	۵/۴**	۰/۱۹	۰/۷۳ ^{ns}	۰/۰۰۸	پایه
۴/۷*	۱۹/۳	۱/۳۳ ^{ns}	۰/۰ ^{ns}	۰/۰	۴۱/۶**	۵۳۶۳/۸	۰/۰ ^{ns}	۰/۰۰۰۱	۹/۰۳**	۲/۸۶	۹**	۰/۳۳	۱/۳۳ ^{ns}	۰/۰۱	رقم
۰/۷۸ ^{ns}	۳/۱	۰/۹۰ ^{ns}	۰/۷۴ ^{ns}	۱۱۲	۱/۹ ^{ns}	۲۵۵۱/۴	۰/۷۴ ^{ns}	۱۱۲	۰/۸۱ ^{ns}	۰/۲۵	۳/۸**	۰/۱۳	۰/۹۰ ^{ns}	۰/۰۱	رقم* پایه
۲۱		۴۱	۲۳	۱۹		۲۷	۱۷	۱۳/۵		۱۵/۵					ضریب تغییرات

***, **, * به ترتیب غیر معنی دار، معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد

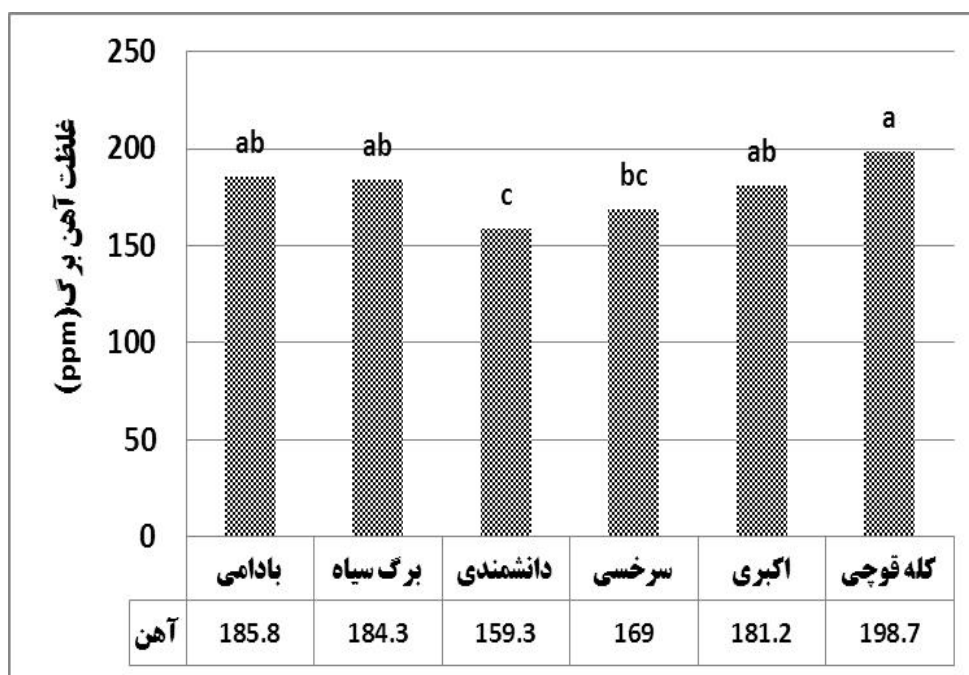


شکل ۱- اثرات متقابل پایه و پیوندک بر درصد پتاسیم برگ در دو رقم اکبری و برگ سیاه

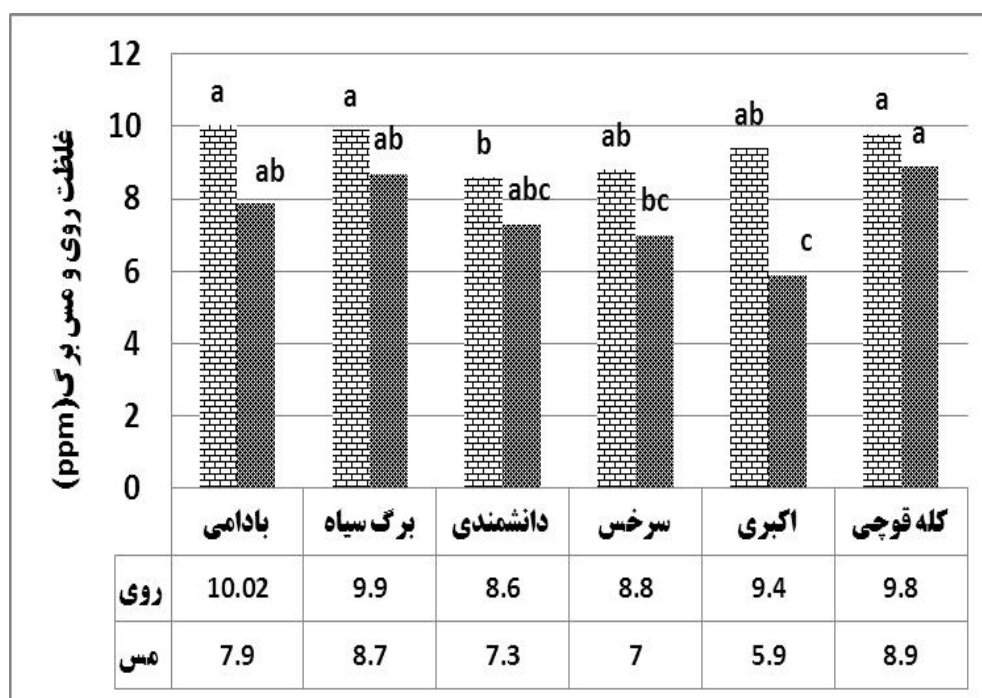


شکل ۲- تأثیر نوع پایه بر درصد کلسیم برگ

تأثیر برخی از پایه های پسته بر جذب عناصر غذایی در دو رقم پسته اکبری و برگ سیاه



شکل ۳- تأثیر نوع پایه بر غلظت عنصر آهن برگ



شکل ۴- تأثیر نوع پایه بر غلظت عناصر روی و مس در برگ

اکبری، کله‌قوچی، دانشمندی و برگ‌سیاه به عنوان پایه ارائه نشده است (۱۱). براساس پژوهش انجام شده در شرایط گلخانه و محیط کشت کنترل شده، از بین ارقام اکبری، فندق، ممتاز و گونه بنه، رقم اکبری حساس‌ترین رقم به شوری ناشی از کلرید سدیم بود (۱۹) و در پژوهشی دیگر مشخص شد که رقم اکبری در بین ارقام تجاری کشور (فندق، کله‌قوچی، احمدآقایی و اکبری) مقاوم‌ترین رقم و رقم کله‌قوچی حساس‌ترین رقم به شوری بود (۷). این نتایج متفاوت ناشی از شرایط اجرای تحقیق است که نشان می‌دهد نتایج به‌دست آمده از محیط‌های کنترل شده با محیط اصلی کشت که تحت تأثیر مجموعه‌ای از عوامل محیطی می‌باشد، یکسان نیست. قطعاً نتایجی که از شرایط طبیعی و محیط کشت اصلی استنتاج می‌شود بیشتر قابل استناد می‌باشد و به واقعیت نزدیک تر است.

