

## تأثیر محلول پاشی برگی اوره، در ترکیب با بنزیل آدنین بمنظور کاهش ریزش جوانه گل در درختان پسته

مهدی علیزاده<sup>۱</sup> و مجید راحمی<sup>۲</sup>

۱، ۲، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و دانشیار بخش باغبانی - دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

تاریخ پذیرش مقاله ۸۲/۱/۲۷

### خلاصه

تناوب میوه دهی در نتیجه ریزش جوانه گل ماده پسته در سالهای پربار می باشد. تاکنون تیمار موفقیت آمیزی در جلوگیری از این فرآیند گزارش نشده است. پژوهش حاضر در سالهای ۷۹ و ۸۰ به منظور جلوگیری از ریزش جوانه گل پسته باجرا درآمد. تیمارها روی دو شاخه جداگانه روی درختان رقم اوحدی در حالت پربار به کار برده شد. در سال اول از اوره در غلظتهای ۰، ۰/۱۵ و ۰/۳ درصد نیتروژن و بنزیل آدنین در غلظتهای ۰، ۲۵، ۵۰ میلی گرم در لیتر استفاده شد. در سال دوم اوره با غلظتهای ۰، ۰/۳ و ۰/۶ درصد نیتروژن بنزیل آدنین در غلظتهای ۵۰ و ۱۰۰ میلی گرم در لیتر روی شاخه های درختان اوحدی که در حال پربار بودند بکار برده شد. بنزیل آدنین در غلظت ۱۰۰ میلی گرم در لیتر به تنهایی و ترکیب با ۰/۶ درصد نیتروژن بطور معنی داری باعث نگهداری جوانه های گل گردید. در سال دوم میزان نگهداری جوانه گل ۱/۵ تا ۱/۷ مرتبه در مقایسه با شاهد افزایش یافت. همبستگی مثبتی ( $r=0/84$ ) بین محتوی نیتروژن شاخه های حامل جوانه گل و درصد نگهداری جوانه های گل پسته بدست آمد ولی این رابطه بین محتوی نیتروژن برگها و نگهداری جوانه های گل مشاهده نشد. می توان چنین فرض کرد که محتوی نیتروژن برگها ممکن است به سایر قسمتهای درخت در طول فصل رشد منتقل شده باشد. رابطه منفی بین وزن بذر و درصد پوکی در هر دو سال آزمایش مشاهده گردید.

**واژه‌های کلیدی:** سال آوری، ریزش جوانه گل، اوره، بنزیل آدنین، پسته

### مقدمه

سال آوری یا تناوب باردهی در پسته حائز اهمیت است که دلیل اصلی آن ریزش جوانه‌های گل ماده در سال پربار گزارش شده است (۳، ۴، ۹، ۱۳، ۱۷، ۲۰). ریزش جوانه گل در خرداد شروع شده و در طول دوره رشد سریع بذر، شدت ریزش افزایش می‌یابد (۵). اساس فیزیولوژیکی تناوب باردهی پسته تاکنون مبهم باقی مانده (۹، ۱۳) و تمامی تلاشهایی که تاکنون برای کنترل ریزش جوانه های گل صورت گرفته، ناموفق بوده است (۹).

در درختان میوه تشکیل جوانه گل، در حضور محصول فراوان روی شاخه‌ها محدود می‌شود ولی در پسته، در مقایسه با سایر گونه‌های درختان میوه، علی رغم وجود محصول فراوان روی شاخه‌های یکساله، جوانه گل زیادی نیز روی شاخساره سال

جاری تشکیل می‌شود که در طول ماههای تابستان بخش عمده‌ای از آنها ریزش می‌نمایند (۷، ۱۴).

سال آوری درختان پسته تحت تأثیر عواملی از جمله، عوامل محیطی (۱۴) محصول بیش از حد (۹، ۱۰، ۱۴) عوامل ژنتیکی (۱۱) سن درخت (۸) مدیریت باغ (۹، ۲۲) و پایه‌های مختلف (۸) قرار می‌گیرد.

