



## بررسی اثرات کاربرد کمپوست و برخی عناصر پرمصرف و کم مصرف بر خصوصیات کمی و کیفی پسته رقم فندقی در کرمان

بهمن پناهی<sup>۱</sup>، بهاره دامنگشان<sup>۲</sup>

۱- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان ۲- پژوهشگر مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان

### چکیده

پسته از محصولات مهم باغبانی کشور می باشد. از مشکلات عمده خاک‌های مناطق گرم و خشک کمبود مواد آلی در این خاک‌ها و قلیایی بودن آنهاست که موجب کاهش جذب پاره‌ای از عناصر غذایی می گردد. استفاده از مواد آلی، استفاده موضوعی از عناصر پرمصرف و محلول پاشی درختان با عناصر کم مصرف می تواند کمک به تولید محصول با کمیت و کیفیت بیشتری نماید. یکی از مهمترین منابع مواد آلی در باغات پسته می تواند کمپوست حاصل از ضایعات پوست سبز رویی میوه پسته باشد. همچنین می توان کاربرد آن را با کاربرد برخی عناصر پرمصرف و کم مصرف مقایسه نمود. در این پژوهش اثرات کاربرد کمپوست، مصرف NPK و محلول پاشی با عناصر روی و منگنز بر خصوصیات کمی و کیفی پسته رقم فندقی در کرمان مورد بررسی قرار گرفت. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: ماده آلی به صورت کمپوست در دو سطح (۰ و ۳۰ تن در هکتار به صورت چالکود)، مصرف NPK در دو سطح (عدم مصرف و مصرف طبق نتایج آزمون خاک) و محلول پاشی با عناصر روی و منگنز در دو سطح (صفر و سه در هزار) به صورت طرح آزمایشی فاکتوریل در قالب طرح آزمایشی بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار. نتایج نشان داد که مصرف کمپوست، NPK و محلول پاشی عناصر روی و منگنز باعث افزایش وزن پسته‌های خندان، افزایش میزان خندانی دانه در هر درخت، کاهش تعداد دانه‌های پوک در هر درخت و افزایش عملکرد محصول در هر درخت گردید. کلمات کلیدی: پسته، رقم فندقی، عناصر پرمصرف، عناصر کم مصرف، کمپوست.

### مقدمه

درخت پسته اهلی (*Pistacia vera* L.) متعلق به تیره سماقیان (Anasardiaceae) می باشد که گیاهان این تیره به صورت درخت و درختچه هستند. (پناهی و همکاران، ۱۳۸۱). دوره تناوب آبیاری درختان پسته برحسب بافت خاک از ۳۰ تا ۵۰ روز تغییر می کند و میزان آب در هر نوبت حدود ۱۰۰ تا ۲۵۰ میلی متر است. علت تحمل پسته به خشکی، داشتن ریشه اصلی پسته عمودی بوده و می تواند تا عمق چند متری زمین فرو رود و در مواقعی که پتانسیل آب پایین است به راحتی آب را جذب و به قسمت‌های هوایی منتقل می کند. البته نفوذ این ریشه‌ها به شرایط تهویه‌ای و بافت خاک نیز بستگی دارد (ابریشمی، ۱۳۷۳). مهمترین ارقام پسته در ایران عبارتند از: فندق، اکبری، کله قوچی، احمدآقایی، بادامی زرد، ممتاز، خنجری دامغان، شاه پسند، سفید پسته نوق و قزوینی (اسماعیل پور، ۱۳۷۶، پناهی و همکاران، ۱۳۸۱).

نیاز درخت پسته برای رشد و تولید مطلوب به عناصر ماکرو و میکرو، گذشته از تأمین رشد رویشی و زایشی، اثری است که روی مقاومت درخت به بیماری‌ها، خواص کمی و کیفی میوه یا تعادل و موازنه بین خود عناصر می گذارد، بلکه سلامتی و باردهی آن را در دراز مدت تضمین می کند. عنصر روی جزئی از ساختمان تعداد زیادی از آنزیم‌ها از جمله آنزیم‌های RNA فسفراز و کربنیک آنیدراز می باشد. کمبود روی علائم مختلفی مثل رشد ضعیف شاخه‌ها، کاهش تشکیل میوه، کاهش اندازه و رنگ میوه دارد. روی همچنین مقاومت جوانه‌های گل را به سرمای زمستانه و بهاره تحت تأثیر قرار می دهد (ملکوتی و طباطبایی، ۱۳۷۶).