در خاک‌های شور یک فزونی از یون‌های غیر ضروری نسبت به یون‌های ضروری وجود دارد و گیاه ناگزیر است عناصر غذایی را در حضور عناصر غیر ضروری و با تراکم بالا جذب کند، بنابراین گیاهانی که در شرایط شور، توانایی بیشتری در جذب عناصر غذایی دارند، به طور قطع مقاومت بیشتری به شوری خواهند داشت (۶). نظر به اینکه، این پژوهش در شرایط آب با شوری بالا (جدول ۱) انجام شده است و در این شرایط در بین پایه‌های مورد مطالعه، رقم اکبری بالاترین توانایی را در جذب عناصر غذایی (جداول ۴ و ۵) داشته است، بنابراین مقاوم‌ترین پایه به شوری و رقم دانشمندی با جذب کمترین عناصر غذایی (جداول ۴ و ۵)، حساس‌ترین رقم به شوری می‌باشد.

هیچ‌کدام از گونه‌های مورد استفاده در کالیفرنیا به‌عنوان پایه پسته، در جذب تمام عناصر غذایی موقعیت بالاتری نسبت به سایر پایه‌ها ندارد (۸). در این پژوهش نیز هیچ‌کدام از پایه‌ها نتوانستند در تمام عناصر غذایی مورد مطالعه، بالاتر از سایر پایه‌ها قرار گیرند (جداول ۳ و ۴). در مجموع پایه اکبری در جذب عناصر کلسیم، فسفر و منیزیم بالاتر از حد مطلوب در برگ پسته قرار گرفته است. سه پایه برگ‌سیاه، کله‌قوچی و بادامی فیض‌آباد با همدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند. دو پایه دانشمندی و سرخسی در پایین‌ترین سطح قرار داشتند و با چهار پایه دیگر در جذب عناصر غذایی از خاک اختلاف معنی‌داری نشان دادند و از آنجائی که مهم‌ترین چالش در مناطق شور، پایین بودن قابلیت جذب عناصر غذایی می‌باشد، بنابراین ارقامی که این توانایی را نداشته باشند، نباید برای کاشت توصیه شوند.

همان‌طور که نتایج آنالیز این پژوهش در جدول ۳ نشان می‌دهد، اثر سال بر غلظت عناصر پتاسیم، کلسیم، منیزیم، منگنز و روی در برگ در سطح یک درصد و بر غلظت عنصر آهن در سطح پنج درصد معنی‌دار است و فقط بر غلظت عنصر آهن در برگ معنی‌دار نیست. از آنجایی که تغییر شرایط اقلیمی در هر سال تأثیر زیادی بر جذب عناصر غذایی توسط ریشه دارد (۱۲) و با توجه به اینکه شرایط مدیریتی در طول اجرای پژوهش یکسان در نظر گرفته شده است.

تأثیر برخی از پایه های پسته بر جذب عناصر غذایی در دو رقم پسته اکبری و برگ‌سیاه

جدول ۴- امتیاز کسب شده توسط پایه‌های مختلف در جذب عناصر غذایی عناصر غذایی براساس قرار گرفتن در گروه بندی مقایسه میانگین‌ها

پایه	مس	روی	آهن	منگنز	منیزیم	کلسیم	فسفر	پتاسیم	جمع امتیاز
اکبری	۱	۳	۳	۴	۶	۶	۶	۵	۳۴
برگ‌سیاه	۵	۵	۴	۳	۱	۵	۴	۴	۳۱
کله قوچی	۶	۴	۶	۶	۲	۲	۲	۳	۳۱
بادامی فیض‌آباد	۴	۶	۵	۱	۳	۴	۱	۶	۳۰
سرخی	۲	۲	۲	۵	۵	۳	۵	۲	۲۶
دانشمندی	۳	۱	۱	۲	۴	۱	۳	۱	۱۶

جدول ۵- مقایسه پایه‌ها از نظر بیشترین توانایی در جذب هشت عنصر مورد بررسی در این پژوهش (اقتباس از منبع شماره ۱۵)