با توجه به اینکه سال آوری پسته با تمامی گونه‌های درختان میوه متفاوت است روشهای زیادی جهت کاهش یا کنترل آن بکار رفته است، برخی از پژوهش‌های اولیه رقابت برای کربوهیدرات‌ها بین میوه‌های در حال نمو و جوانه‌های گل تشکیل شده را عامل ریزش جوانه‌های گل معرفی نموده است (۵). نتایج یک پژوهش در یونان نشان می‌دهد که ریزش جوانه

گل

پسته

با

تنک میوه (بسته به زمان انجام آن) تحت تأثیر قرار می‌گیرد و بهترین زمان تنک میوه ۱۰۱ روز بعد از تمام گل است (۲۳). اثرات تیمارهای هرس مکانیکی بر عملکرد و کیفیت خشک میوه و نیز تناوب باردهی پسته رقم کرمان بررسی شده است و نتایج نشان می‌دهد که اعمال تیمارهای هرس در یک دوره هفت ساله قادر است شاخص سال آوری را کاهش دهد (۹).

میوه‌های در حال نمو، یک مخزن قوی برای مواد فتوسنتزی هستند. جوانه‌های گل به طور ضعیفی با میوه‌های در حال نمو برای دریافت مواد فتوسنتزی رقابت می‌کنند و این موضوع ممکن است دلیل ریزش آنها باشد (۱۸). لوات و فرگوسون (۱۹۹۴) گزارش کردند که محلولپاشی اوره در ترکیب با بنزیل آدنین بطور موفقیت‌آمیزی از ریزش جوانه‌های گل در پسته رقم کرمان ممانعت به عمل می‌آورد. تیمارهای اعمال شده باعث شد تا تعداد جوانه‌های موجود روی شاخه‌های تیمار شده با ۲۵ میلی‌گرم در لیتر بنزیل آدنین در ترکیب با ۰/۳٪ نیتروژن (بصورت اوره) به ۲ تا ۳ برابر شاخه‌های درختان شاهد افزایش پیدا کند (۱۳).

گزارشات دیگری که در مورد تنظیم کننده‌های رشد گیاهی مختلف از جمله اکسین (۹، ۱۵)، جیبرلین‌ها (۱۲) آبسازیک اسید (۱۹) و اتیلن (۶، ۲۱) وجود دارد، این مواد را مسئول ریزش جوانه گل نمی‌دانند. با توجه به اینکه سال آوری از عمده‌ترین مشکلات تولیدکنندگان پسته ایران به شمار می‌رود و راه حل مناسبی نیز برای کنترل آن گزارش نشده است. پژوهش حاضر با هدف بررسی نقش محلولپاشی تنظیم کننده رشد بنزیل آدنین (سیتوکینین مصنوعی) و نیتروژن (به عنوان یک عنصر ضروری) در کاهش پدیده سال آوری در پسته اوحدی مورد بررسی قرار گرفت.

### مواد و روشها

به منظور بررسی اثرات محلولپاشی اوره بنزیل آدنین، بر ممانعت یا کاهش ریزش جوانه گل ماده پسته، در سال پرپار، آزمایشی در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در محل ایستگاه تحقیقات پسته کرمان واقع در کیلومتر ۹ جاده زرن (استان کرمان) به اجرا درآمد. درختان بالغ رقم اوحدی در

سال بارده با سن ۱۵ تا ۱۶ سال که به فاصله ۳×۴ متر کاشته شده بودند مورد استفاده قرار گرفت. در اسفندماه ۱۳۷۸ تعداد ۳۶ اصله درخت که از نظر رشد و قدرت در حد یکنواختی بوده و در ضمن جوانه گل زیادی نیز روی شاخه‌های یکساله آنها وجود داشت، گزینش شده و سپس از هر درخت دو شاخه یکنواخت (از نظر قطر، اندازه و تعداد جوانه) در دو جهت شمال و جنوب انتخاب گردید و بوسیله اتیکت‌هایی که از قبل تهیه شده بود مشخص شدند.

تاریخ تمام گل<sup>۱</sup> بیستم فروردین ماه سال ۱۳۷۹ در نظر گرفته شد و تیمارهای مورد نظر در سه نوبت متوالی ۴، ۸، ۱۲ هفته بعد از تمام گل روی شاخه‌های حاوی اتیکت محلولپاشی شدند.

