



اثر محلول‌پاشی ازت، بُر و روی بر تشکیل و کیفیت میوه بادام

• احمد بای بوردی، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی
• محمد جعفر ملکوتی، استاد دانشگاه تربیت مدرس

تاریخ دریافت: اسفند ماه ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: تیرماه ۱۳۸۴

Email: Abaybordy@yahoo.com

چکیده

ریزش میوه در باغ‌های بادام (*Prunus amygdalus L.*) از مشکلات جدی است که باغداران کشور با آن مواجه می‌باشند. عناصر غذایی به‌ویژه ازت، روی و بُر در این زمینه نقش مؤثری دارند. برای بررسی اثر این عناصر آزمایشی به صورت فاکتوریل بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۸ تیمار و سه تکرار و در مجموع ۱۰۸ درخت از رقم ۸ ساله آذر هشت ساله در شهرستان شبستر در دو سال ۸۳-۱۳۸۱ پیاده گردید. فاکتور اول ازت از منبع اوره در دو سطح (صفر و پنج در هزار)، فاکتور دوم بُر از منبع اسید بوریك در سه سطح (صفر دو در هزار و چهار در هزار) و فاکتور سوم روی از منبع سولفات روی در سه سطح (صفر دو در هزار و چهار در هزار به کار برده شدند. بیشترین درصد تشکیل میوه اولیه (۲۴ درصد) در سطح سوم بُر و روی اندازه‌گیری شد. بالاترین درصد تشکیل میوه نهایی (۱۵ درصد) در سطوح دوم و سوم اسید بوریك بدست آمد. بیشترین وزن تک مغز (۲/۴ گرم) از محلول‌پاشی توأم اوره با غلظت پنج در هزار و اسید بوریك با غلظت چهار در هزار اندازه‌گیری شد. بالاترین درصد مغز (۱۴ درصد) در سطح سوم بُر حاصل گردید. بیشترین طول میوه (۴/۴ سانتیمتر) در سطح سوم بُر اندازه‌گیری شد. بیشترین عرض میوه (۳/۱ سانتیمتر) بدست آمده در سطوح دوم و سوم اسید بوریك بود. بالاترین درصد روغن اندازه‌گیری شده (۵۳ درصد) از سطح سوم روی بدون کاربرد ازت مشاهده گردید. بیشترین درصد پوست سخت (۲۲ درصد) بدست آمده در صورت محلول‌پاشی توأم سطح دوم ازت در کنار سطوح دوم و سوم اسید بوریك حاصل شد. بالاترین درصد پروتئین (۲۳ درصد) در صورت محلول‌پاشی توأم اوره و سطح سوم اسید بوریك اندازه‌گیری شد. تأثیر اثرات ساده و متقابل سال × مکان در هیچ یک از تیمارهای کودی معنی‌دار بدست نیامد.

کلمات کلیدی: ازت، بُر، روی، تشکیل میوه اولیه، تشکیل میوه نهایی، بادام.

Pajouhesh & Sazandegi No:67 pp: 32-40

Effects of foliar applications of nitrogen, boron, and zinc on fruit set and the some quality of almonds

By: A. Bybordi, Contribution from Agricultural Research Center of East Azarbaijan and M. J. Malakuti., Tarbiat Moddarres University Respectively

Almonds (*Prunus amygdalus*) fruit drops is a serious problem of almond growers in the country. Nutrient elements particularly nitrogen, zinc, and boron are effective in preventing this problem. A randomized complete block experiment with 18 treatments and 3 replications was carried out on a total of 108 eight year old trees of Azar variety during two growing seasons from 2002-2004 in Shabestar region. First factor consisted of nitrogen application urea solution at

two concentrations of 0 and 0.5%, second factor boric acid at 3 concentrations of 0, 0.2 and 0.4 percent. The highest rate of primary fruit set (24 percent) was obtained with the highest concentrations of boron and zinc. The highest rate of second fruit set (15 percent) was obtained with the second and the third highest concentrations of boric acid. The greatest weight of single nut (2.4 g) was obtained with the combined foliar applications of a solution of urea at 0.5% concentration and a solution boric acid at 0.4% concentration. The highest percentage of nut (14 percent) was obtained at the third boron level. The longest almond fruit (4.4 cm) was obtained at the third boron level. The widest almond fruit (3.1 cm) was obtained at the second and the third boron levels. The highest percentage of oil (53%) was obtained with the third boron level without any nitrogen treatment. The greatest percentage of hard shells (22%) was obtained with the combined application of second level of nitrogen along with the second or third levels of boric acid. The highest protein content (23%) was obtained with combined application of 2 rd level of urea third level of boric acid. No significant effects of interaction of year into location on measured paramagnet were seen with any of the treatments.

