

تأثیر روش کوددهی در کاهش ریزش میوه بادام رقم مامایی در چهار محال و بختیاری (قسمت اول)^۱

شهرام کیانی و محمد جعفر ملکوتی^۲

چکیده

استان چهارمحال و بختیاری با داشتن ۳۹۹۲ هکتار بادام آبی بارور، ششمین تولید کننده عمده این محصول در کشور به شمار می‌رود، ولی ریزش شدید میوه های جوان به عنوان یکی از معضلات عمده تولید بادام، باعث کاهش شدید عملکرد در واحد سطح این استان شده است. به منظور مطالعه تأثیر تغذیه متعادل در جلوگیری از ریزش میوه و افزایش عملکرد آزمایشی در سال زراعی ۱۳۷۹-۱۳۷۸ در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با شش تیمار و چهار تکرار بر روی درختان بادام ۱۰ ساله رقم مامایی در بادامستان مؤسسه خیریه امامیه شهرکرد اجرا شد. تیمارهای این تحقیق عبارت بودند از T₁ - مصرف کودهای شیمیایی توام با کود حیوانی براساس عرف باغدار به صورت پخش سطحی در سایه انداز درخت (شاهد) T₂ - مصرف کودهای شیمیایی براساس توصیه مؤسسه تحقیقات خاک و آب و کود حیوانی به صورت چالکود T₃ - تیمار دوم + محلول پاشی پاییزه اوره، اسید بوریک و سولفات روی؛ T₄ - تیمار سوم + محلول پاشی بهاره اوره، اسید بوریک و سولفات روی؛ T₅ - تیمار دوم + دوبار محلول پاشی با کود کامل مایع؛ T₆ - تیمار دوم + محلول پاشی پاییزه و بهاره اوره، اسید بوریک و سولفات روی + دوبار محلول پاشی با کود کامل مایع.

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد اگرچه از نظر درصد اولیه تشکیل میوه هیچگونه تفاوت معنی دار بین تیمارهای مختلف وجود نداشت، اما درصد نهایی تشکیل میوه به طور معنی داری در سطح پنج درصد در تیمارهای چالکود شده نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت. بالاترین درصد نهایی تشکیل میوه در تیمار پنجم با ۲۴ درصد و کمترین آن در تیمار اول با ۱۲ درصد مشاهده گردید. همچنین اگرچه تفاوت معنی داری بین تیمارهای مختلف به غیر از تیمار سوم بر روی ریزش ۳۰ روز بعد از تمام گل مشاهده نگردید، اما ریزش ۴۵ روز بعد از تمام گل که عامل مهمی در کاهش عملکرد درختان بادام در منطقه به شمار می‌رود، به طور معنی داری در سطح یک درصد در تیمارهای چالکود شده نسبت به شاهد کاهش یافت. عملکرد بادام نیز به طور معنی دار در سطح پنج درصد در تیمارهای چالکود شده نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت به طوری که حداکثر و حداقل عملکرد به ترتیب در تیمارهای T₁ و T₆ با ۵/۸۶۰ و ۲/۲۶۰ کیلوگرم بادام به ازای هر درخت به دست آمد.

واژه های کلیدی : چهارمحال و بختیاری، چالکود، کود حیوانی، محلول پاشی، سولفات روی، اسید بوریک

۱- این مقاله مستخرج از بخشی از پایان نامه کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس است.

۲- به ترتیب پژوهنده مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول و استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.

روز بعد از گلدهی دارای اهمیت خاصی هستند (Rugini و Monastra، ۱۹۹۱؛ Weinbaum و Spiegelroy، ۱۹۸۵؛ نوربخش و همکاران، ۱۳۷۹).

میوه‌های ریزشی در ۳۰ و ۴۵ روز بعد از گلدهی آنهایی هستند که نموشان بر اثر ناتوانی در رقابت با میوه‌های بزرگتر، برای مواد غذایی به تاخیر افتاده است. در میوه‌های ریزشی جنین بذرها سقط شده است. در این میوه‌ها ابتدا شکافی در شیار میوه جوان ایجاد، رنگ آن به تدریج از سبز به زرد تغییر یافته، بافت میوه نرم و چروکیده شده و سپس در اثر کوچکترین ضربه یا جنبش شاخه‌های درخت، میوه‌ها ریزش می‌کنند (نجاتیان و ارزانی، ۱۳۷۸). نوربخش و همکاران (۱۳۷۹) در بررسی مراحل ریزش میوه بادام در استان چهارمحال و بختیاری عنوان کردند که طول میوه‌های ریزشی در مرحله ۴۵ روز بعد از گلدهی بیش از سه سانتیمتر بوده و در میوه‌های ریزش کرده پوست مغز (Testa) کاملاً شکل گرفته و درون مغز از هسته سلولی پر شده و اصطلاحاً میوه‌های ریزشی در مرحله هسته‌ای (Nucellus) بوده‌اند. این محققین متوسط میزان این ریزش را در رقم محلی مامایی ۱۵ درصد گل‌های شمارش شده عنوان کردند.