پایه (رقم)	عناصر	حد بحرانی	حد مطلوب	نتایج پژوهش
اکبری	فسفر (%)	۰/۱۱	۰/۱۴	۰/۱۶
بادامی فیض‌آباد	پتاسیم (%)	۱/۵	۲	۱/۵
اکبری	کلسیم (%)	۱/۳	۲	۳/۴
اکبری	منیزیم (%)	۰/۰۶	۱	۱/۱۵
کله‌قوچی	آهن (میلی‌گرم در کیلوگرم)	۱۰۰	۱۵۰	۱۹۸/۷
بادامی فیض‌آباد	روی (میلی‌گرم در کیلوگرم)	۷	۱۰-۱۵	۱۰
کله‌قوچی	منگنز (میلی‌گرم در کیلوگرم)	۳۰	۵۰	۵۶/۷
کله‌قوچی	مس (میلی‌گرم در کیلوگرم)	۴	۱۰	۸/۹

نقش و اهمیت شرایط اقلیمی متفاوت در هر سال و تأثیر آن در جذب عناصر غذایی توسط ریشه به خوبی مشخص می‌شود. بنابراین باید اهمیت شرایط اقلیمی در برنامه‌های تغذیه سالانه باغ لحاظ شود.

نتایج این پژوهش به این سؤال اساسی پاسخ داد که انتخاب پایه مناسب در مقدار عناصر غذایی جذب شده از خاک، از اهمیت زیادی برخوردار است و کاشت پایه مناسب، هزینه نگهداری باغ را به طور مستقیم کاهش می‌دهد و از طرف دیگر می‌تواند موجب افزایش کیفیت و کمیت محصول شود (۲، ۲۲ و ۲۴). رقم پیوند شده روی پایه نقش مهمی در مقدار عناصر غذایی توسط پایه ندارد به عبارت بهتر در مورد مقدار عناصر غذایی، پایه بر پیوندک (رقم) بیشتر تأثیر گذار است. لذا باید توجه داشت که انتخاب رقم باید متناسب با پتانسیل باردهی و سازگاری با شرایط اقلیمی منطقه باشد و انتخاب پایه باید براساس توانایی در جذب عناصر غذایی، مقاومت به بیماری‌ها و شوری آب و خاک باشد.

منابع

- ۱- آروین، م. ج. ۱۳۸۲. واکنش‌های نهال‌های پسته به انواع نمک‌ها. خلاصه مقالات اولین همایش ملی خشکبار، سازمان جهاد کشاورزی آذربایجان شرقی، تبریز.
- ۲- اسماعیل‌پور، ع. ۱۳۷۶. بررسی اثرات پایه و پیوندک پسته (گزارش پژوهشی). مؤسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان.
- ۳- اسماعیل‌پور، ع. و ع. محمدی مکاری. ۱۳۸۸. پایه‌های متداول درختان پسته در ایران و دنیا. نشریه فنی شماره ۶۶. مؤسسه تحقیقات پسته کشور. ۴۵ ص.
- ۴- بنی‌هاشمی، ض. و ک. غیثی. ۱۳۷۴. مقایسه پایه‌های اهلی و وحشی به گونه‌های فیتوفترا. دوازدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، ۱۱-۱۲ شهریور ماه، کرج.
- ۵- حکم‌آبادی، ح. ۱۳۸۱. عکس‌العمل پایه‌های قزوینی، سرخس و بادامی زرنند به زیادی بُر و سدیم کلراید در آب آبیاری. رساله دکتری باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۶- حکمت شعار، ح. ۱۳۷۲. فیزیولوژی گیاهان در شرایط دشوار. انتشارات نیکنام، تبریز.
- ۷- حیدری‌نژاد، ع. ۱۳۸۶. مدیریت آب شور در نگهداری باغ پسته. فصلنامه خبری، علمی و تحلیلی مؤسسه تحقیقات پسته کشور. ۳: ۳۷-۳۹.
- ۸- درویشیان، م. ۱۳۷۸. کشت و تولید پسته. ترجمه. انتشارات موسسه فرهنگی نشر آیندگان، تهران.
- ۹- سجادیان، ح. ۱۳۹۰. مناسب‌ترین پایه و پیوندک پسته برای شرایط خشکی بر اساس شاخص‌های فیزیولوژیک. اولین همایش ملی راهبردی دستیابی به کشاورزی پایدار. ۸-۹ بهمن ماه، دانشگاه پیام نور خوزستان، اهواز.
- ۱۰- شرافتی، ع. ۱۳۹۰. تأثیر برخی از پایه‌های پسته بر صفات رویشی و اکوفیزیولوژیک دو رقم پسته در اقلیم فیض‌آباد خراسان رضوی (گزارش پژوهشی). مؤسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان.
- ۱۱- شرافتی، ع. ۱۳۹۰. مدیریت انتخاب و کاشت ارقام پسته. انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی، تهران.
- ۱۲- شرافتی، ع. ۱۳۹۰. پسته‌کاری کاربردی (چالش‌ها و راهکارها). انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی، تهران.
- ۱۳- شرافتی، ع. ۱۳۷۵. بررسی سازگاری ۱۲ رقم پسته در شرایط اقلیمی فیض‌آباد خراسان رضوی (گزارش پژوهشی). مؤسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان.
- ۱۴- صداقتی، ن.، شیبانی، ز.، تاج‌آبادی، ع.، حکم‌آبادی، ح.، حقدل، م. و م. عبدالهی عزت‌آبادی. ۱۳۸۸. راهنمای تولید پسته. ترجمه. ناشر سروا، تهران.