غلظت‌های ۰، ۰/۱۵ و ۰/۳ درصد نیتروژن بصورت اوره و غلظت‌های صفر، ۲۵ و ۵۰ میلی‌گرم در لیتر بنزیل آدنین در سال اول (۱۳۷۹) و نیز تیمارهای صفر، ۰/۳ و ۰/۶ درصد نیتروژن (بصورت اوره) و غلظت‌های صفر و ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر بنزیل آدنین در سال دوم (۱۳۸۰) مورد استفاده قرار گرفتند. به لحاظ وجود چهار تکرار در این آزمایش و اینکه در هر تکرار ۹ اصله درخت قرار گرفته بود، مجموعاً ۳۶ درخت تیمار شدند و چون در هر درخت دو شاخه گزینش شده بود، در مجموع ۷۲ شاخه تیمار شدند.

به عنوان منبع تأمین کننده نیتروژن از اوره خالص (NH<sub>2</sub>) Co<sub>2</sub> استفاده شد. به عنوان تنظیم کننده رشد نیز از ۶- بنزیل آمینوپورین<sup>۲</sup> (BA) استفاده شد.

شمارش جوانه‌های گل در سه نوبت متوالی انجام شد که نوبت اول هنگام برداشت محصول (۱۵ شهریور) سپس در نیمه مهرماه و آخرین شمارش نیز در آبانماه که برگ‌های درخت خزان کرده بودند انجام شد و درصد جوانه‌های گل باقیمانده محاسبه گردید. میانگین داده‌های مربوط به هر دو شاخه تیمار شده جهت تجزیه و تحلیل آماری استفاده شد. میزان نیتروژن موجود در برگ و شاخه‌های سال جاری نیز به روش کج‌دلال به وسیله آزمایشگاه کرمان زمین (واقع در شهرستان کرمان) اندازه‌گیری شد. وزن پوسته سبز، پوسته چوبی، وزن مغز، میزان پوکی و

1. Full Bloom
2. 6-Benzylaminopurine

میانگین ۰/۵۱ B ۰/۶۷ A ۰/۷۰ A

\* ستون‌ها و ردیف‌هایی که دارای حروف کوچک و بزرگ مشترک می‌باشند از نظر آزمون دانکن در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌داری ندارند.

لوات و فرگسون (۱۹۹۴) گزارش کردند که محلولپاشی برگی<sup>۱</sup>، درختان پسته رقم کرمان با ۰/۳ درصد نیتروژن در ترکیب با ۲۵ میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین میزان جوانه‌های گل را ۲ تا ۳ برابر نسبت به درختان شاهد افزایش می‌دهد.

پورلینگیس (۱۹۷۴) معتقد است که رقابت برای نیتروژن ممکن است که یک عامل با اهمیت باشد. وی عنوان کرد که رشد بذر پسته با افزایش سریعی در میزان نیتروژن همراه بوده و علت اینکه در هنگام رشد بذر میزان نیتروژن در فرابر کاهش می‌یابد، توانایی بذر در جابجایی ترکیبات نیتروژن‌دار از سایر قسمت‌های گیاه از جمله فرابر است. از طرف دیگر در طول دوره ریزش جوانه‌ها، کاهش مقدار نیتروژن در جوانه‌های گل دیده شده که این کاهش قبل از ریزش مشاهده نگردیده است، بنابراین می‌توان گفت کاهش نیتروژن عامل اولیه ریزش نیست و احتمالاً، کاهش این ماده در جوانه‌ها، محرک‌های فرآیند ریزش را همراهی می‌کند. علاوه بر این، گزارش دیگری (۱۳) وجود دارد بطوری که در زمان ریزش حداکثر جوانه، غلظت سایتوکینین‌های جوانه گل که مهمترین آنها ایزوپنتیل آدنین<sup>۲</sup> و زآتین ریپوزاید<sup>۳</sup> است کاهش می‌یابد. علاوه بر این کاهش محسوسی نیز در محتوی نیتروژن جوانه گل در هنگام ریزش مشاهده شده است.

بررسی نتایج مربوط به نیتروژن موجود در شاخه در این پژوهش، حاکی از همبستگی نسبتاً شدید ( $r = 0/84$ ) موجود بین نیتروژن موجود در شاخه و میزان جوانه‌های گل باقیمانده است (شکل ۱). در مقابل نیتروژن موجود در برگ (شکل ۲)، همبستگی ضعیفی با تعداد جوانه‌های گل نشان داده است ( $r = 0/35$ ). می‌توان چنین فرض کرد که در هنگام اندازه‌گیری نیتروژن در این پژوهش که در اواخر تابستان صورت گرفته، مقداری از نیتروژن برگ به سایر اندامهای گیاه منتقل شده است. که در این مورد فاولست (۲) نیز عنوان کرده است که محلولپاشی‌های نیتروژن در افزایش ذخایر نیتروژنه درخت مؤثر

میزان خندانی از دیگر صفات اندازه‌گیری شده در این پژوهش بود. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها، از نرم افزار MSTAT-C استفاده گردید و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه دانکن صورت گرفت.