از میان عوامل موثر بر ریزش میوه‌های جوان بادام تغذیه نامتعادل دارای اهمیت خاصی است. به طوری که نوربخش و همکاران (۱۳۷۹) در ارزیابی وضعیت تغذیه درختان بادام در ارتباط با ریزش میوه در استان چهارمحال و بختیاری گزارش کردند که در باغهایی که تعادل تقریبی عناصر غذایی برقرار شده و عناصر غذایی در حد مطلوب در برگها وجود داشتند، ریزش کمتری دیده شده است. تحقیقات اخیر نشان داده که عناصری همچون ازت، پتاسیم و روی در جلوگیری از ریزش میوه‌های جوان بادام دارای اهمیت خاصی هستند (Agnes و همکاران، ۱۹۹۷؛ Castro و Sotomayor، ۱۹۹۷؛ Meyer و همکاران، ۱۹۹۷؛ ملکوتی و متشرع زاده، ۱۳۷۸). نقش عناصر معدنی را در ریزش میوه نباید نادیده گرفت. تحقیقات انجام شده بر روی سیب حاکی است که کمبود ازت می‌تواند در افزایش ریزش خیلی موثر باشد. به طوری که میوه‌های ریزشی در مقایسه با میوه‌های

بادام (*Prunus amygdalus*) بومی منطقه آسیای غربی تا حوزه مدیترانه بوده و ایران یکی از مراکز اصلی رویش طبیعی این درخت محسوب می‌شود. براساس آخرین اطلاعات موجود سطح زیر کشت بادام آبی و دیم در سال زراعی ۷۷-۱۳۷۶ در حدود ۸۶۸۱۲ هکتار بوده که ۱۶ درصد از سطح زیر کشت محصولات باغی را در این سال شامل شده است (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۷۸). در این میان استان چهارمحال و بختیاری به عنوان یکی از قطب‌های تولید بادام دارای اهمیت خاصی بوده و بادام در اقتصاد باغداران این استان دارای جایگاه ویژه‌ای است. نظر به این که اکثر خاک‌های تحت کشت بادام در این استان آهکی، سنگلاخی، فقیر و دارای بافت سبک می‌باشند و همچنین از طرف دیگر استمرار مصرف نامتعادل کودهای شیمیایی باعث ناتوانی این گونه اراضی در رفع نیازهای تغذیه‌ای درختان بادام شده است. ریزش شدید میوه، کاهش عملکرد و کیفیت پائین مغز از جمله مواردی هستند که جایگاه این محصول را در این استان به مخاطره افکنده است. به دلیل موقعیت مناسب توسعه باغ‌های بادام در این استان، همچنین ارزش غذایی و صادراتی آن و کمبود اطلاعات علمی در مورد نقش تغذیه متعادل در جلوگیری از ریزش میوه بادام در این استان اقدام به برنامه‌ریزی و اجرای پژوهش حاضر گردید.

به طور کلی ریزش عبارت از فرایندی است که منجر به جدا شدن اندام‌هایی نظیر جوانه‌ها، گلها، میوه‌ها و بذور می‌شود. هر چند ریزش گل و میوه اجتناب‌ناپذیر است ولی با یک مدیریت صحیح در باغ می‌توان ریزش‌های غیر معمول را کاهش داد. در شرایط معمولی در بادام اگر ۱۵ تا ۳۵ درصد از گلها به محصول تبدیل شوند، محصول اقتصادی تولید خواهد شد (Rugini و Monastra، ۱۹۹۱). به طور کلی ریزش گل و میوه در بادام را می‌توان به دو گروه ریزش‌های قبل از لقاح و ریزش‌های بعد از لقاح تقسیم کرد. ریزش جوانه‌های گل قبل از متورم شدن، ریزش گلها در زمان شگفتن و نهایتاً ریزش میوه‌های تلقیح نشده از جمله ریزش‌های قبل از لقاح می‌باشند. از میان ریزش‌های بعد از لقاح نیز دو ریزش ۳۰ و ۴۵

ریزش نکرده از ازت کمتری برخوردار بودند (مصطفوی، ۱۳۷۱).

گزارشات زیادی در زمینه افزایش تشکیل میوه در اثر تیمارهای ازت وجود دارد. Meyer و همکاران (۱۹۹۷) در محلول پاشی درختان بادام با اوره به میزان ۵/۶ کیلوگرم در هکتار قبل از گلدهی به هنگام متورم شدن جوانه‌های گل، افزایش عملکرد درختان محلول پاشی شده را نسبت به شاهد گزارش کردند. Khemira و همکاران (۱۹۸۰) در محلول پاشی پاییزه درختان گلابی با محلولهای حاوی صفر، پنج و ده درصد وزنی اوره، افزایش طول عمر تخمک و تشکیل میوه را در درختان گلابی گزارش کردند.

Agnes و همکاران (۱۹۹۷) پس از محلول پاشی درختان بادام با مقادیر متفاوت بر اعلام کردند که محلول پاشی پاییزه با غلظتهای ۲۴۵ و ۴۹۰ میلی گرم در لیتر میزان تشکیل میوه را به طور معنی داری در ارقام بادام افزایش و نهایتاً منجر به افزایش عملکرد به میزان ۵۳ و ۴ درصد به ترتیب در ارقام بوت (Butte) و منو (Mono) شد. افزایش درصد تشکیل میوه و عملکرد به دنبال محلول پاشی بر در سایر محصولات نیز مشاهده شده است. از آن جمله می‌توان به گزارش Blevins و همکاران (۱۹۹۶) در زغال اخته، متشرع زاده و ملکوتی (۱۳۷۹) در گیلاس، فکری و همکاران (۱۳۷۸) در پسته و طاهری (۱۳۷۸) در زیتون اشاره کرد.

