

## تاثیر ویتامین‌های تیامین و نیاسین روی بهبود عملکرد و برخی صفات زایشی در پسته رقم

## اوحدی

محمد رضا ادیش<sup>۱</sup>، زهرا پاک‌کیش<sup>۲</sup> و سهیلا محمد رضا خانی<sup>۳\*</sup>

تاریخ ارسال: ۱۴۰۱/۱۱/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۲۹

## چکیده

پسته یکی از محصولات استراتژیک و مهم باغبانی می‌باشد. به منظور افزایش ویژگی‌های کمی و کیفی درختان پسته محلول‌پاشی با ویتامین‌ها به منظور رفع محدودیت‌ها اعم از تغذیه نامناسب، گرده‌افشانی ناکافی و انواع تنش‌های زنده و غیرزنده، در طی مراحل رشدی صورت می‌گیرد. پژوهش حاضر، به صورت آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح بلوک کامل تصادفی با ۵ تیمار و ۴ تکرار اجرا شد. تیمارها شامل ویتامین تیامین با غلظت ۲۰۰ و ۴۰۰ میکرو مول بر لیتر و نیاسین ۲۵۰ و ۵۰۰ میکرو مول بر لیتر درختانی که هیچ کدام از تیمارهای فوق روی آنها انجام نشد، به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. محلول‌پاشی در دو مرحله (مرحله اول: ۳۰ روز بعد از تمام گل و مرحله دوم: ۴۵ روز بعد از تمام گل) صورت گرفت. ویژگی‌هایی نظیر سطح برگ، شاخص کلروفیل، درصد پوکی، خندانی، درصد میوه‌های بدشکل، وزن میوه، تعداد میوه در خوشه، وزن خوشه و عملکرد مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج نشان دادند که در نتیجه استفاده از تیمار ۴۰۰ میکرومولار و نیاسین ۵۰۰ میکرومولار سطح برگ، شاخص کلروفیل، خندانی، وزن میوه، تعداد میوه در خوشه، وزن خوشه و عملکرد در مرحله ۴۵ روز بعد از تمام گل افزایش یافته است. همچنین درصد ناخندانی، درصد پوکی و درصد میوه‌های بدشکل در نتیجه استفاده از تیمارها کاهش یافت. به‌طور کلی استفاده از تیمارهایی با بیشترین غلظت در مرحله ۴۵ روز بعد از تمام بیشترین تاثیر را روی صفات داشته است.

واژه‌های کلیدی: آنتی‌اکسیدان، فیزیولوژیکی، کیفیت

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، بخش باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران<sup>۲</sup> دانشیار، بخش باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران<sup>۳</sup> دکتری باغبانی، بخش باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

\* نویسنده مسئول: smohammadrezakhani@yahoo.com

## مقدمه

پسته دارای مشکلات فیزیولوژیکی نظیر پوکی، ناخندانی، ریزش میوه‌چه‌ها و ... می‌باشد. بر طرف نمودن هر یک از این مشکلات، سبب افزایش عملکرد و بهبود کیفیت میوه پسته می‌گردد. تاکنون پژوهش‌های زیادی در زمینه افزایش عملکرد، کاهش سال‌آوری و بهبود کیفیت میوه پسته انجام شده است. ویتامین‌های گروه B دارای نقش آنتی‌اکسیدانی در برابر تنش‌های اکسیداتیو می‌باشند و همچنین مسئول ترشح و بیوسنتز هورمون‌های طبیعی و افزایش تحمل به تنش‌ها می‌باشند. ویتامین‌های گروه B می‌توانند نقش مهمی در مهار ROS و تنش‌زدایی ایفا کنند و موجب افزایش مقاومت گیاهان به تنش‌ها شوند و تیامین بعنوان کوآنزیم آنزیم دکربوکسیلاز در تنفس سلولی نقش دارند و سبب ورود مواد اکسید کننده به چرخه کربس برای تامین انرژی و ایجاد مقاومت به تنش‌های زنده و غیرزنده در گیاهان می‌گردد (Goyer, 2010). کاربرد تیامین باعث افزایش عملکرد و رشد بهتر خردل می‌شود (Azahra, 2016). ویتامین‌های گروه B دارای نقش آنتی‌اکسیدانی در برابر تنش‌های اکسیداتیو می‌باشند و همچنین مسئول ترشح و بیوسنتز هورمون‌های طبیعی و افزایش تحمل به تنش‌ها می‌باشند. نقش تیامین را در القای مقاومت در گیاهان در طیف وسیعی از پاتوژن‌ها گزارش

نمودند (Ahn et al., 2005). کاربرد ویتامین تیامین موجب کاهش شدید سطوح بیماری ویروس Y در سیب‌زمینی می‌شود (Vinchiesiet al., 2016). همچنین محلول‌پاشی تیامین روی گل ژبررا سبب افزایش رنگیزه‌های فتوسنتزی و فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی این گیاه شد (Mansouri et al., 2015). با توجه به اینکه تیامین خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارد و به عنوان کوآنزیم یکسری از آنزیم‌ها، همچنین به‌عنوان پیش‌ماده نیکوتین امید آدنین دی‌نوکلئوتید می‌باشد که در زنجیره انتقال الکترون فتوسنتزی ایفای نقش می‌نماید، لذا پیش‌تیمار بذور با این ویتامین می‌تواند نقش مؤثری در کاهش خسارت ناشی از تنش‌ها داشته باشد (Javadi et al., 2015). نیاسین یا ویتامین B<sub>3</sub> به طور وسیعی در گیاهان و جانوران یافت می‌شود. نیاسین احتمالاً پایدارترین ویتامین گروه B می‌باشد و تحت تأثیر گرما، نور، اکسیژن، اسید یا قلیا قرار نمی‌گیرد. نیکوتین‌آمید به‌عنوان جزء اصلی کوآنزیم‌های پیریدین دینوکلئوتید NADH و NADPH که در خیلی از واکنش‌های اکسیداسیون و احیاء در سلول‌های زنده دخیل هستند، شناخته شده است (Berglund, 1994). نیاسین موجب بهبود معنی‌دار خصوصیات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی و همچنین غلظت قندهای محلول، پرولین، آمینواسیدها و محتوای کل نیتروژن و مواد معدنی در گیاه باقلا تحت

