نقش اسیدهای آلی و کلسیم بر افزایش عملکرد پسته در خاک شور

مصطفی میراب زاده [۱]، اعظم جعفری [۲*]، امان ا... جوانشاه [۴]، مصطفی شیرمردی [۴]
[۱] گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان
[۲*] گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان
[۳] مرکز تحقیقات پسته، رفسنجان
[۴] گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان
*نویسنده مسئول: ajafari@ardakan.ac.ir

چکیده

این آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تیمار و چهار تکرار در یکی از باغات تجاری اردکان طی سال زراعی ۹۶-۹۷ انجام گرفت. تیمارها شامل تیمار۱ (شاهد)، تیمار ۲ (اسید کربوکسیلیک ۷۰٪+ کلسیم ۲۰٪+ اسید فولویک ۱۰٪)، تیمار ۳ (اسید کربوکسیلیک ۷۰٪+ کلسیم ۱۰٪+ اسید فولویک ۱۰٪+ پلی ساکارید ۱۰٪) ، تیمار ۴ (اسید کربوکسیلیک ۱۰۰٪) بود میزان مصرف هر تیمار ۱۰ کیلو گرم در هر هکتار بوده است، که همراه با آب آبیاری از اسفند تا شهریور در ۴ نوبت (هر نوبت ۲/۵ کیلوگرم) مصرف گردیده است. نتایج نشان داد که تیمارهای اسید کربوکسیلیک ۱۰۰ درصد، نسبت به بقیه تیمارها باعث بهبود وضعیت رشدی درختان پسته نسبت به شاهد شد. با توجه به تأثیر این کودها بر گیاه و اثر اصلاحی آن‌ها بر خاک شور توصیه می شود که استفاده از کودهای حاوی اسیدهای آلی در مناطقی با خاک و آب شور افزایش یابد.

کلمات کلیدی: اسید فولویک، اسید کربوکسیلیک، شوری، ، *Pistacia vera*

مقدمه

پسته یکی از فرآورده‌های کشاورزی است که با نام ایران درآمیخته و تولید آن در کشور سابقه‌ی تاریخی طولانی دارد و یکی از ارقام مهم صادرات کشور ما را تشکیل می‌دهد. علاوه‌برآن پسته سرشار از مواد غذایی ضروری و مقوی است که مصرف آن در بهداشت و سلامت تأثیر بسزایی دارد. از اهمیت پسته در این مرزوبوم همین بس که از دیرباز آنرا طلای سبز نامیده‌اند. درخت پسته اهلی(*Pistacia vera* L.) متعلق به تیره سماق می‌باشد. این گیاه دو پایه و خزان کننده بوده و عمدتاً در مناطق نیمه گرمسیری کشت و کار می‌شود (ابریشمی، ۱۳۷۳).

شوری پس از خشکی از مهم‌ترین و متداول‌ترین تنش‌های محیطی در سطح جهان و از جمله ایران است. امروزه شوری خاک‌های کشاورزی و منابع آب که منجر به تخریب اراضی می‌گردد، به یک معضل جهانی در اراضی تحت آبیاری تبدیل شده است (Katerji *et al*., 2008). شوری و سدیم خاک یکی از مهم‌ترین تهدیدات کشاورزی در مناطقی که آبیاری می‌شوند در مناطق خشک و نیمه خشک جهان است (Farooq *et al*., 2015).

استفاده از آب‌های شور با کیفیت نامناسب، عملیات کشاورزی از قبیل کوددهی، تبخیر و تعرق شدید با آبشویی ناکافی، فقدان زمین‌های مناسب و عدم مدیریت آبیاری و زهکشی مشخص، از جمله دلایل اصلی شور و سدیمی شدن خاک هستند (Villa-Castorena *et al*., 2003) .

با توجه به کاهش ذخایر آب‌های زیرزمینی، استفاده بی‌رویه از کودهای شیمیایی، عدم مدیریت صحیح آب در مزرعه موجب افزایش شوری آب و خاک گردیده است. استفاده از اسیدهای آلی در کشاورزی ایران اخیراً رونق گرفته است. با توجه به ملاحظات زیست محیطی، اخیراً استفاده از انواع اسیدهای آلی برای بهبود کمی و کیفی محصولات زراعی و باغی رواج فراوان یافته است. مقادیر بسیار کم از اسیدهای آلی اثرات قابل ملاحظه‌ای در بهبود خصوصیات فیزیکی، شیمیایی

IrHC2019

و بیولوژیکی خاک داشته و به دلیل وجود ترکیبات هورمونی اثرات مفیدی در افزایش تولید و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی دارند (سبزواری و همکاران، ۱۳۸۸).