در مورد تاثیر محلول پاشی روی در افزایش تشکیل میوه و عملکرد آزمایشهای متعددی انجام گرفته که نتایج آنها گاه با هم متناقض می‌باشد. Castro و Sotomayor (۱۹۹۷) پس از محلول پاشی درختان بادام با مقادیر و ترکیبهای مختلف بر روی در هنگام باز شدن ده درصد جوانه‌های گل اعلام کردند که محلول پاشی تشکیل میوه را افزایش نداده و اثری هم بر روی ریزشهای ۳۰ و ۴۵ روز بعد از گلدهی نداشته است. برخلاف این موضوع قادری (۱۳۷۸) در محلول پاشی درختان بادام با سولفات روی پنج در هزار افزایش معنی دار درصد اولیه تشکیل میوه را نسبت به تیمار شاهد در سطح پنج درصد گزارش کرد.

تمامی تحقیقات فوق حاکی از آن است که افزایش ذخایر عناصر غذایی درختان بادام با افزایش درصد تشکیل میوه و جلوگیری از ریزش آن نقش بسزایی را در افزایش عملکرد درختان بادام ایفا می‌کند. پژوهش حاضر با تکیه بر تاثیر تغذیه متعادل در جلوگیری از ریزش میوه و افزایش عملکرد بر روی بادام رقم مامایی اجرا گردید.

مواد و روشها

این تحقیق به صورت طرح بلوکهای کامل تصادفی با شش تیمار و چهار بلوک (هر کرت شامل سه درخت) در باغ موسسه خیریه امامیه شهر کرد بر روی درختان بادام ۱۰ ساله رقم محلی مامایی اجرا شد. درختان مورد آزمایش در یک شیب جنوبی با تراکم ۵۰۰ درخت در هر هکتار قرار داشتند که در نتیجه پیوند رقم محلی مامایی بر روی پایه بذری بادام حاصل شده بودند. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از T1: تیمار شاهد، مصرف کودهای شیمیایی بر اساس عرف باغدار (مصرف ازت و فسفر به همراه کود حیوانی (۵۰ کیلوگرم برای هر درخت) به صورت پخش سطحی در سایه انداز درخت به ترتیب به میزان ۲۶۰ و ۲۳۰ گرم برای هر درخت)، T2: مصرف کودهای شیمیایی بر اساس توصیه موسسه تحقیقات خاک و آب و کود حیوانی (۵۰ کیلوگرم برای هر درخت) به صورت چالکود (ملکوتی و طهرانی، ۱۳۷۸)، T3: تیمار دوم + محلول پاشی پاییزه اوره، اسید بوریک و سولفات روی هر کدام با غلظت پنج در هزار بعد از خزان برگها (Agnes و Brown، ۱۹۹۵)، T4: تیمار سوم + محلول پاشی بهاره اوره، اسید بوریک و سولفات روی هر کدام با غلظت پنج در هزار به هنگام متورم شدن جوانه‌های گل (Castro و Sotomayor، ۱۹۹۷)؛ طاهری، ۱۳۷۸؛ فکری و همکاران، ۱۳۷۸؛ قادری، ۱۳۷۸؛ متشرع زاده و ملکوتی، ۱۳۷۹)، T5: تیمار دوم + دوبار محلول پاشی با کود کامل مایع، T6: تیمار دوم + محلول پاشی پاییزه و بهاره اوره، اسید بوریک و سولفات روی هر کدام با غلظت پنج در هزار + دوبار محلول پاشی با کود کامل مایع.

برای اندازه‌گیری درصد تشکیل میوه سه شاخه به طول نیم متر در اطراف هر درخت انتخاب و در مرحله تورم جوانه‌ها تعداد جوانه‌های گل شمارش گردید. بعد از مرحله فوق تا زمان برداشت محصول به ترتیب در مراحل ۳۰، ۴۵، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰ و ۱۵۰ روز پس از تمام گل میوه‌های موجود بر روی شاخه‌های فوق شمارش گردید تا روند ریزش مشخص شود و در نهایت شمارش میوه در مراحل ۳۰ و ۱۵۰ روز بعد از تمام گل به ترتیب به عنوان درصد اولیه و نهایی تشکیل میوه منظور شد. در نیمه اول تیرماه تعداد ۱۰۰ عدد برگ (برگ + دمبرگ) بالغ بادام از شاخه‌های غیر بارده و سیخکهای پیرامون درخت‌های هر پلات جمع آوری و غلظت عناصر غذایی پس از آماده سازی نمونه ها، با روشهای معمول در آزمایشگاه اندازه گیری شد (امامی، ۱۳۷۵). در نیمه اول شهریور ۱۳۷۹ برداشت میوه‌های بادام هر درخت به صورت مجزا انجام و پس از پوست‌کنی دستی و خشکاندن میوه‌ها، محصول هر درخت به طور مجزا توزین و عملکرد هر پلات از طریق میانگین عملکرد درختان آن پلات محاسبه گردید. تجزیه و تحلیل نتایج توسط نرم افزار MSTATC و مقایسه میانگین ها از طریق آزمون دانکن انجام شد.

نتایج، بحث و استنتاج

در جدولهای یک و دو به ترتیب خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک و نتایج مربوط به تجزیه آب آبیاری باغ محل اجرای آزمایش گنجانده شده است. جدول یک نشان می دهد که خاک بدون محدودیت شوری بوده و دارای بافت نسبتاً سبک می باشد. میزان عناصر غذایی پر مصرف به جز ازت بقیه در حد مطلوب و گاهاً فوق العاده بالاتر از حد بحرانی بوده و به خصوص در مورد فسفر احتمال اثرات آنتاگونیسمی این عنصر را با سایر عناصر ریز مغذی به ویژه روی تقویت می کرد. آب آبیاری مورد استفاده بدون محدودیت شوری و سدیم بوده ولی بالابودن نسبی pH آن در کاهش قابلیت استفاده عناصر ریز مغذی احتمالاً موثر بود.