### نتایج و بحث

نتایج حاصله از محلولپاشی اوره و بنزیل آدنین در مورد میزان جوانه‌های گل باقیمانده در سال‌های ۷۹ و ۸۰ در جدول‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است. غلظت‌های ۰/۱۵ درصد نیتروژن و ۲۵ میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین که در سال اول (۱۳۷۹) مورد استفاده قرار گرفت. بر ریزش جوانه‌های گل تأثیر جزئی داشتند. هرچند با استعمال این مواد، ریزش تا حدودی کاهش یافت و تعداد جوانه گل بیشتری روی شاخه باقی ماند ولی از نظر آماری با گیاهان شاهد تفاوت معنی‌داری نشان نمی‌دهند (جدول ۱). غلظت‌های ۰/۳ درصد نیتروژن و ۵۰ میلی گرم در لیتر بنزیل آدنین در هر دو سال آزمایش بطور معنی‌داری ریزش جوانه‌های گل را کاهش داد. مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که تیمارهای بکار رفته در سال دوم جوانه‌های گل موجود روی شاخه را نسبت به درختان شاهد ۱/۵ تا ۱/۷ برابر افزایش می‌دهد (جدول ۲).

جدول ۱- اثرات تیمارهای اوره و بنزیل آدنین بر میزان جوانه‌های گل باقیمانده (٪) در پسته رقم اوحدی (سال ۱۳۷۹)

میانگین	بنزیل آدنین (میلی گرم در لیتر)		
	صفر	۰/۱۵	۰/۳۰
صفر	۰/۲۸ b x	۰/۴۱ b	۰/۵۶ ab
۲۵	۰/۳۶ b	۰/۴۹ ab	۰/۵۲ ab
۵۰	۰/۴۲ b	۰/۴۴ b	۰/۶۶ a
میانگین	۰/۳۶ B	۰/۴۵ B	۰/۵۸ A

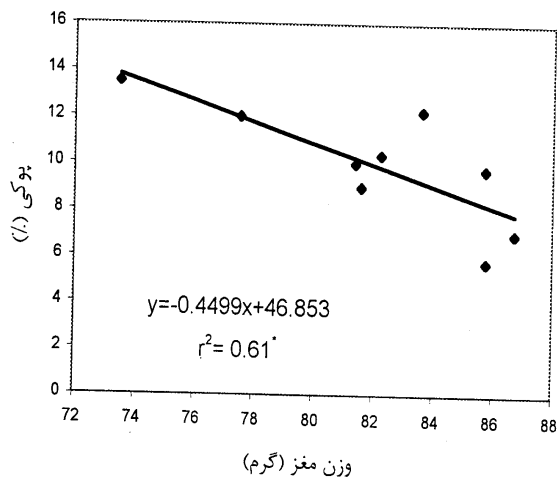
\* ستون‌ها و ردیف‌هایی که دارای حروف کوچک و بزرگ مشترک می‌باشند از نظر آزمون دانکن در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌داری ندارند.

جدول ۲- اثرات تیمارهای اوره و بنزیل آدنین بر میزان جوانه‌های گل باقیمانده (٪) در پسته رقم اوحدی (سال ۱۳۸۰)

میانگین	بنزیل آدنین (میلی گرم در لیتر)		
	صفر	۰/۳۰	۰/۶۰
صفر	۰/۲۳ b	۰/۷۱ a	۰/۶۹ a
۲۵	۰/۵۴ a	۰/۶۱ a	۰/۶۴ a
۵۰	۰/۷۰ a	۰/۷۰ a	۰/۷۶ a
میانگین	۰/۷۲ A	۰/۷۶ a	۰/۷۶ a

1. Foliar application
2. Isopentiladenine
3. Zeatinriboside

بنزیل آدنین بر افزایش میزان پوکی با گزارش اسماعیل پور (۱۳۷۵) مطابقت دارد که عامل پوکی را با به هم خوردن توازن هورمونی درخت در نتیجه مصرف بنزیل آدنین دانسته است.