Keywords: Nitrogen, Boron, Primary fruit set, Final fruit set, Almonds.

مقدمه

ایران چهارمین تولید کننده بادام دنیا می باشد، ولی عملکرد و کیفیت آن پائین است (۶). بنابراین با توجه به نقشی که این محصول می تواند در افزایش صادرات و ارزآوری داشته باشد بایستی راه های افزایش عملکرد را بررسی و تعیین نمود. از جمله عوامل کاهش عملکرد، سوء مدیریت به ویژه کمبود عناصر غذایی است که برطرف کردن این مشکل از اهمیت فوق العاده برخوردار است (۵). طبق گزارش وزوایی و قادری (۷) در کرج محلول پاشی پائیزه اسیدبوریک و سولفات روی، درصد تشکیل میوه را از ۱۸/۵٪ در تیمار شاهد به ۳۹/۵٪ در تیمار ترکیبی بر و روی افزایش داد. طبق گزارش Hanson (۱۷) در آلوئی ایتالیایی میزان تشکیل میوه تا ۱۵٪ در درختانی که کمبود بر نشان نداده بودند با محلول پاشی پائیزه بر افزایش پیدا کرده و همچنین بر باعث کاهش طول تخمدان شده است. Mahyoub و همکاران (۱۹) با محلول پاشی بر همراه با نیتروژن میزان محصول زردآلو را به طور قابل توجهی افزایش دادند. Abdell و Ahmad (۸) گزارش کردند که محلول پاشی بر، نیتروژن و روی در پرتقال میزان محصول، وزن و قطر میوه ها و میزان مواد جامد محلول و قند کل را افزایش داده است. طبق گزارش Salem (۲۸) با کاربرد آهن، روی و نیتروژن، تعداد میوه و میزان محصول نارنگی را افزایش داد. این محقق گزارش نمود که با کاربرد پائیزه سولفات روی و اوهر با غلظت ۵ در هزار، درصد تشکیل میوه به طور معنی داری افزایش یافت. Nyomora و همکاران (۲۵) به این نتیجه رسیدند که با محلول پاشی اسید بوریک با غلظت یک درصد در فصل پائیز بعد از برداشت محصول زمانی که هنوز سطح سبز فعال برای جذب مقدار کافی بر وجود داشت، میزان بر به طور معنی داری در اندام های گیاهی بادام افزایش یافت و درصد تشکیل میوه ۲۲ درصد و میزان عملکرد محصول ۱۵ درصد افزایش یافت.

Nyomora و همکاران (۲۴) گزارش نمودند که محلول پاشی پائیزه بر با غلظت ۵ در هزار میزان تشکیل میوه بادام را ۲۴ درصد افزایش داد. Meyer و همکاران (۲۱) نتیجه گرفتند که محلول پاشی عناصر غذایی در بهار هنگام متورم شدن جوانه عملکرد بادام را به طور معنی داری افزایش می دهد. درستکار (۱) به این نتیجه رسید که با محلول پاشی نیتروژن و روی در هنگام متورم شدن جوانه عملکرد و کیفیت پرتقال به طور

معنی داری افزایش می یابد.