کمبود منگنز در pH های بالای خاک و یا در بافت‌های خیلی سبک دیده می شود. تأثیر اولیه کمبود منگنز بر کاهش مقدار فتوسنتز گیاه است. قابلیت جذب منگنز شدیداً به pH خاک بستگی دارد. در خاک‌هایی که زه آب بالایی دارند و تهویه آنها نامناسب است مقدار قابلیت جذب منگنز افزایش می یابد. کمبود منگنز در باغ‌های واقع در خاک‌های مناطق خشک و آهکی عمومیت دارد. برگ‌ها ضعیف و ظهور کلروز بین رگبرگ‌ها، رشد کم شاخه‌ها، از علائم کمبود منگنز بوده، همچنین به علت کاهش فتوسنتز، گل دهی و تشکیل میوه کاهش می یابد، اندازه و رنگ میوه افت پیدا می کند (ملکوتی و طباطبایی، ۱۳۷۶).

محلول پاشی برگی در مورد پسته معمول است. محلول پاشی با سولفات روی در اواخر دوره خواب موجب اصلاح سطح روی برگ‌ها می شود (بیدی، ۱۹۹۱). پاشیدن مستقیم روی، روی شاخه‌های بدون برگ در اواخر دوره خواب موقعی که جوانه‌ها متورم شده اند، جوانه‌ها را تقویت کرده و کیفیت میوه را افزایش می دهد. زمانیکه کمبود روی شدید باشد بیشتر از ۸٪ میوه‌ها پوک خواهند شد. اندازه میوه‌ها در اثر کمبود روی ممکن است کوچک شود و پوست سبز رویی میوه‌ها به رنگ قرمز روشن تغییر رنگ یابد (بیدی، ۱۹۹۱). وی عنوان کرد که کاربرد روی در اواخر دوره خواب روی شاخه‌ها، سطح روی در جوانه‌ها را تقویت کرده و روی مورد نیاز برای تلقیح موفق گل‌ها را تأمین می کند.

کمبود عناصر دیگر مثل منگنز نیز با کاهش رشد رویشی و تولید میوه در درختان پسته همراه می باشد (ملکوتی و طباطبایی، ۱۳۷۶).

### مواد و روش‌ها

این پژوهش در یک باغ پسته واقع در حومه شهر کرمان (منطقه حوض دق) صورت گرفت. درختان آزمایشی درختان ۳۰ ساله رقم فندقی بودند. تیمارها عبارت بودند از: کاربرد کمپوست حاصل از ضایعات پوست سبز روی میوه پسته در دو سطح صفر و ۳ تن در هکتار بصورت چالکود، مصرف عناصر پرمصرف در دو سطح عدم مصرف و مصرف طبق نتایج آزمون خاک و محلول پاشی عناصر کم مصرف روی و منگنز در دو سطح عدم محلول پاشی و محلول پاشی طبق آزمون خاک. کمپوست مورد استفاده حاصل تجزیه ضایعات پوست سبز روی میوه پسته بود که در نیمه بهمن ماه ۱۳۹۲ به صورت چالکود در محدوده سایه‌انداز درختان آزمایشی به خاک اضافه شد. عناصر پرمصرف نیز شامل نیتروژن، فسفر و پتاسیم از منابع کودی سولفات آمونیم، سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم به ترتیب با مقادیر ۵۰۰، ۲۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار در همان زمان کاربرد کمپوست به روش چالکود به خاک اضافه گردید. همچنین عناصر کم مصرف شامل عناصر روی و منگنز از منابعی همچون سولفات روی و سولفات منگنز تأمین شدند و با غلظت سه در هزار در زمان‌های ۱۵ اردیبهشت ماه، ۳۱ اردیبهشت ماه و ۱۶ خرداد ماه ۱۳۹۳ در ساعات خنک اولیه صبح بر روی درختان آزمایشی محلول پاشی شدند. هر ۶ درخت به عنوان یک پلات آزمایشی و با ۳ تکرار تیمارها اعمال شدند. داده‌های حاصل از اجرای این پژوهش توسط نرم افزار MSTAT-C تجزیه آماری شدند و در سطح ۵٪ با آزمون دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند. لازم به توضیح است که خلاصه تیمارهای آزمایشی در جدول ۱ آورده شده است.