تنش شوری گردید (Abdelhamid *et al.*, 2013). نیکوتین‌آمید به عنوان سد محافظتی از کلروپلاست و دیگر غشاهای سلول در برابر سمیت شوری و نگهداری یکپارچگی غشا عمل می‌نماید. به‌علاوه نیکوتین‌آمید نقش مهمی در فعالسازی آنزیم‌هایی که تنظیم فتوسنتز و احیاء کربن را انجام می‌دهند، به‌عهده دارد (Taylor *et al.*, 1982). هیچگونه گزارشی در مورد کاربرد تیمین و نیاسین روی پسته و سایر درختان میوه صورت نگرفته است. هدف از این مطالعه بررسی تاثیر تیمین و نیاسین روی برخی صفات مربوط به عملکرد در پسته رقم اوحدی می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

عملیات اجرایی این پژوهش در سال ۱۴۰۰ در یک باغ تجاری پسته واقع در ۱۸۰ کیلومتری استان کرمان در حومه شهر کوهبنان به مرحله اجرا درآمد. پژوهش حاضر، به صورت آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح بلوک کامل تصادفی با ۵ تیمار و ۴ تکرار اجرا شد. پژوهش بر روی درختان ۱۵ ساله پسته رقم اوحدی روی پایه بادامی زرد و با فاصله سه متر انجام گردید. درختان در سال پربار بودند.

تیمارها شامل ویتامین تیمین با غلظت‌های بهیته ۲۰۰ و ۴۰۰ میکرومول بر لیتر و نیاسین ۲۵۰ و ۵۰۰ میکرومول بر لیتر و درختانی که هیچ کدام از

تیمارهای فوق روی آنها انجام نشد و فقط با آب مقطر اسپری شدند، به عنوان درختان شاهد در نظر گرفته شدند. به منظور دقت بیشتر و به حداقل رساندن خطا، حتی الامکان درختانی که از نظر قدرت رشد و اندازه یکنواخت بودند، انتخاب شدند. جهت اجرای آزمایش درختان پسته رقم اوحدی در دو مرحله (مرحله اول: ۳۰ روز بعد از تمام گل و مرحله دوم: ۴۵ روز بعد از تمام گل) محلول‌پاشی شدند. درختان با شرایط آبیاری و مدیریت یکسان، انتخاب شدند. سپس ویژگی‌هایی نظیر سطح برگ، شاخص کلروفیل، درصد پوکی، خندانی، درصد میوه‌های بدشکل، وزن میوه، تعداد میوه در خوشه، وزن خوشه و عملکرد مورد مطالعه قرار گرفتند.

## اندازه‌گیری‌ها

### تعداد دانه در خوشه

برای اندازه‌گیری تعداد میوه در خوشه در زمان حداکثر برداشت محصول، از هر تکرار در هر تیمار ۴ خوشه انتخاب و و تعداد میوه روی هر خوشه شمرده شد و میانگین تعداد خوشه مشخص شد.

### تعیین وزن تر کل خوشه

بدین منظور از هر تکرار در هر تیمار به طور تصادفی ۳ عدد خوشه از شاخه‌های شمالی و ۳ عدد خوشه از شاخه جنوبی جمع‌آوری شد وزن تر نمونه‌ها با

ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۱ گرم اندازه‌گیری شد و میانگین آنها بر حسب گرم گزارش گردید.

#### تعداد میوه در خوشه

بدین منظور از هر تکرار در هر تیمار تعداد دانه‌ها در هر خوشه در شاخه شمالی و جنوبی شمارش شد و میانگین آنها بر حسب تعداد گزارش گردید.

#### وزن میوه

بدین منظور در زمان حداکثر برداشت از هر تکرار در هر تیمار به طور تصادفی ۱۰۰ عدد میوه پسته با پوست از شاخه‌های شمالی و ۱۰۰ عدد میوه پسته با پوست از شاخه جنوبی جمع‌آوری شد وزن تر نمونه‌ها با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۱ گرم اندازه‌گیری شد و میانگین وزن آنها بر حسب گرم گزارش گردید.

#### تعیین تعداد خشک میوه در انس

بدین منظور از هر تکرار در هر تیمار به طور تصادفی چندین عدد میوه پسته جمع‌آوری و با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۱ گرم اندازه‌گیری شد، تا مشخص شود در وزن ۲۸/۳ گرم چه تعداد میوه خواهیم داشت. سپس تعداد میوه‌ها شمارش و تعداد خشک میوه در انس گزارش گردید.

#### تعیین درصد خندانی و ناخندانی

برای اندازه‌گیری درصد خندانی و ناخندانی در زمان اپتیمم برداشت محصول، از هر تکرار در هر تیمار ۴ خوشه انتخاب و تعداد یک صد عدد پسته با پوست تازه و به صورت کاملاً تصادفی جمع‌آوری شد سپس پوست سبز رویی جدا گردید. از میانگین صد عدد پسته تعداد میوه‌هایی که دهانشان باز بود شمارش و درصد خندانی و سپس ناخندانی گزارش گردید.

#### تعیین درصد پوکی

برای اندازه‌گیری درصد پوکی در زمان اپتیمم برداشت محصول، از هر تکرار در هر تیمار ۴ خوشه انتخاب و تعداد یک صد عدد پسته با پوست تازه و به صورت کاملاً تصادفی جمع‌آوری شد سپس پوست سبز رویی جدا گردید. از میانگین صد عدد پسته تعداد میوه‌هایی که فاقد مغز بودند، شمارش و درصد پوکی گزارش گردید.

#### تعیین درصد میوه‌های بدشکل

برای اندازه‌گیری درصد میوه‌های بدشکل در زمان حداکثر برداشت محصول، از هر تکرار در هر تیمار ۴ خوشه انتخاب و تعداد یک صد عدد پسته با پوست تازه و به صورت کاملاً تصادفی جمع‌آوری شد، سپس پوست سبز رویی جدا گردید. از میان یک صد عدد پسته تعداد میوه‌هایی که بدشکل بودند، شمارش و درصد میوه

های بدشکل گزارش گردید.

و بر حسب گرم در هر شاخه گزارش گردید.

### سطح برگ

### واکاوی آماری

بدین منظور از هر تکرار در هر تیمار به طور تصادفی ۱۰ برگ از ارتفاع وسط درخت و اطراف آن جمع‌آوری شد و سطح برگ‌ها توسط دستگاه سطح برگ سنج اندازه‌گیری و میانگین برای هر نمونه محاسبه شد.

آنالیز آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS صورت گرفت. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد و مقایسه میانگین اثرات متقابل توسط نرم افزار MSTATC انجام گرفت. نمودارها توسط نرم افزار Excel ترسیم شد.