همچنین Nyomora و همکاران (۲۳، ۲۲) به این نتیجه رسیدند که با محلول پاشی پائیزه بر، غلظت این عنصر در برگ و کلاله گل در سال بعد به ترتیب ۲۰ و ۲۵ درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش داشت. کمبود بر سبب کندی رشد و تأخیر در گلدهی بادام می شود (۵). تحت شرایط کمبود بر پرچم بافت اسپوری خود را از دست داده و بخش جنسی گیاه آسیب می بیند. در این شرایط پرچم ها دارای ظرفیت تولید دانه گرده کمتری هستند و اندازه دانه گرده و رشد آن تحت تأثیر قرار می گیرند (۵). Chaplin و همکاران (۱۴) فرضیه ای مطرح نمودند که بر در ترکیب کالوز در لوله گرده همراه است. در کمبود بر، میزان کالوز افزایش می یابد و رشد و تکامل لوله گرده به سختی صورت می گیرد (۳۵). در کمبود بر، ازت و کربوهیدرات در برگ ها تجمع می یابند (۳۴). محلول پاشی بر با غلظت ۵۰۰۰ میلیگرم در کیلوگرم در فصل پائیز روی درختان آلوئی ایتالیایی بر تشکیل میوه در فصل بهار با دمای مناسب که تشکیل میوه بالا بود (۱۲/۲ درصد) تأثیری نداشت اما در اول بهارهای سرد که درجه حرارت نسبتاً پائین است و درصد تشکیل میوه پایین می باشد (۳/۲ درصد)، تشکیل میوه را ۳۲ درصد افزایش داد (۲۶). مقدار بر در گل های آلو معمولاً جهت تشکیل میوه مناسب کافی نمی باشد. محلول پاشی بر در پاییز سبب افزایش ۱۱۵ درصد تشکیل میوه و ۱۰۰-۴۰ درصد عملکرد آلوئی ایتالیایی شده و علایم کمبود بر در برگ ها مشاهده نشد. Quin (۲۷) با محلول پاشی بر و روی در پرتقال رشد لوله گرده، تشکیل میوه، میزان محصول و اندازه قند میوه ها را به میزان قابل توجهی افزایش داد.

همچنین بر اساس یافته های Supriya و همکاران (۳۲) در لیمو، محلول پاشی با روی میزان پتاسیم برگ را کاهش داد. Spark (۳۱) مشاهده کرد که محلول پاشی منیزیم میزان روی برگ ها را افزایش داد. در این تحقیق کوشش شده است که اثر محلول پاشی ازت، بر و روی بر میزان تشکیل میوه و برخی صفات میوه بادام بررسی گردد.

با توجه به جدول ۱- مشاهده می شود که میزان عناصر ازت، روی و بر در اکثر باغات بادام استان در حد کمبود یا متوسط قرار دارد (۴). عنصر ازت در مناطق بناب و شبستر در حد کمبود قرار داشته و در مناطق آذرشهر در محدوده حداقل مطلوب ارزیابی می شود. عنصر روی

جدول ۱- نتایج تجزیه برگ از مناطق عمده تولید بادام استان قابل ذکر است که اعداد هر ردیف از میانگین ده باغ برداشته شده است

عنصر منطقه	درصد			میلی گرم در کیلوگرم		
	ازت	فسفر	پتاسیم	آهن	منگنز	روی
آذرشهر	۲/۲	۰/۳۲	۱/۴	۹۶	۴۶	۱۵
بناب	۱/۹	۰/۳۳	۱/۵	۸۶	۷۲	۱۴
شبستر	۱/۸	۰/۳۰	۱/۷	۹۷	۶۶	۱۳
مراغه	۲/۲	۰/۳۲	۱/۹	۷۹	۷۱	۱۹

مواد و روش‌ها

طرح به صورت آزمایش فاکتوریل بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۸ تیمار و ۳ تکرار و در مجموع ۱۰۸ درخت و رقم آذر در شهرستان شبستر (تعاونی تولید تیل) در دو سال ۸۳-۱۳۸۱ انجام گرفت. سن درختان مورد آزمایش ۸ ساله بود. باغ مورد آزمایش شامل ارقام سهند، نون پاریل و منقا بوده و شامل ترکیبی از گرده‌ده و گرده‌پذیر می‌باشد. فاکتور اول ازت از منبع اوره در دو سطح (صفر و پنج در هزار)، فاکتور دوم بر از منبع اسیدبوریکی در سه سطح (صفر، دو در هزار و سه در هزار) و فاکتور سوم روی از منبع سولفات روی در سه سطح (صفر، دو در هزار و چهار در هزار) به کار برده شدند. ابتدا درختان انتخاب شده و براساس نقشه طرح و تیمارها اتیکت زده شدند. حدود یک‌ماه بعد از برداشت محصول، محلول پاشی با اسید بوریکی، سولفات روی و اوره انجام شد. برای بهتر جذب شدن مواد محلول پاشی در غروب انجام گرفت. حدود ۰/۰۵ درصد از محلول سیستوات به عنوان ماده مویان به محلول‌های غذایی اضافه شد. تیمار شاهد با آب و مواد مویان محلول پاشی شد. میزان مصرف محلول‌ها برای هر درخت در حدود ۱۰ لیتر بود. نصف کود ازته در اسفند ماه و نصف دیگر آن در خرداد ماه مصرف شد. ۸۰۰ گرم اوره، ۵۰۰ گرم سوپر فسفات تریپل، ۶۰۰ گرم سولفات پتاسیم، ۵۰ گرم کلات آهن و گرم سولفات منگنز برای هر درخت برای منطقه اول و ۳۵۰ گرم اوره، ۲۵۰ گرم سوپر فسفات تریپل، ۱۰۰ گرم کلات آهن، ۳۰۰ گرم سولفات منگنز برای منطقه دوم به کار برده شد (۳). مبارزه با آفات و بیماری‌ها و علف‌های هرز در طول فصل رشد صورت گرفت.