در روش چالکود کودهای شیمیایی براساس توصیه موسسه تحقیقات خاک و آب شامل ۳۳۱/۵ گرم ازت به صورت تقسیطی و در سه مرحله (نوبت اول: دو پنجم کل ازت در اواسط زمستان (۱۵ بهمن ۷۸)، نوبت دوم: دو پنجم کل ازت ۱۵ روز بعد از تمام گل در مرحله فندقه شدن میوه (۳۰ فروردین ۷۹)، نوبت سوم: یک پنجم کل ازت ۴۵ روز بعد از تمام گل (۳۰ اردیبهشت ۷۹))، ۷۵۰ گرم پتاسیم، ۲۵ گرم منیزیم، ۱۰۰۰ گرم گوگرد، ۶۶/۵ گرم روی، ۶۰ گرم منگنز، ۶۳ گرم مس، ۳۴/۵ گرم بر و ۹ گرم آهن برای هر درخت ۱۰ ساله بادام با کود حیوانی مخلوط شده و در درون پنج چاله که در انتهای سایه‌انداز درخت در زیر قطره چکانهای سیستم آبیاری قطره‌ای حفر شده بودند، قرار داده شد. قطر چاله‌ها بین ۳۰ تا ۵۰ سانتیمتر و عمق آنها بسته به عمق پراکنش ریشه‌های درخت بین ۴۰ تا ۵۰ سانتیمتر بود. در ضمن کوددهی به روش عرف منطقه و روش چالکود در ۱۵ بهمن ۱۳۷۸ قبل از متورم شدن جوانه‌های گل انجام شد. محلول‌پاشی پاییزه و بهاره اوره، اسید بوریک و سولفات روی هر کدام با غلظت پنج در هزار پس از تعدیل pH محلول مصرفی در حدود هفت به ترتیب در پاییز بعد از خزان برگها در اواسط آبان و در اواخر زمستان به هنگام نوک سبز شدن جوانه‌های گل انجام شد. محلول‌پاشی با کود کامل مایع (شامل ازت ۱۰ درصد، فسفات ۴/۴ درصد، پتاس ۰/۷ درصد، منیزیم ۱۹۰۰ میلی گرم در لیتر، منگنز ۱۴۰۰ میلی گرم در لیتر، مس ۱۱۰۰ میلی گرم در لیتر، روی ۲۰۰ میلی گرم در لیتر، آهن ۸۰ میلی گرم در لیتر، مولیبدن ۳۰ میلی گرم در لیتر، بر ۲۰ میلی گرم در لیتر) نیز دوبار به ترتیب در مراحل ۳۰ و ۶۰ روز بعد از تمام گل با غلظت سه در هزار انجام شد. در کلیه مراحل فوق محلول‌پاشی تاشستشوی کامل درختان انجام شد. بعد از انتخاب قطعه باغ دو نمونه خاک از اعماق ۲۵-۰ و ۵۰-۲۶ سانتیمتری تهیه و خصوصیات فیزیکی شیمیایی آنها براساس روشهای معمول در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد. همچنین نمونه‌گیری آب آبیاری در خرداد ماه ۷۹ انجام و خصوصیات شیمیایی آن بر اساس روشهای معمول در آزمایشگاه تعیین گردید.

جدول ۱- نتایج تجزیه فیزیکوشیمیایی خاک باغ محل اجرای آزمایش

عمق خاک (cm)	هدایت الکتریکی (dS/m)	pH	مواد خثی شونده (درصد)	کربن آلی (درصد)	ازت کل (درصد)	کلاس بافتی
۰-۲۵	۲/۱۰	۷/۵	۹/۰	۲/۱۲	۰/۲۰	Silty clay loam
۲۶-۵۰	۰/۷۰	۷/۸	۸/۰	۰/۴۹	۰/۰۵۵	Silty clay loam
عمق خاک (cm)	فسفر قابل جذب	پتاسیم قابل جذب	آهن	روی	منگنز	بر
(میلی گرم در کیلو گرم)						
۰-۲۵	۳۳	۹۲۰	۸	۱/۰۴	۲۳	۰/۴۸
۲۶-۵۰	۲۱	۳۳۰	۵	-	۷	۰/۸۲

جدول ۲- نتایج تجزیه شیمیایی آب آبیاری باغ محل اجرای آزمایش

مشخصات نمونه	هدایت الکتریکی $EC \times 10^6$	(میلی اکی والان در لیتر)					pH	نسبت جذب سدیم S. A. R.
		بی کربنات	کلر	کلسیم	منیزیم	سدیم		
آب رودخانه								
زاینده رود	۳۵۰	۲/۹	۰/۶	۲/۷	۰/۵	۰/۴	۸/۲	

درصد اولیه تشکیل میوه: نتایج تاثیر تیمارهای مختلف بر روی درصد اولیه تشکیل میوه (درصد گلهای تلقیح شده) نشان داد که این عامل تحت تاثیر هیچ کدام از تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. براساس نتایج مندرج در شکل یک کمترین درصد اولیه تشکیل میوه در تیمار T₁ با ۳۲ درصد و بیشترین آن در تیمار T₂ با ۳۷ درصد مشاهده گردید. در این میان هیچ گونه تفاوت معنی داری از نظر درصد اولیه تشکیل میوه بین تیمارهای محلول پاشی شده با اوره، اسید بوریک و سولفات روی و سایر تیمارها مشاهده نگردید. عدم تاثیر پذیری درختان از نظر درصد اولیه تشکیل میوه نسبت به محلول پاشی پاییزه و بهاره اوره، اسید بوریک و سولفات روی را می بایستی احتمالا به دلیل وضعیت فوق العاده ضعیف درختان آزمایشی قبل از اجرای طرح و همچنین جذب پایین عناصر