### شاخص کلروفیل برگ

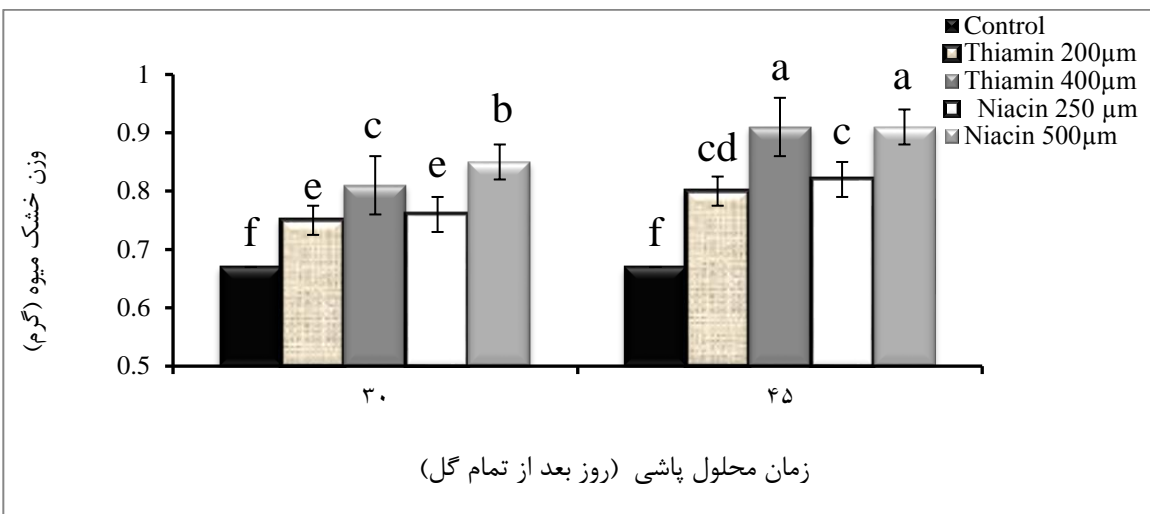
بدین منظور از هر تکرار در هر تیمار به طور تصادفی ۱۰ برگ از ارتفاع وسط درخت و اطراف آن جمع‌آوری شد و میزان شاخص کلروفیل برگ‌ها توسط دستگاه SPAD اندازه‌گیری و میانگین برای هر نمونه محاسبه شد.

### نتایج

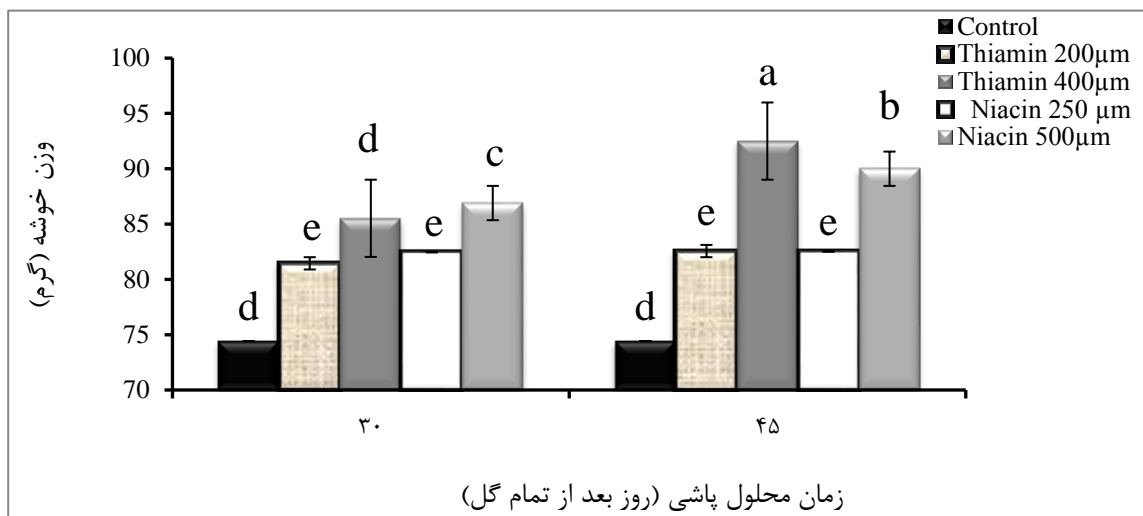
نتایج حاصل از مقایسه میانگین نشان داد که کاربرد تیمارها در هر دو مرحله از محلول‌پاشی ۳۰ و ۴۵ روز بعد از تمام گل منجر به افزایش در وزن خشک میوه (شکل ۱) و وزن خوشه (شکل ۲) نسبت به شاهد شده است. به طوری که بیشترین میزان در درختان تیمار شده با تیمین ۴۰۰ میکرومولار و نیاسین ۵۰۰ میکرومولار مشاهده شده است.

### عملکرد

در زمان حداکثر برداشت، میوه‌ها از درخت جمع‌آوری شده و سپس وزن تر آنها با ترازو اندازه‌گیری



شکل ۱- تاثیر محلول پاشی تیامین و نیاسین بر میانگین وزن خشک میوه پسته رقم اوحدی. میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه می‌باشند، از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ ندارند.



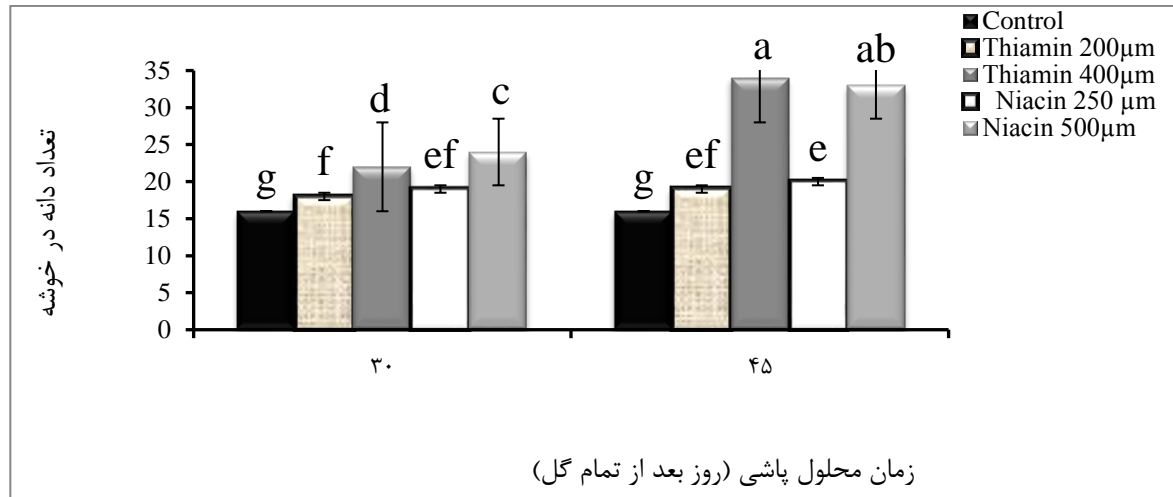
شکل ۲- تاثیر محلول پاشی تیامین و نیاسین بر میانگین وزن خوشه پسته رقم اوحدی.

میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه می‌باشند، از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ آزمون چند دامنه‌ای دانکن ندارند.

۴۰۰ میکرومولار و نیاسین ۵۰۰ میکرومولار منجر به افزایش تعداد دانه در خوشه در هر دو مرحله شده است. به طوری که بیشترین میزان در میوه‌های تیمار شده با تیامین ۴۰۰ میکرومولار و نیاسین ۵۰۰ میکرومولار در

تعداد دانه در خوشه در میوه‌های تیمار شده با تیمارهایی تیامین و نیاسین نسبت به شاهد در هر دو مرحله محلول پاشی ۳۰ و ۴۵ روز بعد از تمام گل افزایش یافته است (شکل ۳). نتایج نشان داد که کاربرد تیامین

۴۵ روز بعد از تمام گل بوده است.



شکل ۳- تاثیر محلول پاشی تیامین و نیاسین بر میانگین تعداد دانه در خوشه پسته رقم اوحدی.

میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه می‌باشند، از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ آزمون چند دامنه‌ای دانکن ندارند.

نیاسین ۵۰۰ میکرومولار در ۴۵ روز بعد از تمام گل

می‌باشد. در ۳۰ روز بعد از تمام گل هم محلول پاشی

منجر به کاهش در میزان انس نسبت به شاهد شده است

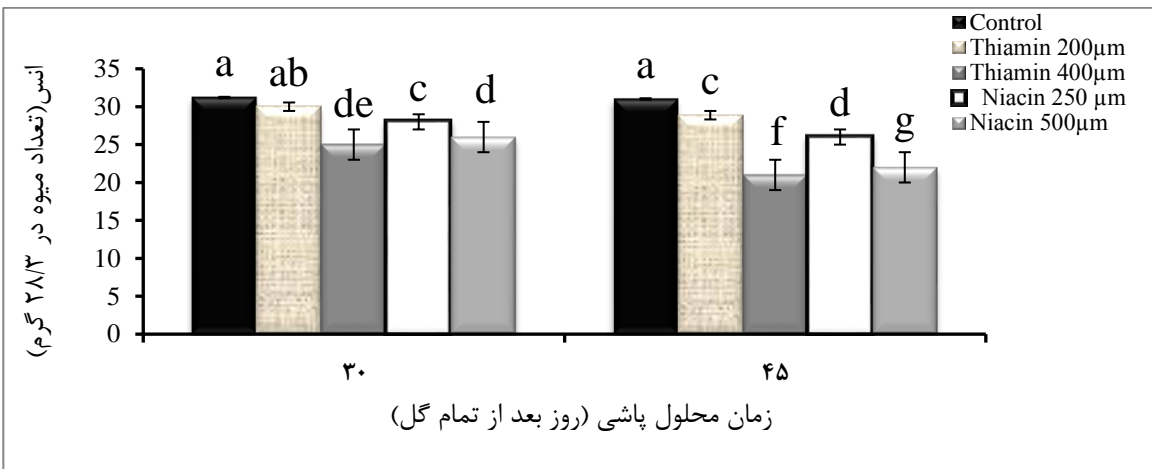
(شکل ۴).

تعداد میوه با افزایش زمان بعد از تمام گل در

درختان پسته تیمار شده با تیامین و نیاسین نسبت به

شاهد کاهش یافته است. به طوری که کمترین میزان انس

در میوه های تیمار شده با تیامین ۴۰۰ میکرومولار و



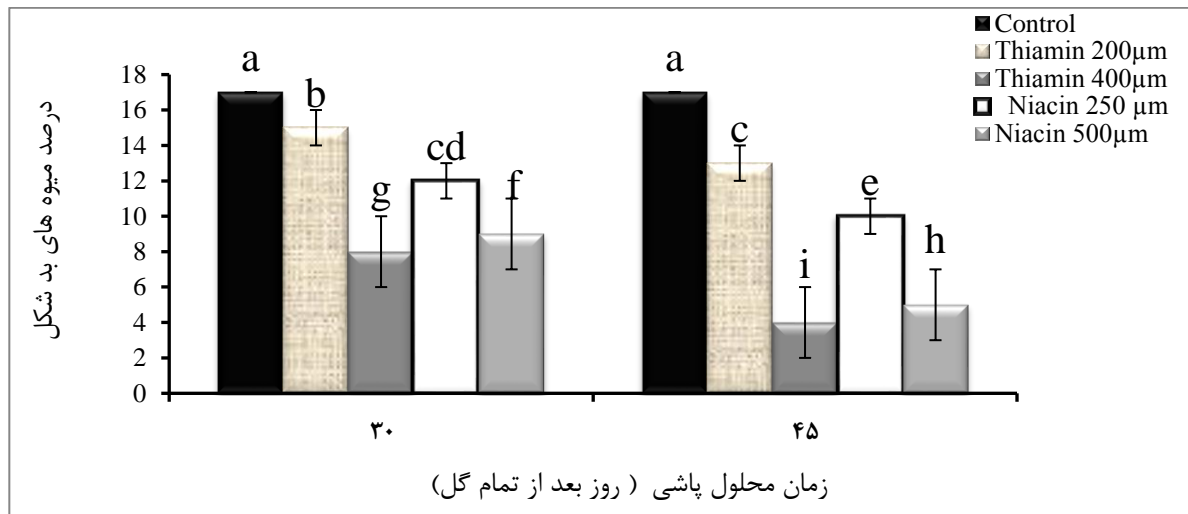
شکل ۴- تاثیر محلول پاشی تیامین و نیاسین بر میانگین انس پسته رقم اوحدی.

میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه می‌باشند، از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ آزمون چند دامنه‌ای دانکن ندارند.