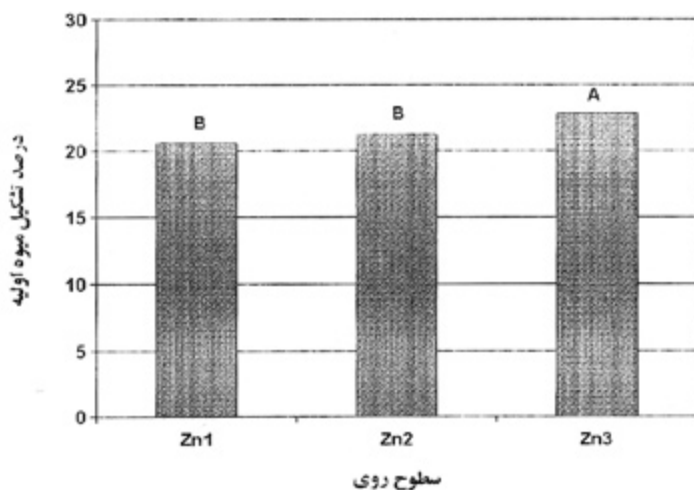
در مناطق آذرشهر، بناب و شبستر در حد کمبود و در منطقه مراغه در حد مطلوب قرار دارد. همچنین عنصر بر در مناطق آذرشهر، شبستر و مراغه در حد کمبود قرار داشته و در منطقه بناب در حد مطلوب می‌باشد. با این وصف منطقه مورد آزمایش از نظر کودی در حد کمبود قرار داشته و لزوم بررسی در این منطقه بیش از پیش مورد توجه بوده است (۴). بدیهی است بایستی ارتباطی بین مصرف این عناصر و افزایش تشکیل میوه وجود داشته باشد (۲). ولی بعضاً با وصف اینکه میزان عناصر در حد مطلوب قرار دارند باز محلول پاشی عناصر بر و روی بر درصد تشکیل میوه مؤثر واقع شده است. در این تحقیق سعی شده است تأثیر مصرف عناصر ازت، روی و بر روی میزان تشکیل میوه مورد بررسی و مقایسه گردد. هدف تحقیق مزبور صرفاً تأثیر عناصر مورد بررسی در فرآیند تشکیل میوه بوده و فاکتورهای کمی کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند.

جدول ۲- نتایج تجزیه خاک محل‌های مورد آزمایش در دو سال ۸۳-۱۳۸۱ در تعاونی تولید تیل شبستر