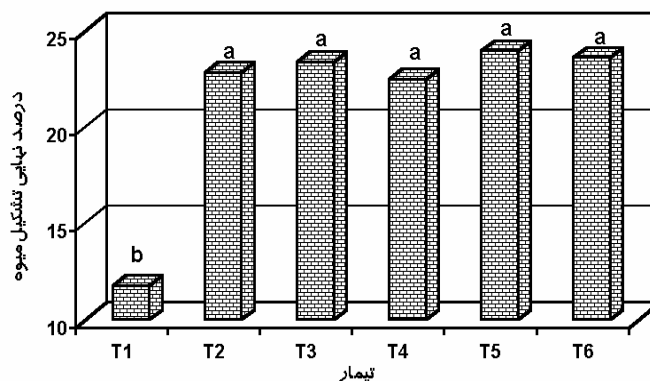
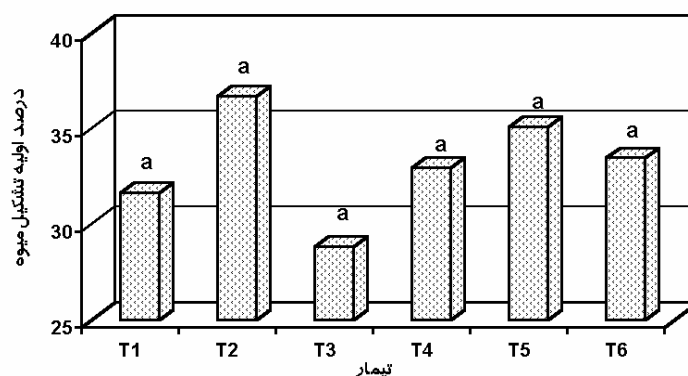
محلول پاشی شده به دلیل برودت هوا در بهار دانست که همین امر باعث عدم اثربخشی محلول پاشی، بر روی درصد اولیه تشکیل میوه گردید.

درصد نهایی تشکیل میوه: افزایش معنی دار درصد نهایی تشکیل میوه در تیمارهای چالکود شده نسبت به تیمار شاهد (عرف باغدار) نشان دهنده نقش مثبت تغذیه بهینه و مصرف متعادل کود در جلوگیری از ریزش میوه بادام بود. با توجه به شکل دو بالاترین درصد نهایی تشکیل میوه در تیمار T₅ (مصرف کودهای شیمیایی بر اساس توصیه موسسه تحقیقات خاک و آب و کود حیوانی به صورت چالکود+ دوبار محلول پاشی با کود مایع کامل) با ۲۴ درصد و کمترین آن در تیمار T₁ با ۱۲ درصد ملاحظه گردید. پایین بودن درصد نهایی تشکیل میوه در تیمار شاهد به عنوان عامل اصلی در کاهش

شده است. بر اساس تحقیقات این محققین، درصد ریزش میوه در باغهایی که تعادل تقریبی عناصر غذایی در آنها برقرار شده بود، به نحو بسزایی کاهش یافته بود.

عملکرد محصول این تیمار عمل کرده است. تأثیر تغذیه متعادل در جلوگیری از ریزش میوه بادام در تحقیقات نوربخش و همکاران (۱۳۷۹) در استان چهارمحال و بختیاری نیز اثبات

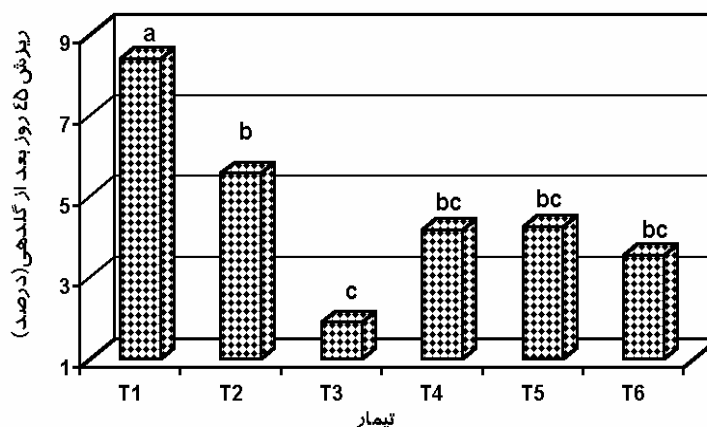
شکل ۱- تأثیر تیمارهای مختلف بر روی درصد اولیه تشکیل میوه درختان بادام (۳۰ روز بعد از تمام گل)



شکل ۲- تأثیر تیمارهای مختلف بر روی درصد نهایی تشکیل میوه درختان بادام (۱۵۰ روز بعد از تمام گل)

شکل سه، اثر تیمارهای مختلف بر روی میزان ریزش ۴۵ روز بعد از تمام گل درختان بادام نشان داده شده است. ریزش ۴۵ روز بعد از تمام گل، از جمله ریزشهایی است که در سالهای اخیر نگرانیهای عمده‌ای را در بین باغداران استان چهارمحال و بختیاری ایجاد کرده است. کاهش این ریزش در تیمارهای چالکودی نشان دهنده نقش تغذیه صحیح در جلوگیری از ریزش میوه می‌باشد که می‌بایستی به طور جدی مدنظر قرار گیرد. در شکل چهار تغییرات درصد تشکیل میوه در طول روزهای بعد از تمام گل پس از مصرف متعادل کود (T₅) در مقایسه با شاهد (T₁) نشان داده شده است.