میکرومولار و نیاسین ۵۰۰ میکرومولار کمترین میزان میوه‌های بدشکل و پوکی را داشته است. در مرحله ۳۰ روز بعد از تمام گل محلول پاشی منجر به کاهش در میزان میوه‌های بدشکل و پوک شده است.

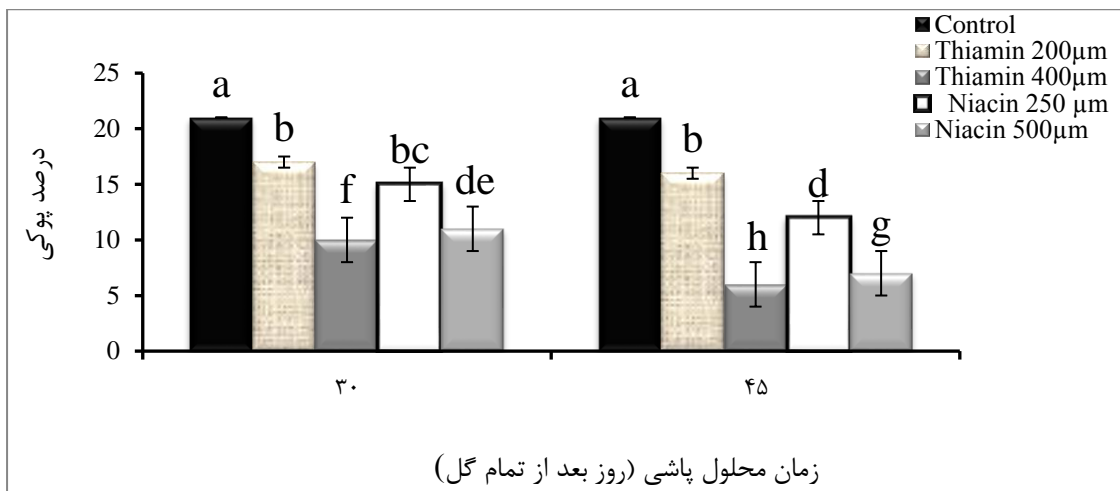
محلول پاشی در هر دو مرحله ۳۰ و ۴۵ روز بعد از تمام گل منجر به کاهش در میزان میوه‌های بد شکل (شکل ۵) و پوک (شکل ۶) شده است. به طوری که در مرحله ۴۵ روز بعد از تمام گل تیمار تیامین ۴۰۰





شکل ۵- تاثیر محلول پاشی تیامین و نیاسین بر درصد میوه های بد شکل پسته رقم اوحدی.

میانگین هایی که دارای حروف مشابه می باشند، از نظر آماری اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ آزمون چند دامنه ای دانکن ندارند.

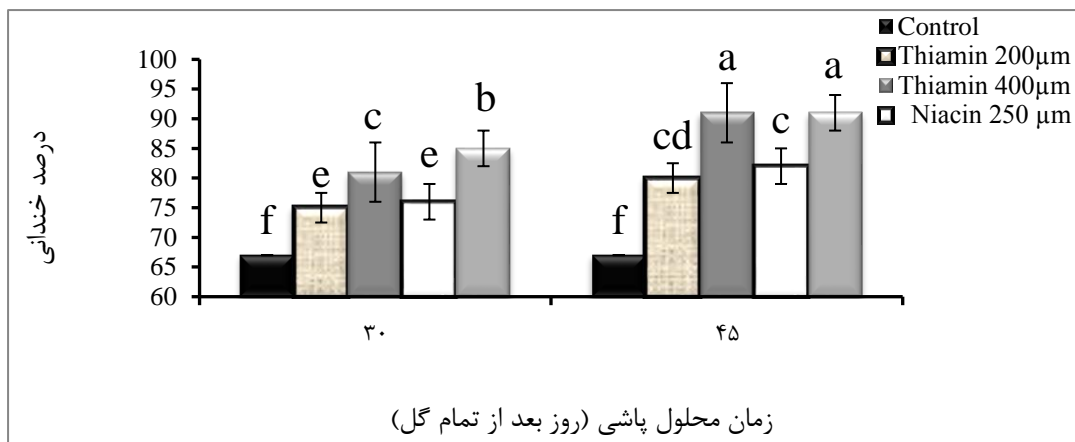


شکل ۶- تاثیر محلول پاشی تیامین و نیاسین بر درصد میوه های پوک پسته رقم اوحدی.

میانگین هایی که دارای حروف مشابه می باشند، از نظر آماری اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ آزمون چند دامنه ای دانکن ندارند.

درصد خندانی در هر دو مرحله ۳۰ و ۴۵ روز بعد از تمام گل با محلول پاشی تیامین و نیاسین نسبت به

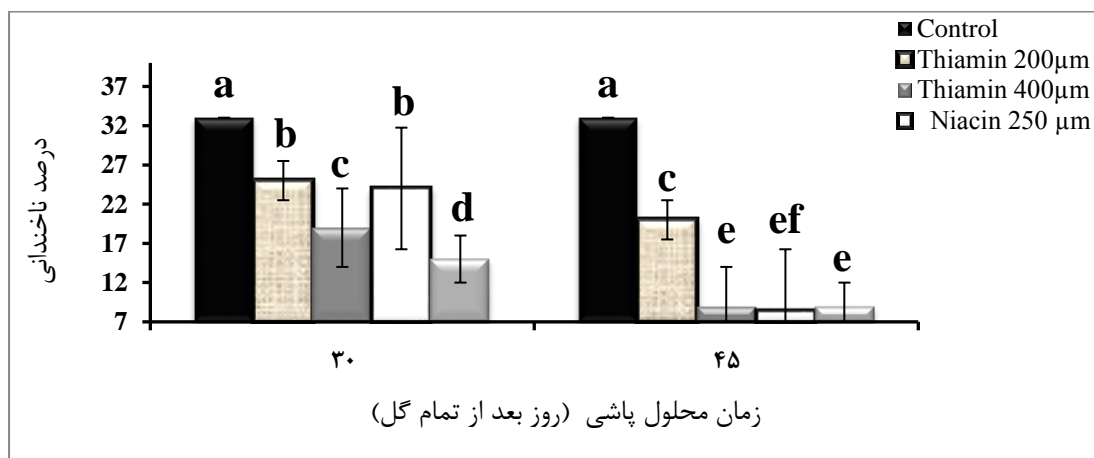
شاهد افزایش یافته است. به طوری که بیشترین میزان در ۵۰۰ میکرومولار در ۴۵ روز بعد از تمام گل نسبت به میوه‌های تیمار شده با تیامین ۴۰۰ میکرومولار و نیاسین شاهد بوده است (شکل ۷).