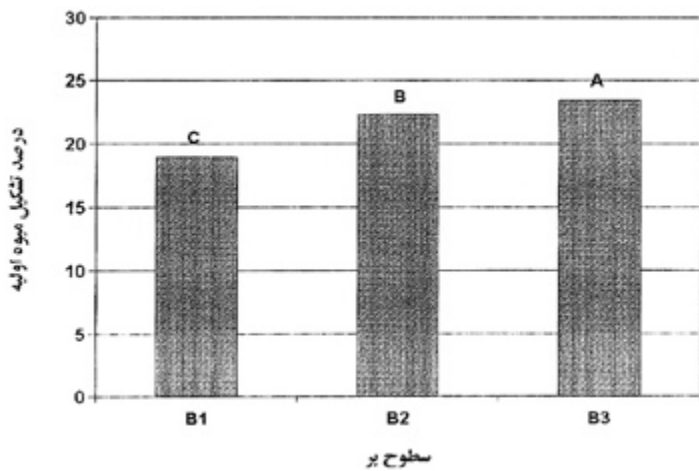
بافت خاک	میلی گرم در کیلوگرم						کربن آلی (%)	درصد مواد خنثی شونده	pH	EC (dS/m-۱)	عمق خاک (سانتیمتر)	سال
	بر	روی	منگنز	آهن	پتاسیم	فسفر						
L.S	۰/۴	۰/۲۸	۵/۲	۴/۹	۲۰۰	۱۱	۰/۶۲	۱۰	۸/۱	۱/۲	۰-۳۰	اول
L.S	۰/۳۶	۰/۲۰	۳/۶	۴	۱۲۰	۵	۰/۴۱	۱۲	۸/۲	۱/۱	۰-۳۰	
S.L	۰/۳۹	۰/۲۲	۴/۹	۴/۸	۲۲۰	۱۰	۰/۵۱	۱۴	۸/۲	۱/۷	۰-۳۰	دوم
S.L	۰/۳۲	۰/۱۸	۳/۲	۳/۵	۱۱۰	۴	۰/۳۸	۲۳	۸/۲	۱/۶	۰-۳۰	

جدول ۳- نتایج تجزیه شیمیایی آب آبیاری

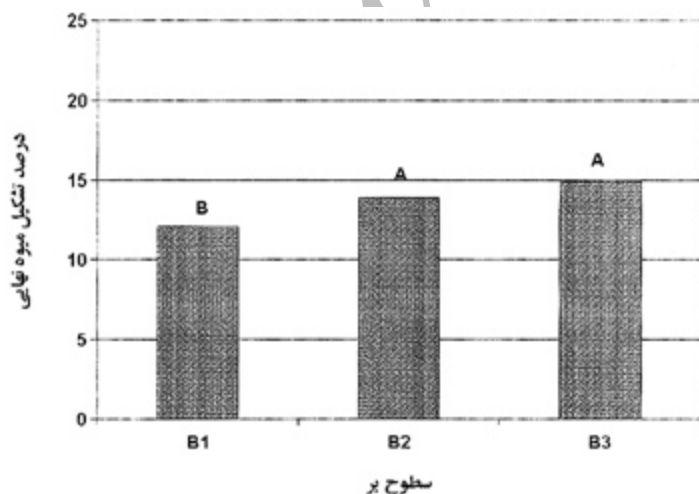
pH	میلی‌کی‌والان در لیتر				EC (dS.m ^{-۱})
	منیزیم	کلسیم	کلر	بیکربنات	
۸/۱	۰/۵	۲/۶	۰/۵	۲/۷	۰/۱۲۰



شکل ۱- تأثیر سطوح مختلف روی بر درصد تشکیل میوه اولیه بادام



شکل ۲- تأثیر سطوح مختلف بر روی درصد تشکیل میوه اولیه بادام



شکل ۳- تأثیر سطوح مختلف بر روی درصد تشکیل میوه نهایی بادام

خاک زیر کشت درختان بادام به همراه آب آبیاری محل مورد تجزیه قرار گرفت (جدول‌های ۲ و ۳). در این آزمایش درختانی تقریباً هم اندازه در ردیف انتخاب و شاخه‌ای از آنها نشانه‌گذاری شد. برای این منظور شاخه‌ای یکسان در اضلاع جغرافیایی یکسان از درختان مورد آزمایش انتخاب کرده، در هر درخت ۵ شاخه بارده با قطر تقریبی ۲/۵ سانتیمتر از یک ضلع جغرافیایی انتخاب گردید. در محل باغ از ارقام گرده‌افشان و گرده‌پذیر به طور یکنواخت استفاده شده است. پس از انجام مرحله‌ی میوه‌بندی شمارش از تاریخ ۳۰ روز بعد از تمام گل (تشکیل میوه‌ی اولیه) و ۶۰ روز بعد از تمام گل (تشکیل میوه نهایی) انجام گرفت. تعداد گل و پس از آن تعداد میوه‌های تشکیل شده شمارش و میزان میوه‌بندی مشخص گردید. غلظت عناصر غذایی در تیمارهای کودی ازت به روش (Wet ashe) اتوکلدال و فسفر (Wet ashe) اسپکتروفتومتری، پتاسیم (Wet ashe) فلیم فتومتری و عناصر میکرو (Dry ashe) با وسیله جذب اتمی اندازه‌گیری شدند. همچنین فاکتورهای کمی نظیر وزن تک میوه، درصد مغز، طول و عرض میوه، درصد روغن (روش سوکسله)، وزن تک مغز، درصد پوست سخت و درصد پروتئین اندازه‌گیری گردید.