وزن مغز (گرم)

شکل ۳- همبستگی بین وزن مغز و میزان پوکی در پسته رقم اوحدی (سال ۱۳۷۹).

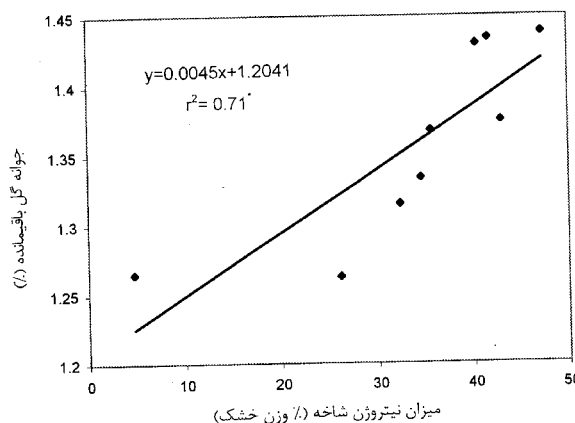
\* ضریب همبستگی در سطح ۵٪ معنی دار است.

میزان خندان شدن پسته با تیمارهای اوهر تغییر نکرده و با شاهد تفاوتی نشان نداد ولی تیمارهای بنزیل آدنین بطور معنی داری میزان خندان شدن را نسبت به شاهد کاهش داد، که در دو سال تیمارهای ترکیبی که غلظت بالای بنزیل آدنین را دارا بودند، به میزان بیشتری خندانی را کاهش داد (جدول ۳ و ۴).

از نظر خندان شدن بین تک تک میوه‌ها در یک درخت، بین میوه‌های درختان مختلف یک رقم و نیز سالهای مختلف تفاوت وجود دارد. پدیده خندان شدن یک پدیده فیزیکی نیست، بلکه یک فعالیت فیزیولوژیکی و آناتومیکی است که رابطه نزدیکی با رشد و نمو بذر دارد. درختانی که با تنش آبی مواجه باشند، خشک میوه ای<sup>۱</sup> با خندانی کمتر تولید می‌نمایند (۲۰). در مورد پوشینه (پوسته سبز)، تیمارهای مختلف اعمال شده در هر دو سال آزمایش هیچگونه تأثیر محسوسی بر وزن پوشینه ایجاد نکرده و اختلاف معنی داری از این نظر مشاهده نشد (جدول های ۳ و ۴).

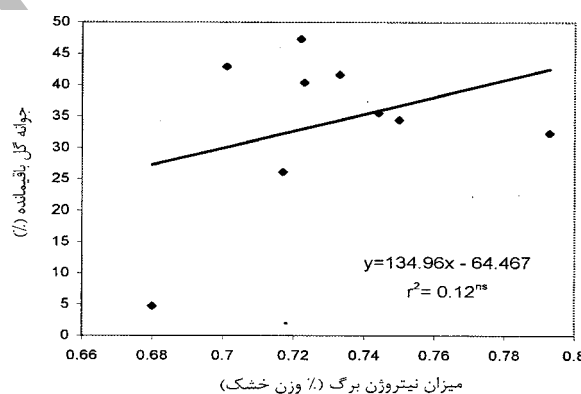
1. Nut

است ولی نیتروژن جذب شده توسط برگ‌ها، بتدریج به دیگر قسمت‌های گیاهان چوبی منتقل می‌شود که مقدار آن برحسب مراحل فیزیولوژیک درخت متفاوت است.



شکل ۱- همبستگی بین نیتروژن موجود در شاخه و جوانه‌های گل ماده باقیمانده در پسته رقم اوحدی (سال ۱۳۸۰).