بنابراین هر گونه تحقیق در این زمینه ممکن است باعث حفظ ، نگهداری، کاهش هزینه‌های تولید، افزایش محصول و کاهش اثرات شوری در کشاورزی کشور شود. تحقیق حاضر با توجه به اینکه به صورت اختصاصی بر روی پسته و نقش ترکیبی اسید هیومیک و دیگر اسیدهای آلی متمرکز شده است نتایج آن می‌تواند مورد توجه بخش‌های مختلف اجرایی باشد.

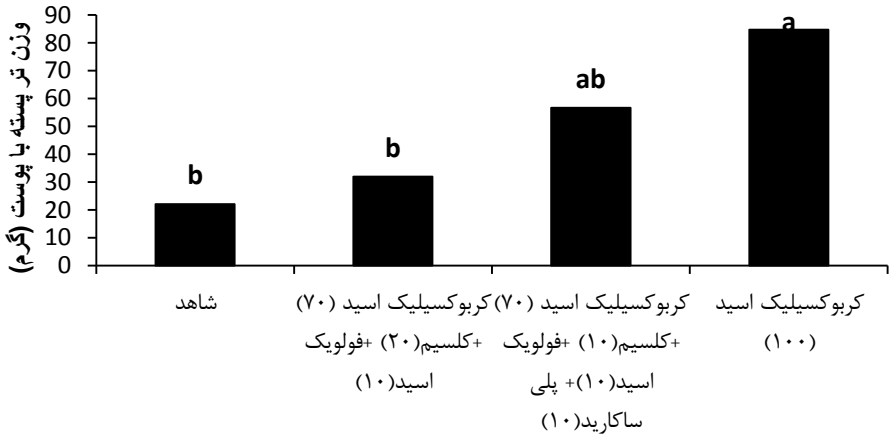
مواد و روش‌ها

این پژوهش در شهرستان اردکان و منطقه چاه افضل که یکی از قدیمی‌ترین مراکز تنوع مورفولوژیکی پسته کشور می‌باشد، طی سال زراعی ۹۶-۹۷ انجام شد. آزمایش بر روی رقم پسته احمدآقایی به صورت طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تیمار و چهار تکرار و یک درخت در هر تکرار انجام گرفت. چهار کرت انتخاب گردید و در هر کرت چهار درخت و از هر درخت نیز در چهار جهت شمال، جنوب، شرق و غرب هر کدام یک شاخه انتخاب گردید. تیمارها شامل شاهد، اسید کربوکسیلیک ۷۰٪+ کلسیم ۲۰٪+ اسید فولویک ۱۰٪، اسید کربوکسیلیک ۷۰٪+ کلسیم ۱۰٪+ اسید فولویک ۱۰٪+ پلی ساکارید ۱، تیمار۴: اسید کربوکسیلیک ۱۰۰٪ بودند.

میزان مصرف هر تیمار ۱۰ کیلو گرم در هر هکتار بوده است، که همراه با آب آبیاری از اسفند تا شهریور در ۴ نوبت (هر نوبت ۲/۵ کیلوگرم) مصرف گردیده است. پاسخ‌های گیاهی شامل وزن تر و خشک پسته با پوست، وزن خشک مغز پسته و تعداد دانه در خوشه‌ها بود. در نهایت تجزیه و تحلیل داده‌های به‌دست آمده با استفاده از نرم افزارهای SAS 9.2 و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد محاسبه گردید.

نتایج و بحث

تیمار چهارم (اسید کربوکسیلیک ۱۰۰ درصد) بیشترین تأثیر را بر افزایش وزن تر پسته با پوست داشته که با دو تیمار شاهد و تیمار دوم (اسید کربوکسیلیک ۷۰ درصد + کلسیم ۲۰ درصد+ اسید فولویک ۱۰ درصد) اختلاف معنی‌داری را نشان داد و وزن تر هر پسته با پوست را به ۸۴/۷۴ گرم در تیمار چهارم رساند (شکل ۱).