تأثیر برخی از پایه های پسته بر جذب عناصر غذایی در دو رقم پسته اکبری و برگ‌سیاه

۱۵- علیپور، ح. و س. ج. حسینی فرد. ۱۳۸۲. تشخیص و رفع کمبود عناصر غذایی در پسته. ناشر مؤسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان.

۱۶- فریور مهین، ح. ۱۳۷۴. بررسی وضعیت نماتد مولد غده ریشه پسته در استان کرمان. اولین کارگاه بین‌المللی علمی - ترویجی پسته، رفسنجان.

۱۷- محمدخانی، ع. و ح. لسانی. ۱۳۷۵. تعیین مقاومت نسبی پایه‌های پسته نسبت به شوری. سمینار بررسی مسائل پسته، مرداد ماه، کرمان.

۱۸- محمدی محمدآبادی، ا. ۱۳۷۷. تأثیر شوری آب و خاک بر روی پایه‌های پسته. نشریه فنی مؤسسه تحقیقات پسته کشور، شماره ۱۳.

۱۹- معین‌راد، ح. ۱۳۷۹. بررسی مقاومت ارقام مختلف پسته به شوری. رساله دکتری. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات. تهران.

۲۰- مهر نژاد، م. و ا. جوانشاه. ۱۳۸۹. سند راهبردی تحقیقات پسته ایران. نشر جمهوری. تهران.

- 21- Adish, M., Fekri, M. and H. Hokmabadi. 2010. Response of Badami-Zarand Pistachio Rootstock to Salinity Stress. *International Journal of Nuts and Related Sciences*, 1:1-11.
- 22- AK, B.E. and S. Turker. 2005. Effect of different Rootstocks on phonological stages and vegetative growth of some pistachio cultivars. IV international symposium pistachio and almond. Iran- Tehran.
- 23- Esmail-pour, A. 1998. Distribution, use and conservation of pistachio in Iran. Report of the IPGRI Workshop, 14-17 December. Irbid, Jordan.
- 24- Tavallali, V. and M. Rahemi. 2007. Effects of Rootstock on Nutrient Acquisition by Quality of Pistachio (*Pistacia vera* L.). *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, 2(3): 240-246.
- 25- Ulsarac, A. and R. Karaca. 1995. Rootstock selection for pistachio nut (*P. vera*) varieties. *Acta Horticulture*, 419: 293-298.