\* معنی دار در سطح ۵٪



شکل ۲- همبستگی بین میزان نیتروژن موجود در برگ و جوانه‌های گل باقیمانده در پسته رقم اوحدی (سال ۱۳۸۰).

ns : در سطح ۵٪ معنی دار نیست

وزن مغز پسته‌های تیمار شده، در اثر استعمال تنظیم کننده رشد بنزیل آدنین کاهش یافت که این کاهش وزن با افزایش غلظت بنزیل آدنین مشهودتر بود (جدول ۴). از طرف دیگر میزان

میوه‌های پوک نیز با استعمال بنزیل آدنین افزایش می‌یابد. بنابراین بنظر می‌رسد که کاهش در وزن مغز پسته‌های تیمار شده، بدلیل تأثیر بنزیل آدنین بر میزان پوکی می‌باشد، چرا که میزان پوکی همگام با افزایش غلظت بنزیل آدنین زیاد می‌شود. از طرف دیگر همبستگی منفی شدیدی نیز بین وزن مغز و میزان پوکی در هر دو سال آزمایش مشاهده شد (شکل ۳). تأثیر

وزن درون بر تأثیری نداشته ولی در سال دوم با افزایش غلظت تنظیم کننده رشد، وزن درون بر اندکی افزایش پیدا کرد که از نظر آماری معنی دار بود (جدول های ۳ و ۴).

تیمارهای اوره در هر دو سال آزمایش از نظر وزن درون بر (پوسته استخوانی) تفاوت معنی داری با شاهد نشان نداد ولی تیمارهای بنزیل آدنین در سال اول که غلظت آنها کم بوده بر

جدول ۳- اثرات تیمارهای اوره و بنزیل آدنین بر برخی از صفات اندازه گیری شده در پسته رقم اوحدی (۱۳۷۹).

تیمار	وزن پوشینه (گرم)	وزن درون بر (گرم)	وزن مغز(گرم)	پوکی (%)	خندانی (%)
شاهد	۹۳/۰۲ bc *	۴۹/۶۷ bc	۸۵/۷۸ a	۵/۷۵ a	۰/۶۷ a
اوره (۰/۱۵N)	۹۱/۰۱ c	۵۰/۹۷ abc	۸۱/۵۸ a	۹/۰۰ a	۰/۶۰ a
اوره (۰/۳ N)	۸۷/۷۸ c	۴۶/۸۶ c	۸۶/۷۳ a	۷/۰۰ a	۰/۵۹ a
BA (۲۵ میلی گرم در لیتر)	۹۲/۹۵ bc	۵۷/۲ a	۷۷/۵۴ a	۱۲/۰۰ a	۰/۵۲ ab
BA (۵۰ میلی گرم در لیتر)	۹۴/۲۸ bc	۴۸/۱۸ c	۸۲/۲۴ a	۱۴/۲۵ a	۰/۵۷ a
اوره (۰/۱۵N) + BA (۲۵ میلی گرم در لیتر)	۹۱/۰۷ c	۴۸/۱۳ c	۸۱/۳۸ a	۱۰/۰۰ a	۰/۵۶ a
اوره (۰/۱۵ N) + BA (۵۰ میلی گرم در لیتر)	۱۰۹/۷ ab	۵۵/۷۸ ab	۸۵/۷۴ a	۹/۷۵ a	۰/۴۱ b
اوره (۰/۳ N) + BA (۲۵ میلی گرم در لیتر)	۱۱۱/۸ a	۵۳/۳۷ abc	۸۳/۶۱ a	۱۲/۲۵ a	۰/۵۷ a
اوره (۰/۳ N) + BA (۵۰ میلی گرم در لیتر)	۹۵/۶۹ abc	۵۲/۱۴ abc	۷۳/۴۹ a	۱۳/۵ a	۰/۳۹ b

\* ستون هایی که دارای حروف مشترک می باشند از نظر آزمون دانکن در سطح ۵٪ معنی دار نیستند.

جدول ۴- اثرات تیمارهای اوره و بنزیل آدنین بر برخی از صفات اندازه گیری شده در پسته رقم اوحدی (۱۳۸۰).