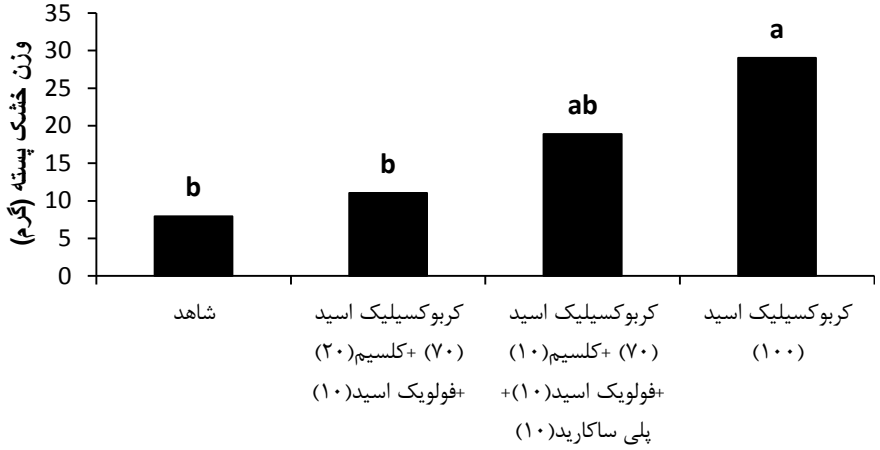


شکل ۱- اثر تیمارها بر وزن تر هر پسته با پوست. حروف متفاوت در روی ستون‌ها نشانه معنی‌دار بودن اختلاف میانگین‌ها در سطح احتمال پنج درصد می‌باشد. (واحد تیمارها بر حسب درصد می‌باشد)

تیمار چهارم (اسید کربوکسیلیک ۱۰۰ درصد) بیشترین تأثیر را بر افزایش وزن خشک پسته داشته که با دو تیمار شاهد و تیمار دوم (اسید کربوکسیلیک ۷۰ درصد + کلسیم ۲۰ درصد+ اسید فولویک ۱۰ درصد) اختلاف معنی‌داری را

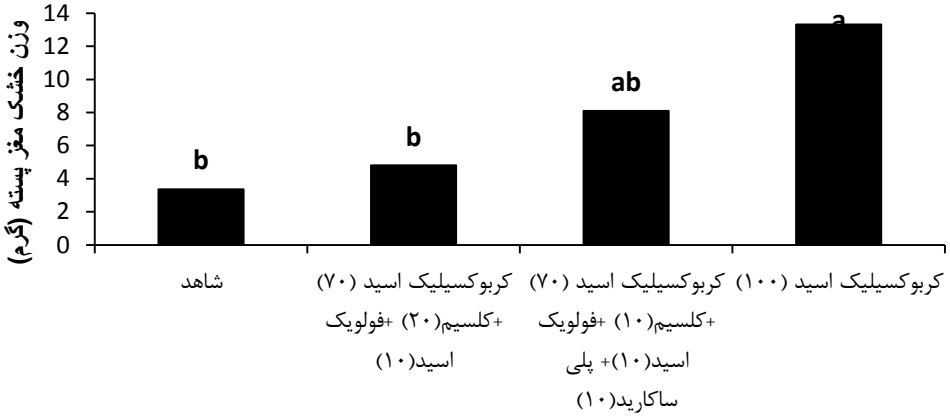
IrHC2019

نشان داد و وزن خشک پسته را به ۲۹/۰۴ گرم در تیمار چهارم رساند ولی در مقایسه با تیمار سوم اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (شکل ۲).



شکل ۲- اثر تیمارها بر وزن خشک پسته. حروف متفاوت در روی ستون‌ها نشانه معنی‌دار بودن اختلاف میانگین‌ها در سطح احتمال پنج درصد می‌باشد. (واحد تیمارها بر حسب درصد می‌باشد)

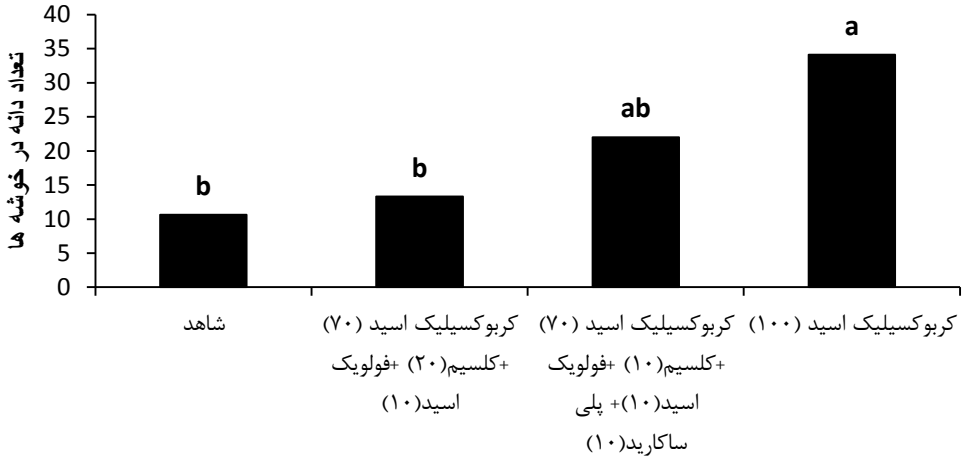
بر اساس نتایج مقایسه میانگین تیمار چهارم (اسید کربوکسیلیک ۱۰۰ درصد) بیشترین تأثیر را بر افزایش وزن خشک مغز پسته داشته که با دو تیمار شاهد و تیمار دوم اختلاف معنی‌داری را نشان داد و وزن خشک مغز پسته را به ۱۳/۳۲ گرم در تیمار چهارم رساند ولی در مقایسه با تیمار سوم اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (شکل ۳).