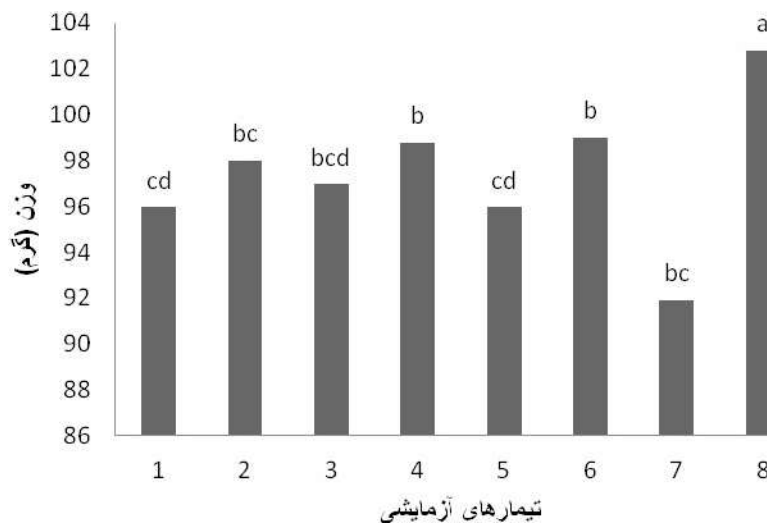
جدول ۱- خلاصه تیمارهای آزمایشی

تیمار ۱ (شاهد)	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴	تیمار ۵	تیمار ۶	تیمار ۷	تیمار ۸
C.Ma.Mi.	C.Ma.Mi <sub>1</sub>	C.Ma <sub>1</sub> Mi.	C.Ma <sub>1</sub> Mi <sub>1</sub>	C <sub>1</sub> Ma.Mi.	C <sub>1</sub> Ma.Mi <sub>1</sub>	C <sub>1</sub> Ma <sub>1</sub> Mi.	C <sub>1</sub> Ma <sub>1</sub> Mi <sub>1</sub>

C=Compost, Ma=Macro Nutrients, Mi=Micro Nutrients

### نتایج و بحث

همان طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، بیشترین وزن مربوط به ۱۰۰ عدد پسته خندان حاصل اعمال تیمار آزمایشی شامل مصرف ۳۰ تن در هکتار کمپوست، مصرف عناصر پرمصرف و محلول پاشی عناصر کم مصرف می‌باشد (تیمار ۸) که تفاوت معنی‌داری با سایر تیمارهای آزمایشی داشت. در همین ارتباط حسنی و همکاران (۲۰۱۲) و یاسین اشرف و همکاران (۲۰۱۳) با بررسی تأثیر محلول پاشی روی و منگنز بر روی درختان انار و نارنگی تأثیر آن را بر روی عملکرد و کیفیت میوه مورد بررسی قرار دادند و به نتایج مشابهی دست یافتند.

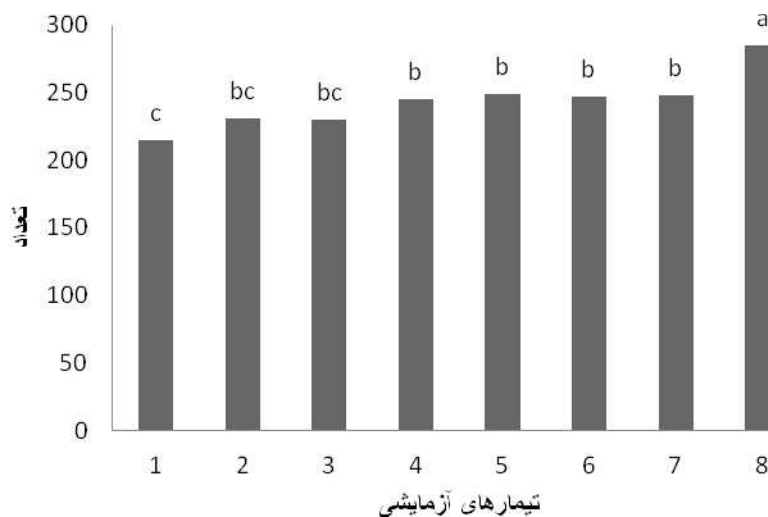


شکل ۱- اثرات متقابل کاربرد کمپوست، عناصر پرمصرف و عناصر کم مصرف بر روی وزن ۱۰۰ عدد دانه پسته خندان (گرم)