تیمار	وزن پوشینه (گرم)	وزن درون بر (گرم)	وزن مغز(گرم)	پوکی (%)	خندانی (%)
شاهد	۱۴۳/۵ a x	۴۹/۵۶ d	۸۵/۸۵ a	۲/۵۳ ab	۱/۲۲ a
اوره (۰/۳ N)	۱۴۹/۵ a	۵۲/۹۲ bcd	۸۰/۳۱ ab	۴/۰۷ ab	۱/۰۶ ab
اوره (۰/۶ N)	۱۲۵/۶ a	۵۰/۵۳ cd	۸۳/۰۹ a	۰/۸۱ b	۱/۲۴ a
BA (۵۰ میلی گرم در لیتر)	۱۲۸/۴ a	۵۷/۳۳ abcd	۷۶/۱۰ abc	۹/۵۰ ab	۰/۹۰ abc
BA (۱۰۰ میلی گرم در لیتر)	۱۴۹/۵ a	۵۹/۶۰ ab	۵۵/۲۷ bc	۱۹/۱۸ a	۰/۵۲ cd
اوره (۰/۳ N) + BA (۵۰ میلی گرم در لیتر)	۱۳۷/۰ a	۵۸/۰۳ abc	۶۱/۳۴ abc	۱۵/۶۴ ab	۰/۵۹ cd
اوره (۰/۳ N) + BA (۱۰۰ میلی گرم در لیتر)	۱۴۳/۴ a	۶۱/۲۰ a	۴۹/۸۳ c	۲۰/۵۱ a	۰/۴۱ d
اوره (۰/۶ N) + BA (۵۰ میلی گرم در لیتر)	۱۴۴/۶ a	۵۵/۹۳ abcd	۶۸/۴۳ abc	۱۴/۶۹ ab	۰/۸۸ abc
اوره (۰/۶ N) + BA (۱۰۰ میلی گرم در لیتر)	۱۲۹/۷ a	۵۵/۶۷ abcd	۶۳/۰۷ abc	۱۰/۹۱ ab	۰/۷۲ bcd

\* ستون هایی که دارای حروف مشترک می باشند از نظر آزمون دانکن در سطح ۵٪ معنی دار نیستند.

استفاده از آن توصیه می گردد که اثرات آن در طولانی مدت مشهودتر خواهد بود.

### سپاسگزاری

بدینوسیله از مؤسسه تحقیقات پسته و دانشگاه شیراز که با حمایت و یاریشان زمینه اجرای این پژوهش را فراهم آوردند تشکر و قدردانی به عمل می آید.

بطور کلی در این آزمایش، تیمارهای اوره بیشتر از تنظیم کننده رشد بنزیل آدنین میزان ریزش جوانه ها را متأثر ساخته است و علاوه بر اینکه میزان جوانه های گل باقیمانده روی شاخه ها نسبت به تیمارهای بنزیل آدنین بیشتر بوده است، اثرات نامطلوب از قبیل کاهش وزن مغز و میزان خندانی و افزایش پوکی که در مورد بنزیل آدنین گفته شد در تیمارهای اوره بسیار کمتر است و چون هزینه تهیه آن نیز برای باغداران کمتر است،