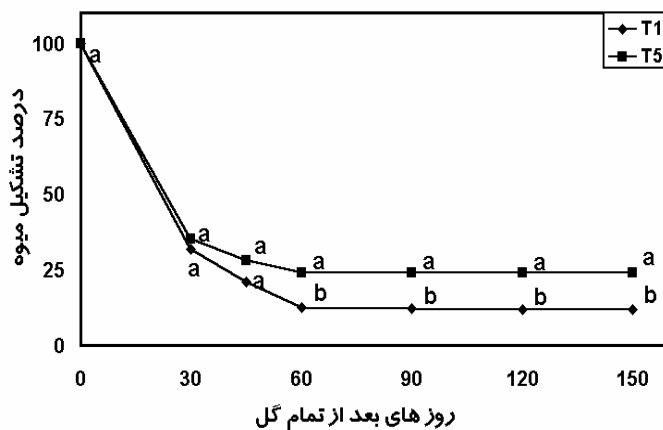
درصد ریزش میوه: در این تحقیق اگر چه تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای مختلف به غیر از تیمار T₃ (مصرف کودهای شیمیایی براساس توصیه موسسه تحقیقات خاک و آب و کود حیوانی به صورت چالکود+ محلول‌پاشی پاییزه اوره، اسید بوریک و سولفات روی) بر روی ریزش ۳۰ روز بعد از تمام گل مشاهده نگردید، اما ریزش ۴۵ روز بعد از تمام گل که عامل مهمی در کاهش عملکرد درختان بادام به‌شمار می‌رود، به طور معنی‌داری در سطح یک درصد تحت تاثیر تیمارهای مختلف قرار گرفت. به طوری که بیشترین میزان ریزش ۴۵ روز بعد از تمام گل در تیمار T₁ با ۸ درصد و کمترین آن در تیمار T₃ با ۲ درصد مشاهده گردید. در



شکل ۳- تاثیر تیمارهای مختلف بر روی ریزش ۴۵ روز بعد از تمام گل درختان بادام

عملکرد: مراجعه به شکل پنج نشان می‌دهد که اثر تیمارهای مختلف بر روی عملکرد در سطح پنج درصد معنی‌دار شده است. در این میان بیشترین عملکرد برای تیمار T₆ با ۵/۸۶۰ کیلوگرم بادام برای هر درخت و کمترین آن برای تیمار T₁ با ۲/۲۶۰ کیلوگرم بادام برای هر درخت به دست آمد.

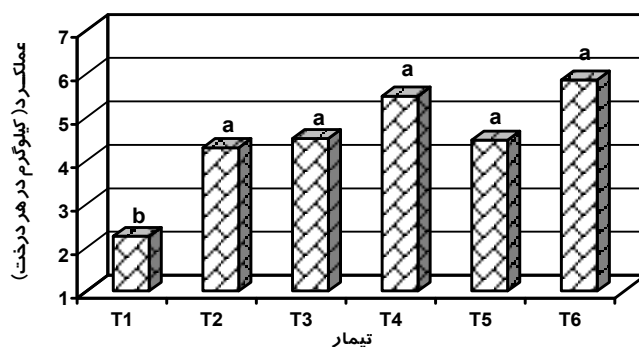
مراجعه به روند درصد تشکیل میوه در تیمارهای مختلف نشان داد که با شروع مرحله ۶۰ روز بعد از تمام گل، ریزش میوه در تیمارهای چالکودی متوقف شد. ولی در تیمار شاهد یک ریزش دیگری در مرحله ۶۰ روز بعد از تمام گل تا زمان برداشت مشاهده گردید که میزان آن قابل اغماض بود. توقف ریزش میوه در مرحله ۶۰ روز بعد از تمام گل در مطالعات Sotomayor و Castro (۱۹۹۷) نیز به اثبات رسیده است.



شکل ۴- تاثیر تیمارهای T₅ و T₁ بر روی درصد تشکیل میوه در طول دوره رشد ونمو میوه بادام

درختان بادام با ازت، فسفر و پتاس و Keleg و همکاران (۱۹۷۲) در محلول پاشی درختان بادام با سولفات آهن و سولفات روی نیز گزارش شده است. در جمع بندی می توان چنین استنباط نمود که ریزش شدید میوه در نتیجه تغذیه نامتعادل بوده و با تغذیه بهینه می توان علاوه بر جلوگیری از ریزش میوه، عملکرد محصول را نیز افزایش داد.

هیچ گونه تفاوت آماری بین تیمارهای متفاوت چالکودی از نظر میزان عملکرد مشاهده نشد. این مسأله نشان دهنده عدم اثربخشی محلول پاشی پاییزه و بهاره اوره، اسید بوریک و سولفات روی و همچنین محلول پاشی با کود کامل مایع بر روی میزان عملکرد در صورت مصرف متعادل کود در چالکود می باشد. عدم پاسخ نسبت به محلول پاشی با عناصر اصلی و ریزمغذی در بادام نیز در تحقیقات سایر محققین از جمله Meyer و همکاران (۱۹۹۷) در محلول پاشی



شکل ۵- تاثیر تیمارهای مختلف بر روی عملکرد درختان بادام

نسبت به سایر تیمارها در حد پایین تری قرار داشت. در جدول شماره سه تاثیر تیمارهای مختلف بر روی غلظت عناصر غذایی و همچنین حد مطلوب این عناصر در برگ درختان بادام در نمونه برداری نیمه اول تیرماه آمده است.