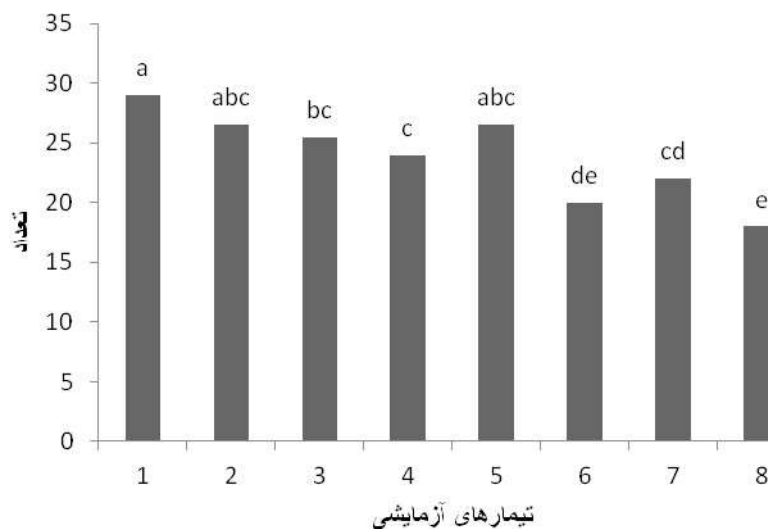
بر اساس اطلاعات مندرج در شکل ۲ بیشترین تعداد پسته خندان مربوط به اعمال تیمار آزمایشی شامل مصرف ۳۰ تن در هکتار کمپوست، مصرف عناصر پرمصرف و محلول پاشی عناصر کم مصرف می‌باشد (تیمار ۸). مطابق با این یافته، داوری نژاد و همکاران در سال ۱۳۸۸ نشان دادند که کاربرد عناصر پرمصرف و کم مصرف باعث افزایش تعداد پسته‌های خندان در درختان آزمایشی گردید. این نتیجه بیان کننده آن است که درخت و میوه‌های تشکیل شده بر آن برخوردار از انرژی کافی برای اعمال فشار مکانیکی به منظور خندان شدن دانه‌های در حال رشد پسته هستند. بیشترین تعداد دانه‌های پوک در هر خوشه میوه در تیمار شاهد مشاهده گردید و از طرف دیگر اعمال تیمار آزمایشی شامل مصرف ۳۰ تن در هکتار کمپوست، مصرف عناصر پرمصرف و محلول پاشی عناصر کم مصرف (تیمار ۸) سبب تولید کمترین تعداد دانه‌های

## چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - شیمی حاصلخیزی و تغذیه گیاه

پوک در هر خوشه میوه شد (شکل ۳). سلیمان زاده و همکاران در سال ۲۰۱۳ گزارش کردند که کمبود روی سبب پوکی دانه‌های پسته خواهد شد.



شکل ۲- اثرات متقابل کاربرد کمپوست، عناصر پرمصرف و عناصر کم مصرف بر روی تعداد پسته‌های خندان در هر درخت

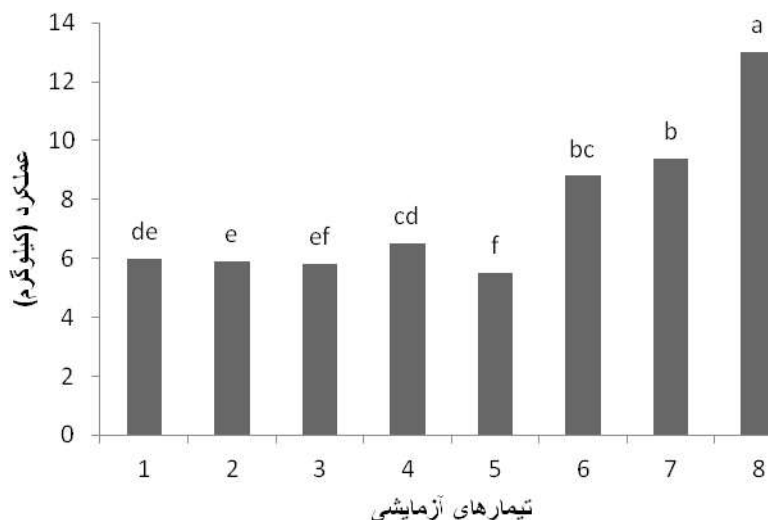


شکل ۳- اثرات متقابل کاربرد کمپوست، عناصر پرمصرف و عناصر کم مصرف بر روی تعداد دانه‌های پوک پسته در هر درخت

اعمال تیمار آزمایشی شامل مصرف ۳۰ تن در هکتار کمپوست، مصرف عناصر پرمصرف و محلول‌پاشی عناصر کم مصرف (تیمار ۸) سبب تولید بیشترین مقدار محصول در هر درخت شد که تفاوت کاملاً معنی‌داری را با سایر تیمارها نشان داد و کمترین میزان محصول نیز تحت تأثیر تیمار شاهد بدست آمد (شکل ۴). تیمار شاهد نیز اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها نشان داد. همچنین شواهد نشان داد که هم کاربرد خاکی عناصر و هم محلول‌پاشی توانست خصوصیات کمی و کیفی میوه را افزایش دهد. به نظر می‌رسد شرایط آب و هوای خشک و وجود خاک‌های با pH بالا در منطقه موجب شده است که گیاهان نسبت به محلول‌پاشی عناصر

## چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - شیمی حاصلخیزی و تغذیه گیاه

ریزمغذی عکس‌العمل داشته باشند، از طرفی استفاده موضعی (چالکود) عناصر پرمصرف به ویژه فسفر و پتاسیم موجب حفظ آنها در منطقه ریشه گردید، بنابراین از شیفیت این عناصر کاسته شد و قابلیت جذب آنها افزایش یافت. این یافته با نتایج تحقیقات داوری نژاد و همکاران (۱۳۸۸) و سلیمان‌زاده و همکاران (۲۰۱۳) هم‌خوانی دارد.



شکل ۴- اثرات متقابل کاربرد کمپوست، عناصر پرمصرف و عناصر کم مصرف بر روی میزان عملکرد هر درخت (کیلوگرم)

### منابع

اسماعیل پور، ع. ۱۳۷۶. گزارش نهایی بررسی اثرات پایه و پیوندک پسته. انتشارات موسسه تحقیقات پسته کشور. رفسنجان. پناهی، ب. اسماعیل پور، ع. فربود، ف. مودن پور کرمانی، م. و فریور مهین، ح. ۱۳۸۱. راهنمای پسته (کاشت، داشت و برداشت). نشر آموزش کشاورزی. داوری نژاد، غ. عزیزی، م. و آخرتی، م. ۱۳۸۸. اثر محلول پاشی برخی از عناصر غذایی بر خصوصیات کمی، کیفی و سال آوری درختان پسته. نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)، جلد ۲۳، شماره ۲، نیمسال دوم ۱۳۸۸، صفحه‌های ۱۰-۱. ملکوتی، م. ج. طباطبایی، س. ج. ۱۳۷۶. تغذیه گیاهان از طریق محلول پاشی. نشر آموزش کشاورزی.

Beede, R. H. ۱۹۹۱. Foliar boron and zinc nutrition studies in pistachio. Annual Report. Pistachio California Industry: ۲۶-۱۲۱.

Hasani, M.; Zamanai, Z.; Savaghebi, G. and Fatahi, R. ۲۰۱۲. Effects of zinc and manganese as foliar spray on pomegranate yield, fruit quality and leaf minerals. Journal of soil science and plant nutrition, ۱۲ (۳): ۴۷۱-۴۸۰.

Soleimanzadeh, A.; Mozafari, V.; Tajabadi Pour, A. and Akhgar, A. ۲۰۱۳. Effect of Zn, Cu and Fe foliar application on fruit set and some quality and quantity characteristics of pistachio trees. South Western Journal of Horticulture, Biology and Environment ۴(۱): ۱۹-۳۴.

Yasin Ashraf, M.; Ashraf, M.; Akhtar, M.; Mahmood, K. and Saleem, M. ۲۰۱۳. Improvement in yield, quality and reduction in fruit drop in Kinnow (*Citrus reticulata* BLANCO) by exogenous application of plant growth regulators, potassium and zinc. Pakistan Journal of Botany ۴۵(SI): ۴۳۳-۴۴۰.

### Abstract

Pistachio is an important horticultural product in country. The major problem in soils of dry and warm regions is shortage of organic compounds, led to decline in absorption of nutrient elements. The usage of organic compounds, macro elements and spray of micro elements could be helpful in yield production with more quality and quantity. One of the most important resources of organic compounds could be the processed compost derived from hull waist of pistachio fruits. Also it could be compare to macro and micro elements application in orchards. In this study, the



## چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - شیمی حاصلخیزی و تغذیه گیاه

effects of compost, NPK, zinc and manganese application on qualitative and quantitative characteristics of Fandoghi pistachio cultivar in Kerman area were investigated. The experimental treatments were an organic compound as pistachio hull compost in two levels (0 and 30 tons per hectare), NPK in two levels (unused and use according to soil analysis results) and zinc & manganese spraying in two levels (0 and 0.03) were performed as a randomized factorial experimental design in a randomized complete block design format with three replicates. The obtained results showed experimental treatments caused increase in weight of split nuts, increase in split nuts contents per tree, reduction in number of blank pistachio nuts per tree and increase in yield production per tree.