شکل ۷- تاثیر محلول پاشی تیامین و نیاسین بر درصد میوه‌های خندان پسته رقم اوحدی.

میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه می‌باشند، از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ آزمون چند دامنه‌ای دانکن ندارند.

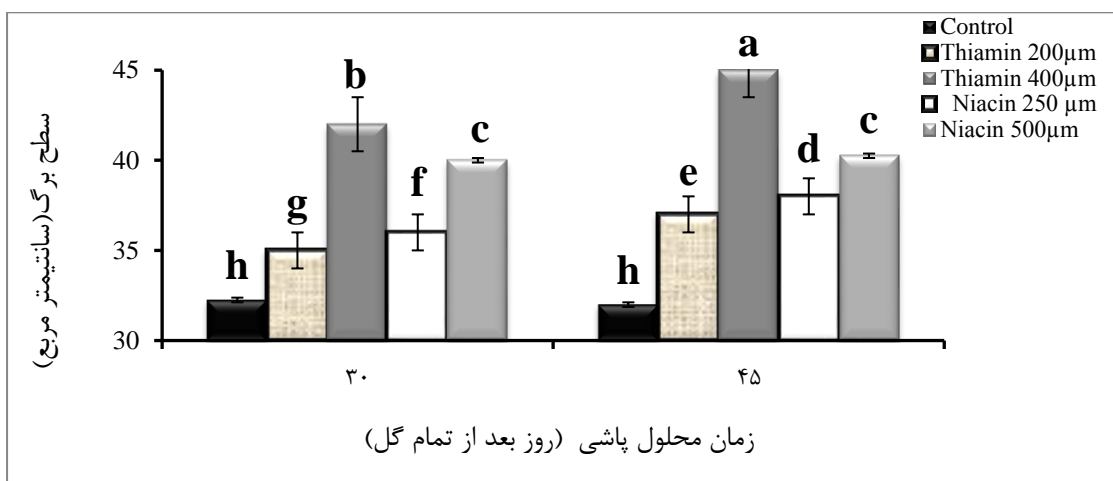
درصد ناخندانی در میوه‌های پسته تیمار شده میوه‌های تیمار شده با تیامین ۴۰۰ میکرومولار و نیاسین نسبت به شاهد در هر دو مرحله ۳۰ و ۴۵ روز بعد از تمام گل کاهش یافته است. این در حالی می‌باشد که کمترین میزان ناخندانی را نشان دادند (شکل ۸).



شکل ۸- تاثیر محلول پاشی تیامین و نیاسین بر درصد میوه‌های ناخندان پسته رقم اوحدی.

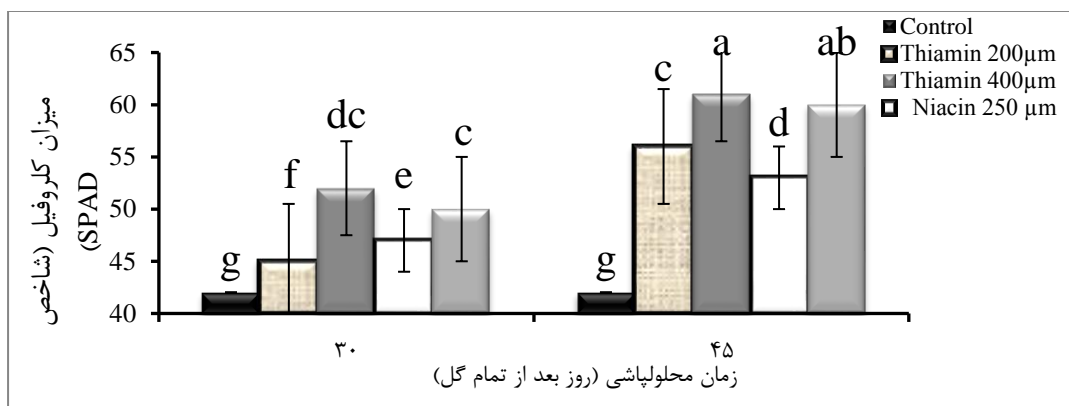
میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه می‌باشند، از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ آزمون چند دامنه‌ای دانکن ندارند.

میزان سطح برگ (شکل ۹) و شاخص کلروفیل (۱۰) در میوه های تیمار شده در هر دو مرحله ۳۰ و ۴۵ روز بعد از تمام گل نسبت به شاهد افزایش یافته است. بطوریکه کمترین میزان سطح برگ و شاخص کلروفیل در هر دو مرحله در میوه های شاهد و بیشترین میزان در درختان تیمار شده با تیامین ۴۰۰ میکرومولار و نیاسین ۵۰۰ میکرومولار بوده است.



شکل ۹-تاثیر محلول پاشی تیامین و نیاسین بر سطح برگ پسته رقم اوحدی.

میانگین هایی که دارای حروف مشابه می باشند، از نظر آماری اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ آزمون چند دامنه ای دانکن ندارند.

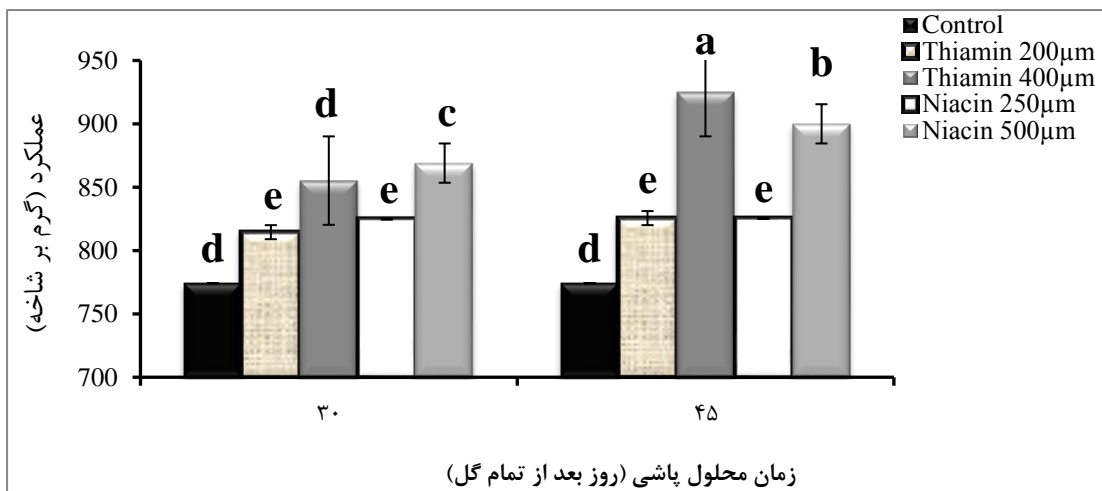


شکل ۱۰-تاثیر محلول پاشی تیامین و نیاسین بر شاخص کلروفیل برگ پسته رقم اوحدی.