مقایسه بین غلظت عناصر غذایی در برگ با حد مطلوب آنها بر اساس استانداردهای موجود نشان داد که ازت، بُر و روی به عنوان عناصر اصلی محدودکننده مطرح بودند و مقادیر این سه عنصر به طور معنی داری در تیمار شاهد

جدول ۳- تاثیر تیمارهای مختلف بر روی غلظت عناصر غذایی در برگ درختان بادام^x

بر حسب میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک گیاهی					بر حسب درصد در ماده خشک گیاهی					تیمار
B	Cu	Zn	Mn	Fe	Mg	Ca	K	P	N	
۳۰/۵۰B	۴/۸۲A	۸/۰۰B	۷۳/۲۵B	۷۳/۴۵A	۰/۳۸B	۳/۲۱B	۲/۳۱A	۰/۱۰۵A	۱/۷۱B	T ₁
۴۳/۹۷A	۵/۴۲A	۱۲/۲۵A	۸۵/۷۵A	۴۷/۷۰B	۰/۴۸A	۳/۵۹A	۲/۳۴A	۰/۰۹۵A	۲/۰۶A	T ₂
۳۹/۷۲A	۵/۳۲A	۱۱/۰۰A	۸۹/۶۲A	۴۶/۴۲B	۰/۴۶A	۳/۶۳A	۲/۲۹A	۰/۰۹۸A	۲/۰۵A	T ₃
۴۳/۷۲A	۶/۰۰A	۱۲/۵۰A	۹۴/۰۰A	۵۳/۸۷B	۰/۴۷A	۳/۷۲A	۲/۳۶A	۰/۰۹۵A	۲/۰۳A	T ₄
۴۲/۶۰A	۵/۳۲A	۱۱/۲۵A	۹۲/۸۲A	۵۱/۵۵B	۰/۴۶A	۳/۶۶A	۲/۳۸A	۰/۰۹۸A	۲/۰۷A	T ₅
۴۰/۴۵A	۵/۱۵A	۱۱/۵۰A	۱۰۰/۱۲A	۴۹/۷۷B	۰/۴۹A	۳/۹۵A	۲/۳۲A	۰/۰۹۵A	۲/۱۳A	T ₆
**	ns	*	**	**	*	*	ns	ns	**	آزمون F ^y
۳۰-۶۰	>۴	>۱۸	>۲۰	--	>۰/۲۵	>۲/۰۰	>۱/۴	۰/۱۰-۰/۳۰	۲/۲-۲/۵	حد مطلوب

X: میانگینها با حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف معنی دار می باشند (آزمون چند دامنه ای دانکن).

Y: ns: * و ** به ترتیب نشاندهنده عدم وجود تفاوت معنی دار، معنی دار در سطح پنج درصد و معنی دار در سطح یک درصد می باشند.

پسته و طاهری (۱۳۷۸) در زیتون مشاهده گردید، به علت محدود بودن بر در تغذیه محصولات مورد مطالعه بود. بنابراین عدم واکنش درختان بادام نسبت به محلول پاشی پاییزه و بهار ازت، بُر و روی را می توان احتمالاً به نقش قوی چالکود و کودهای شیمیایی اعمال شده در آن در بهبود وضعیت تغذیه ای درختان بادام نسبت داد که این مسئله باعث کم رنگ شدن تاثیر محلول پاشی این عناصر شده است.

پاسخ مناسب نسبت به محلول پاشی با عناصر ازت، بر و روی را در تشکیل میوه زمانی می توان دید که این عناصر با غلظت مناسب و در زمان مناسب به کار برده شوند و همچنین به عنوان عامل محدود کننده مطرح باشند. به عنوان مثال پاسخ مناسب به محلول پاشی بر که در نتایج محققینی از جمله Agnes و همکاران (۱۹۹۷) در بادام، Blevins و همکاران (۱۹۹۶) در زغال اخته، متشرع زاده و ملکوتی (۱۳۷۹) در گیلاس، فکری و همکاران (۱۳۷۸) در

منابع مورد استفاده

- ۱- امامی، عاکفه. ۱۳۷۵. روشهای تجزیه گیاه (جلد اول). نشریه فنی شماره ۹۸۲، موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.
- ۲- بی نام. ۱۳۷۸. آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۷۷-۱۳۷۶. انتشارات اداره کل آمار و اطلاعات وزارت کشاورزی، تهران، ایران.
- ۳- طاهری، مهدی. ۱۳۷۸. اثر محلول پاشی عناصر نیتروژن، بر و روی بر تشکیل میوه و برخی خواص کمی و کیفی زیتون رقم زرد. پایان نامه کارشناسی ارشد باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.