شکل ۳- اثر تیمارها بر وزن خشک مغز پسته. حروف متفاوت در روی ستون‌ها نشانه معنی‌دار بودن اختلاف میانگین‌ها در سطح احتمال پنج درصد می‌باشد. **(واحد تیمارها بر حسب درصد می‌باشد)**

تیمار چهارم (اسید کربوکسیلیک ۱۰۰ درصد) بیشترین تأثیر را بر افزایش تعداد دانه در خوشه داشته که با دو تیمار شاهد و تیمار دوم (اسید کربوکسیلیک ۷۰ درصد + کلسیم ۲۰ درصد+ اسید فولویک ۱۰ درصد) اختلاف معنی‌داری را نشان داد و تعداد دانه در خوشه را به عدد ۳۴/۱۲ در تیمار چهارم رساند ولی در مقایسه با تیمار سوم (اسید کربوکسیلیک ۷۰ درصد+ کلسیم ۱۰ درصد+ اسید فولویک ۱۰ درصد + پلی ساکارید ۱۰ درصد) اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (شکل ۴).

IrHC2019



شکل ۴- اثر تیمارها بر تعداد دانه در خوشه. حروف متفاوت در روی ستون‌ها نشانه معنی‌دار بودن اختلاف میانگین‌ها در سطح احتمال پنج درصد می‌باشد. (واحد تیمارها بر حسب درصد می‌باشد)

اسیدهای کربوکسیلیک به‌دلیل داشتن گروه‌های فعال کربونیل و کربوکسیل، جذب عناصر و مواد غذایی توسط گیاه را افزایش داده و به‌دنبال آن افزایش فتوسنتز و افزایش محصول را درپی دارند. با در نظر گرفتن تغذیه گیاهان و ریزجانداران، به نظر می‌رسد اسیدهای آلی نقش مهمی در انحلال و آزادسازی عناصر غذایی کم‌محلول در خاک مانند آهن، روی، مس، منگنز و فسفر داشته باشند (Elrahman *et al*., 2012) همه این ویژگی‌ها به توانایی این اسیدها در کمپلکس شدن با کاتیون‌های فلزی و همچنین جذب آنها توسط ریزجانداران به عنوان منبع ساده کربن می‌باشد (Eilers *et al*., 2010).

مقادیر بسیار کم از اسیدهای آلی به دلیل وجود ترکیبات هورمونی اثرات مفیدی در افزایش تولید و کیفیت محصولات کشاورزی دارند (سماوات و ملکوتی، ۲۰۰۵)، همچنین اسید هیومیک با افزایش فعالیت آنزیم روبیسکو سبب افزایش فعالیت فتوسنتزی گیاه می‌شود (Delfine *et al*., 2005). Gulser و همکاران (۲۰۱۰) در تحقیقی اثر اسید هیومیک را بر روی فلفل بررسی نمودند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که وزن تر و خشک برگ و ساقه تحت تأثیر اسید هیومیک افزایش می‌یابد. مقادیر بسیار کم از اسیدهای آلی اثرات قابل ملاحظه‌ای در بهبود خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک داشته است (رهی و همکاران،۱۳۹۱).

بر اساس نتایج بدست آمده از این پژوهش، این گونه به نظر می رسد که اسیدهای آلی مخصوصاً اسیدهای کربوکسیلیک مانند اسیدهیومیک و اسیدفولویک اصلاح کننده مناسبی برای خاک‌های شور و قلیا هستند که باعث کاهش pH و EC خاک می‌شود و در نتیجه باعث رشد بهتر گیاه پسته و افزایش عملکرد پسته می‌شود. با توجه به کاهش آب آبیاری و متعاقباً شور شدن خاک و آب بهتر است از کودهایی استفاده شود که با اصلاح خاک، مواد مورد نیاز گیاه را فراهم نموده و از اثرات شوری و کاهش عملکرد گیاه بکاهد.