میانگین هایی که دارای حروف مشابه می باشند، از نظر آماری اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ آزمون چند دامنه ای دانکن ندارند.

محلول پاشی درختان پسته با تیامین و نیاسین در طی هر دو مرحله ۳۰ و ۴۵ روز نسبت به درختان

شاهد منجر به افزایش عملکرد شده است. بطوریکه درختان تیمار شده با تیامین ۴۰۰ میکرومولار و نیاسین ۵۰۰ میکرومولار در ۴۵ روز بعد از تمام گل بیشترین میزان عملکرد را در شاخه نشان داده است (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- تاثیر محلول پاشی تیامین و نیاسین بر عملکرد پسته رقم اوحدی.

میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه می‌باشند، از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ آزمون چند دامنه‌ای دانکن ندارند.

نمو گیاهان از طریق سنتز آسمیلات‌ها و تنظیم‌کننده‌های رشد، صفات اندازه‌گیری شده را در هر دو مرحله از محلول‌پاشی را افزایش داده است. در این پژوهش نتایج نشان دادند که تیمار تیامین و نیاسین در دو زمان از محلول‌پاشی ۳۰ و ۴۵ روز بعد از تمام گل منجر به افزایش وزن خشک، وزن خوشه و تعداد دانه و عملکرد شده است. به‌طوری‌که بیشترین میزان در مرحله ۴۵ روز بعد از تمام گل با بیشترین غلظت تیامین و نیاسین بوده است. تیامین و نیاسین با سنتز و فراهم کردن ترکیبات مورد نیاز برای رشد و نمو گیاهان منجر به افزایش وزن و عملکرد شده است (Mohammadi et

## بحث

توجه به رشد رویشی و زایشی و در نتیجه کیفیت محصولات کشاورزی اهمیت زیادی دارد و باعث افزایش عملکرد و برگشت سریع سرمایه می‌شود. در سال‌های اخیر توجه به ترکیبات شیمیایی به‌منظور حفظ و بهبود رشد رویشی و زایشی در گیاهان مد نظر قرار گرفته است. استفاده از تیامین و نیاسین در دو مرحله ۳۰ و ۴۵ روز بعد از مرحله تمام گل، باعث افزایش در سطح برگ، شاخص کلروفیل، خندانی، وزن میوه، تعداد میوه در خوشه، وزن خوشه و عملکرد شده است. نیاسین و تیامین با بهبود و افزایش فرآیندهای مربوط به رشد و

محلول پاشی با ویتامین‌های گروه ب در سویا نشان داد که باعث افزایش در عملکرد، کلروفیل و ماده خشک کل شده است (Mohammadi *et al.*, 2019). محلول پاشی نیاسین اثر قابل توجهی بر میزان پروتئین و روغن دانه در گیاه *Lupinus termis* داشت (Shshhatet *al.*, 2014). نیاسین موجب بهبود معنی‌دار خصوصیات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی و همچنین غلظت قندهای محلول، پرولین، آمینواسیدها و محتوای کل نیتروژن و مواد معدنی در گیاه باقلا تحت تنش شوری گردید (Abdelhamid *et al.*, 2013). نیاسین به عنوان سد محافظتی از کلروپلاست و دیگر غشاهای سلول در برابر سمیت شوری و نگهداری یکپارچگی غشا عمل می‌نماید. به‌علاوه نیاسین نقش مهمی در فعالسازی آنزیم‌هایی که تنظیم فتوسنتز و احیاء کربن را انجام می‌دهند به عهده دارد (Taylor *et al.*, 1982). تیامین و نیاسین در هر دو زمان محلول پاشی باعث کاهش در میزان میوه‌های بدشکل، پوک و درصد ناخندانی داشت و همچنین درصد خندانی را هم افزایش داده است. ویتامین‌های علاوه بر نقش آنتی‌اکسیدانی همچنین مسئول ترشح و بیوسنتز هورمون‌های طبیعی و افزایش تحمل به تنش‌ها می‌باشند (Samiullah *et al.*, ۱۹۸۸).

### نتیجه‌گیری

(al., 2019). پیش تیمار بذور با تیامین درصد جوانه‌زنی و رشد و توسعه گیاهچه‌های لوبیا تحت تنش غرقابی را افزایش داد (Neumann *et al.*, 1996). تیامین دفاع آنتی‌اکسیدانی را تحریک می‌کند و از اینرو نقش مهمی در حفاظت از سلول‌ها در برابر تنش اکسیداتیو در گیاهان دارد. کاربرد تیامین و نیاسین شاخص سطح برگ و کلروفیل در هر دو زمان محلول پاشی را افزایش داده است. وجود شاخص سطح برگ مطلوب سبب استفاده بهینه از نور و در نتیجه افزایش فتوسنتز و تولید بیشتر ماده خشک و نهایتاً افزایش عملکرد گردید. تمام ویتامین‌های گروه ب ممکن است با سنتز کلروفیل مرتبط باشند (Gopala-Rao & Sastry, 1972). خیساندن بذور یا پیش تیمار گیاهچه باقلا با پیریدوکسین بیوسنتز رنگدانه‌های فتوسنتزی را تحریک می‌نماید (Hamada & Khulaef, 2000). تیامین نیز به‌عنوان پیش ماده تیامین دی‌فسفات به‌صورت یک کوآنزیم در بسیاری از مسیرهای متابولیکی شامل بیوسنتز رنگدانه‌های گیاه (Friedrich, 1987) و متابولیسم کربوهیدرات‌ها (Kawasaki, 1991.) عمل می‌نماید. تیامین به‌عنوان تخفیف دهنده اثرات تنش و فاکتوری برای افزایش رشد ریشه و ساقه تحت شرایط تنش باشد (Sayed & Gadallah, 2001).