## REFERENCES

## مراجع مورد استفاده

۱. اسماعیل پور، ع. ۱۳۷۵. بررسی اثرات هرس سربرداری و تنظیم کننده های رشد بر شاخه زایی عملکرد و گلدهی درختان پسته (*Pistacia vera* L.). پایان نامه فوق لیسانس بخش باغبانی دانشگاه شیراز. ایران.
۲. طلایی، ع. ۱۳۷۷. فیزیولوژی درختان میوه مناطق معتدله. انتشارات دانشگاه تهران (برگردان). ۴۲۳ ص.
۳. درویشان، م. ۱۳۸۰. کشت و تولید پسته. انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (برگردان) ۲۷۲ ص.
4. Caruso, T., A. Fabbri and D. Giovannini. 1995. Inflorescence bud growth, development and abscission in shoots of bearing and disbudded "Bianca" pistachio trees. J. Hort. Sci. 70(6): 857-866.
5. Crane, J. C., I. Al-Shalan, R. M. Carlson. 1973. Abscission of pistachio inflorescence buds as affected by leaf area and number of nuts J. Amer. Soc. Hort. Sci. 98(6): 591-592.
6. Crane, J. C., B. T. Takeda and T. S. Line. 1982. Effects of ethephone on shell dehiscence and flower bud abscission in pistachio. HortScience. 17(3): 383-384.
7. Crane, J. C. and B. T. Iwakiri. 1981. Morphology and reproduction of pistachio. Hort. Rev. (3): 376-393.
8. Crane, J. C. and H. I. Forde, 1976. Effects of four rootstocks on yield and quality of pistachio nuts. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 101:604-606.
9. Ferguson, L. J. Maranto, and R. Beede. 1995. Mechanical topping mitigates alternate bearing of "Kerman" pistachios (*Pistacia vera* L.). HortScience: 30(7):1369-1372.
10. Fabbri, A., L. Ferguson and V. S. Polito. 1998. Cropload related deformity of developing *Pistacia vera* cv. 'Kerman' nuts. Scientia Horticulturae. 77:219-234.
11. Johnson, R. S. and S. A. Weinbaum. 1987. Variation in tree size, yield, cropping efficiency, and alternate bearing among Kerman, pistachio trees. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 112(6): 942-945.
12. Lin, T. S., J. C. Crane and K. Ryugo. 1984. Effects of gibberellic acid on vegetative and inflorescence buds of pistachio J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109(1):39-42.
13. Lovatt, C. J. and L. Ferguson. 1994. Using foliar application of urea combined with 6-benzyladenine to decrease pistachio floral bud abscission in an on-year to increase yield the next year California Pistachio Production Industry. Annu. Rep: 155-158.
14. Monselise, S. P. and E. E. Goldschmidt. 1982. Alternate bearing in fruit trees. Hort. Rev. (4): 128-173.
15. Pontikis, C. A. 1990. Effects of 2-Naphthaleneacetic acid on alternate bearing in pistachio. Fruits-Paris. 45(3): 281-285.
16. Porlingis, I. C. 1974. Flower bud abscission in pistachio (*Pistacia vera* L.) as related to fruit development and other factors. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 99(2):121-125.
17. Stevenson, M.T. and K. A. Shacker. 1998. Alternate bearing in pistachio as a masting phenomenon construction cost of reproduction versus vegetative growth and storage. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 123(6): 1069-1075.
18. Takeda, F., K. Ryugo and J. C. Crane. 1980. Translocation and distribution of <sup>14</sup>C-photosynthates in bearing and non-bearing pistachio branches. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105(5):642-644.
19. Takeda, F. and J. C. Crane. 1980. Abscisic acid in pistachio as related to inflorescence bud abscission. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105(4): 573-576.
20. Thakur, B. S. and D. S. Rathore. 1991. "Pistachio". In: S. K. Mitra; T. K. Bose and D. S. Rathore (eds) Temperate fruits. Horticulture and Allied Publishers, pp. 451-470.
21. Vemmos, S. N., C. A. Pontikis and A. P. Tolza-Marioli. 1994. Respiration rate and ethylene production in inflorescence buds of pistachio in relation to alternate bearing. Scientia Horticulturae 57: 165-172.
22. Weinbaum, S. A., G. A. Picchioni, T. T. Muraoka, L. Ferguson, and P. H. Brown. 1994. Fertilizer Nitrogen and boron uptake. Storage, and allocation vary during the alternate-bearing cycle in pistachio trees. 1994. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 119(1): 24-31.
23. Wolpert, J. A., and L. Ferguson. 1990. Inflorescence bud retention in 'Kerman' pistachio: Effects of defruiting date and branch size HortScience: 25(8):919-921.

## Influence of Foliar Application of Urea Combined with 6-Benzyladenine to Decrease Flower Bud Abscission in Pistachio Nut

M. ALIZADEH<sup>1</sup> AND M. RAHEMI<sup>2</sup>

1, 2, Former Graduate Student and Associate Professor, Faculty of Agriculture,  
University of Shiraz, Shiraz, Iran

Accepted April. 16, 2003

### SUMMARY

Alternate bearing in pistachio is the result of excessive abscission of the female floral bud during the on- year. So far no successful remedial treatment has been reported to prevent this process. The present research was carried out during 2000-1 growing seasons. The treatments were applied on two branches of each individual on-year trees. In the first year urea was applied at the rate of 0, 0.15%, 0.3% N and BA at the rate of 0, 25, 50 mg l<sup>-1</sup> and in the second year urea was applied at the rate of (0, 0.3%, 0.6% N) and BA at the rate of (0, 50, 100 mg l<sup>-1</sup>) on branches of the 'Owhadi' variety on- year trees. BA at 100 mg l<sup>-1</sup> alone and in combination with 0.6% N significantly increased floral bud retention. During the second year, 1.5-1.7 fold, in comparison to control, increase in floral bud retention was observed. A positive correlation ( $r=0.84^*$ ) was found between N content of bearing floral bud branches and floral bud retention (%), however, such relationship was not found between N content of leaf and flower bud retention. It can be postulated that N content of leaves might have been transferred to the other organs during the growing seasons. BA reduces kernel weight and increases blankness. A negative correlation was found between kernel weight and blankness in both years of the experiment.

**Key word:** Alternate bearing, Flower bud abscission, Urea, BA, Pistachio.