منابع

ابریشمی، م. ح. ۱۳۷۳. پسته ایران، شناخت تاریخی. مرکز نشر دانشگاهی تهران. ۶۵۷ ص.

رهی، ع.، داوودی فرد، م.، عزیزی، ف. و حبیبی، د. ۱۳۹۱. بررسی تاثیرات مقادیر مختلف اسید هیومیک و مطالعه روند منحنی های پاسخ در گونه *Dactylis glomerata*. مجله زارعت و اصلاح نباتات جلد ۸، شماره ۳صفحات ۲۸-۱۵.

IrHC2019

سبزواری، س. ، خزاعی، ح. ر. و کافی، م. ۱۳۸۸ . اثر هیومیک اسید بر رشد ریشه و بخش هوایی ارقام سایونز و سبلان گندم.(*Triticum aestivum* L). مجله آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)، جلد ۲۳ ، شماره ۲. ص ۹۴ - ۸۷

.

Delfine, S., Tognetti, R., Desiderio, E. and Alvino, A. 2005. Effect of foliar application of N and humic acids on growth and yield of durum wheat. Agron. Sustain. 25, 183-191.

Eilers, K. G., Lauber, C. L., Knight, R. and Fierer, N. 2010. Shifts in bacterial community structure associated with inputs of low molecular weight carbon compounds to soil. Soil Biology and Biochemistry. 42: 6. 896-903.

Elrahman, S. H. A., Mostafa, M. A. M., Taha, T. A., Elsharawy, M. A. O. and Eid, M. A. 2012. Effect of different amendments on soil chemical characteristics, grain yield and elemental content of wheat plants grown on salt-affected soil irrigated with low quality water. Annals of Agricultural Sciences. 57(2), 175-182.

Farooq, M., Hussain, M., Wakeel, A. and Siddique, K. H. 2015. Salt stress in maize: Effects, resistance mechanisms, and management. A review. Agron. Sustain. Develop, 35, 461-481.

Gulser, F., Sonmez, F. and Boysan, S. 2010. Effects of calcium nitrate and humic acid on pepper seedlinggrowth under saline condition. Journal of Environmental Biology.31 (5), 873-876.

Katerji, N., Van Hoorn, J. W., Hamdy, A., Mastrorilli, M. and Oweis, T. 2008. Salt tolerance analysis of chickpea, faba bean and durum wheat varieties I. Chickpea and faba bean. Agr. Water Manage, 72, 177–194.

Samavat, S. and Malakuti, M. 2005. Samavat, S., and Malakooti, M. 2006. Important use of organic acid (humic and fulvic) for increase quantity and quality agriculture productions. Water and soil researchers technical issue. 463, 1- 13.

Villa-Castorena, M., Ulery, A. L., Catalán-Valencia, E. A. and Remmenga M. D. 2003. Salinity and nitrogen rate effects on the growth and yield of Chilli Pepper plants. Soil Sci. Soc. Am. J., 37, 1781–1789.

The role of organic acid and calcium on increasing of pistachio yield in the saline soil

Mostafa Mirabzadeh[1], Azam Jafari[2]*, Amanollah Javanshah[3], Mostafa Shirmardi[4]
[1]Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture & Natural Resources, Ardakan University, Ardakan, Iran.
[2*] Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture & Natural Resources, Ardakan University, Ardakan, Iran
[3] Pistachio Research Center, Rafsanjan
[4]Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture & Natural Resources, Ardakan University, Ardakan, Iran.
[*]*Corresponding Author: ajafari@ardakan.ac.ir*

Abstract

This experiment was conducted in a randomized complete block design with 4 treatments and 4 replications on a commercial orchard in Ardakan, during 2017-2018 growing season. Treatments included: treatment 1 (control), treatment 2 (carboxylic acid 70% + calcium 20% + folic acid 10%), treatment 3 (carboxylic acid 70% + 10% calcium + 10% folic acid + 10% polysaccharide), treatment 4 (carboxylic acid 100%). The amount of each treatment was 10 kg per hectare, which was used in irrigation water from March(esfand) to September(shahrivar) in four steps (2.5 kg, each step). Results showed that among treatments, carboxylic acid 100% improved the growth status of pistachio trees compared to control. Regarding the effect of these fertilizers on the plant and its amendment effect on saline soils, increasing use of fertilizers containing organic acids is suggested in areas with saline soil and water is increased.

***Keywords*:** Carboxylic Acid, Folic Acid, Salinity, *Pistacia vera.*

IrHC2019