- ۴- فکری، مجید، محمد جعفر ملکوتی و محمود کلباسی. ۱۳۷۸. اثرات تغذیه برگی بر روی غلظت عناصر غذایی برگ، تشکیل میوه، کیفیت و عملکرد پسته. مجله علوم خاک و آب، جلد ۱۳، شماره یک، موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.
- ۵- قادری، ناصر. ۱۳۷۸. اثرات محلول پاش بر روی بر تشکیل میوه و برخی صفات کمی و کیفی میوه بادام رقم شاهرودی ۱۲. پایان نامه کارشناسی ارشد باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.
- ۶- متشع زاده، بابک و محمد جعفر ملکوتی. ۱۳۷۹. افزایش تشکیل میوه از طریق محلول پاشی ازت، روی و بُر در گیلاس (قسمت دوم). مجله علمی پژوهشی خاک و آب، جلد ۱۲، شماره ۸، موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.
- ۷- مصطفوی، مصطفی. ۱۳۷۱. علل ریزش میوه در درختان سیب و گلابی. مجموعه مقالات اولین سمینار تحقیقات کاربردی، آموزشی و ترویجی باغبانی کشور. انتشارات سازمان ترویج کشاورزی، وزارت کشاورزی، تهران، ایران.
- ۸- ملکوتی، محمد جعفر و بابک متشع زاده. ۱۳۷۸. نقش بر در افزایش کمی و کیفی تولیدات کشاورزی (مشکلات و راهکارها). نشر آموزش کشاورزی، وزارت کشاورزی، کرج، ایران.
- ۹- ملکوتی، محمد جعفر و محمد مهدی طهرانی. ۱۳۷۸. نقش ریزمغذیها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی. چاپ اول. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
- ۱۰- نجاتیان، محمد علی و کاظم ارزانی. ۱۳۷۸. بررسی مقدماتی علل فیزیولوژیک ریزش میوه بادام. خلاصه مقالات اولین همایش ملی بادام، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران.
- ۱۱- نوربخش، سید حبیب ا...، احمد حیدریان، علی مرشدی وحسین مرادی. ۱۳۷۹. گزارش نهایی طرح بررسی مقدماتی علل خشکیدگی درختان و ریزش میوه های جوان بادام در استان چهار محال و بختیاری. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی استان چهارمحال و بختیاری، شهرکرد، ایران.
- 12- Agnes, M. S. N., P. H. Brown and M. Freeman. 1997. Fall foliar applied boron increases tissue boron concentration and nut set of almond. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 122(3): 405-410.
- 13- Agnes, M. S. N. and P. H. Brown. 1995. Effects of the time of B application on almond tissue B concentration and fruit set. *Hortscience*, 30(4): 879.
- 14- Blevins, D. G., C. L. Scriver and T. M. Reinbott. 1996. Foliar boron increases berry number and yield of two highbush blueberry cultivars in Missoun. *Journal of Plant Nutrition*, 19(1): 99-113.
- 15- Castro, J. and C. Sotomayor. 1997. The influence of boron and zinc sprays at bloom time on almond fruit set. *Acta Horticulture*, 470: 402-405.
- 16- Keleg, F. M., A. M. Elgazzar and M. A. Zahran. 1979. Response of Jordan almond trees to soil and foliar application of Fe and Zn. *Alexandria Journal of Agriculture Research*, 27(1): 39-50.
- 17- Khemira, H., A. N. Azarenko, D. Sugar and T. L. Righetti. 1980. Postharvest nitrogen application effect on ovule longevity of Comice pear trees. *Journal of Plant Nutrition*, 21(3): 405-411.
- 18- Meyer, R. D., J. Deng, J. P. Edstrom and S. Cutter 1997. Foliar Nutrient (N, P, K, B) application effects on almond yields. *Acta Horticulture*, 470: 406-411.
- 19- Rugini, E. and E. Monastra. 1991. Almonds. In: *Temperate Fruits*, eds. Mitra, S. K., D. S. Rathore and T. K. Bose. PP. 344-376. Calcutta: Horticulture and Allied Publishers, India.
- 20- Weinbaum, S. A. and P. Spiegelroy. 1985. *Prunus dulcis*. In: *CRC Hand Book of Flowering*, eds. Halevay, A. H., PP. 139-145. Florida: CRC Press, U. S. A.

Effects of the Type and Application Method of Fertilizers on Preventing Fruit Drops in Almond var. Mamaei (part 1)¹

Sh. Kiani and M. J. Malakouti²

Abstract

Chahar Mahal Va Bakhtiari province with 3992 hectares of almond orchards is in the sixth position among other almond producing provinces of Iran. However, severe fruit drop, which reduces the total yield, is the major problem of almond production in this province.

This experiment was conducted in order to determine the effects of balanced nutrition on the prevention of almond fruit drop and increasing the yield of 10-year old almond cv. "Mamaei" during 1999-2000, in the Emamieh commercial orchard in Shahre Kord, Iran. Six treatments were arranged in a randomized block design with four replications. Treatments were: T₁ - Fertilizer application based on the farmers' conventional method (control); T₂ - Localized placement of chemical and organic fertilizer based on Soil and Water Research Institute (SWRI) recommendation; T₃ - T₂ + foliar application of urea, boric acid and zinc sulfate in the autumn; T₄ - T₃ + foliar application of urea, boric acid and zinc sulfate in the spring; T₅ - T₂ + two additional spray of a liquid complete fertilizer and T₆ was T₂ + foliar application of urea, boric acid and zinc sulfate in the autumn and spring + two additional spray of liquid complete fertilizer.

The results revealed that there was a significant difference (at 5% level) between the percentage of final almond fruit formation from the treatments of localized placement of chemical and organic fertilizer compared with the control. At the early growing season, there was no difference in the percentage of initial fruit set among the treatments. However, the highest and lowest final fruit set were observed in the treatments T₅ and T₁ with 24 and 12 percent, respectively. Fruit drop in 30-days after full bloom was not affected by different treatments except in T₃, although fruit drop in 45-days after full bloom decreased significantly (at 5% level) in localized placement of chemical and organic fertilizer treatments when compared with the control. Results demonstrated increase in the yield from 2.260 in the control to 5.860 kg/tree in the localized placement of chemical and organic fertilizer treatments.

Keywords: Faliar spray, Localized application, Boric acid, Zinc sulfate, Liquid fertilizer, Organic fertilizer.

1- Extracted from M. Sc. thesis of Soil Science, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran.

- 2- Researcher in Safi Abad Agricultural Research Center and Professor Tarbiat Modarres University, respectively.