- in eukaryotic cells: A hypothesis with special reference to oxidative stress in plants. *Febs Letters*, 351(2), 375-383.
5. Friedrich, W. (1987). Thiamin (Vitamin B1, aneurin). In: *Handbuch der Vitamine*. Munich: Urban and Chwartzenberg, 240–258.
  6. Goyer, A. (2010). (Thiamineinplants : Aspectsofitsmetabolismandfunctions.Phytochemistry, 71(14-15), 1615-1624.
  7. Gopala-Rao, P,&Sastry, KS.(1972). B-group vitamins during seedling growth of late and early varieties of groundnut *Arachis hypogea* L. *The Indian Botanical Society*, 51, 155– 161.
  8. Hamada, AM, & Khulaef, EM. (2000). Stimulative effects of ascorbic acid, thiamin or pyridoxine on *Vicia faba* growth and some related metabolic activates. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 3,1330-1332.
  9. Hassanein, RA, Bassony, FM, Barakat, DM, &Khalil RR) .2009). Physiological effects of nicotinamide and ascorbic acid on *Zea mays*plant grown under salinity stress. 1- Changes in growth, some relevant metabolic activities and oxidative defense systems. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 5(1), 72-80.
  10. Javadi, A, Esfandiari, E, Pourmohammad, A, & Seifi, A. (2015).The effect of thiamine on
- به طور کلی محلول‌پاشی با ویتامین تیامین و نیاسین در دو مرحله ۳۰ و ۴۵ روز بعد از تمام گل، سبب بهبود ویژگی‌های زایشی و کیفی میوه پسته رقم اوحدی شده است. افزایش میزان عملکرد و وزن میوه در هر دو زمان تیماردهی، با زیاد شدن غلظت تیمارها مشاهده شده است بنابراین با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق، ویتامین تیامین و نیاسین به صورت تجاری به جهت افزایش عملکرد و وزن میوه، در بسیاری از محصولات باغبانی، می‌تواند مورد توجه قرار گیرد.

#### منابع

1. Abdelhamid, MT,Sadak, MSH, Schmidhalter, URS, &El-Saady, M. (2013). Interactive effects of salinity stress and nicotinamide on physiological and biochemical parameters on faba bean plant. *ActaBiologicaColombiana*, 18(3), 499-510.
2. Ahn, IP,Kim, S, &Lee, YH. (2005). Vitamin B1 functions as an activator of plant disease resistance. *Plant Physiology*, 138(3), 1505–1515.
3. Azahar, S. (2016). Response of vitamin B1 (Thiamine hydrochloride) in improving growth and yield of mustard (*Brassica juncea* L.). *Journal of Functional and Environmental Botany*, 6(2), 107-113.
4. Berglund, T. (1994). Nicotinamide, a missing link in the early stress response

- niacin on protein, oil fatty acids and antibacterial activity of *Lupinus termis* seeds. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*, 6(4), 866-873.
17. Samiullah, SA, Ansari, MM, & Afridi, RK. (1988). B-vitamins in relation to crop productivity. *Indian review of life sciences*, 8, 59-67.
  18. Taylor, SE, Terry, N, & Huston, RP. (1982). Limiting factors in photosynthesis. *Plant Physiology*, 10, 1541-1543.
  19. Vinchesi, AC, Rondon, SI, & Goyer, A. (2016). Priming potato with thiamin to control potato virus Y. *American Journal of Potato Research*, 94(2), 1-16.
  - reducing the damage caused by sodium chloride during wheat germination. The 4th National Conference of Plant Physiology of Iran: TarbiatMadar University (In Persian).
  11. Kawasaki, T. (1991). *Modern chromatographic Analysis of Vitamins*. New York, Marcel Dekker, 60, 319-354.
  12. Mansouri, M, Shoor, M, Tehranifar, A, & Selahvarzi, Y. (2015). The Effect of Foliar Application of Salicylic acid and Thiamine on the Biochemical Characteristics of *Gerbera jamesonii* cv. Pink elegance. *Journal of horticultural science*, 29, 127-133.
  13. Mohammadi, Y, BaradaranFirouzabadi, M, Gholami, A, & Makarian, H. (2019). Effect of foliar application of iron nanoparticles on improvement of some physiological and morphological traits of purslane (*Portulaca oleracea*) under cadmium stress. *Journal of plant process and function*. 9:359-376.
  14. Neumann, G, Azaizeh, HA, & Marschner, H. (1996). Thiamine (vitamin B1) seed treatment enhances germination and seedling growth of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) exposed to soaking injury. *Journal of Plant Nutrition and soil Science*, 159(5), 491-498.
  15. Sayed, SA, & Gadallah, MAA. (2001). Effects of shoot and root application of thiamin on salt-stressed sunflower plants. *Plant Growth Regulation*, 36(1), 71– 80.
  16. Shshhat, IMA, GazalGM, & Mohamed, GS. (2014). Effect of ascorbic acid and

## The effect of thiamin and niacin vitamins on yield improvement and some reproductive traits in pistachio CV Ohadi

Mohammadreza Adish<sup>1</sup>, Zahra Pakkish<sup>2</sup> and Soheila Mohammadrezakhani<sup>3\*</sup>

### Abstract

Pistachio are one of the strategic and important horticultural products. In order to increase the quantitative and qualitative characteristics of pistachio trees, foliar spraying with vitamins is done in order to remove the limitations such as improper nutrition, insufficient pollination and all kinds of biotic and abiotic stresses during the growth stages. The present study was conducted as a factorial experiment based on a randomized complete block design with 5 treatments and 4 replications. The treatments included vitamin thiamine with concentrations of 200 and 400  $\mu$ /l and niacin of 250 and 500  $\mu$ /l, and trees that were not given any of the above treatments were considered as controls. Foliar spraying was done in two stages (the first stage, 30 days after flowering and the second stage, 45 days after flowering). Characteristics such as leaf area, chlorophyll index, percentage of indehiscent, percentage of deformed fruits, fruit weight, number of fruits per cluster, cluster weight and yield were studied. The results showed that as a result of using thiamine 400  $\mu$ /l and niacin 500  $\mu$ /l, leaf surface, chlorophyll index, smile, fruit weight, number of fruits per cluster, cluster weight and yield at the stage of 45 days after full flower increased. Also, the percentage indehiscent, the percentage of blankness, and the percentage of deformed fruits have decreased as a result of the use of treatments.

**Keywords:** Antioxidant, Physiology, Quality

---

<sup>1</sup> Master Science, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

<sup>2</sup> Associate Professor Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

<sup>3</sup> Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

\* corresponding author Email: smohammadrezakhani@yahoo.com