نتایج

خاک منطقه بدون مشکل شوری و دارای قلیائیت زیاد، آهک متوسط و از لحاظ ماده آلی، فسفر و پتاسیم، آهن، منگنز در حد متوسط و از لحاظ عناصر میکرو روی و بر در حد کمبود قرار داشت. آب منطقه بدون مشکل شوری و دارای مقداری قلیائیت بود.

همانطوری که از جدول ۴ مشخص می‌شود میزان ازت برگ در سطح N1 نسبت به N0 افزایش معنی‌داری نشان داده است. میزان فسفر، پتاسیم، منگنز و مس برگ در کلیه تیمارها اختلاف معنی‌داری نشان نمی‌دهد. با افزایش سطوح روی و بر میزان غلظت این عناصر در برگ به‌طور محسوسی افزایش یافته است. اثرات اصلی ازت، روی و بر در سطح احتمال یک درصد بر عملکرد محصول معنی‌دار شد و بیشترین عملکرد (۴/۶ و ۴/۹ تن در هکتار) به ترتیب از محلول‌پاشی سطح سوم عناصر روی و بر حاصل گردید. با توجه به نتایج جدول تجزیه واریانس اثرات اصلی سطوح ازت، روی و بر در سطح احتمال یک درصد بر درصد تشکیل میوه اولیه بادام معنی‌دار بدست آمد. بیشترین درصد تشکیل میوه اولیه در سطح سوم روی (چهار در هزار) اندازه‌گیری شد (شکل ۳). همچنین بالاترین درصد تشکیل میوه اولیه در سطح سوم روی (چهار در هزار) بدست آمد (شکل ۴). اثرات اصلی سطوح ازت، بر در سطح احتمال یک درصد بر درصد تشکیل میوه نهایی معنی‌دار شد. همچنین بیشترین درصد تشکیل میوه نهایی در سطوح دوم و سوم اسید بوریک بدست آمد (شکل ۵). اثر اصلی سطوح مختلف ازت و بر در سطح احتمال یک درصد بر وزن تک میوه معنی‌دار گردید. بیشترین وزن تک میوه بر حسب گرم در سطوح دوم و سوم اسید بوریک اندازه‌گیری شد (شکل ۶). همچنین اثرات اصلی سطوح ازت و بر روی

جدول ۴- تأثیر تیمارهای مختلف بر غلظت عناصر غذایی در برگ درختان بادام

میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک گیاهی					درصد در ماده خشک گیاهی					فاکتور تیمار
بر	مس	روی	منگنز	آهن	Mg	Ca	K	P	N	
۲۶C	۴/۸A	۸/۵C	۳۹A	۴۶AB	۰/۴۲A	۳/۲۱AB	۱/۵۶A	۰/۲۴A	۱/۸۶B	N۰B۰Zn۰
۲۵C	۵/۱A	۲۵B	۴۰A	۴۵AB	۰/۳۹A	۳/۲۰AB	۱/۵۲A	۰/۲۱B	۱/۹۷B	N۰B۰Zn۱
۲۷BC	۵A	۲۵A	۴۲A	۴۶AB	۰/۴۵A	۳/۳۳A	۱/۵۰A	۰/۲۱B	۱/۸۷B	N۰B۰Zn۲
۳۰B	۴/۹A	۱۰C	۴۰A	۴۵AB	۰/۴۲A	۳/۲۸AB	۱/۵۲A	۰/۲۵A	۱/۹۸B	N۰B۱Zn۰
۳۹B	۵A	۱۵C	۴۲A	۴۰B	۰/۴۵A	۳/۲۹AB	۱/۴۸AB	۰/۲۲	۱/۹۶B	N۰B۱Zn۱
۴۰AB	۵/۱A	۲۷A	۴۰A	۴۲B	۰/۴۳A	۳/۳۰AB	۱/۴۹AB	۰/۲۰AB	۱/۸۷B	N۰B۱Zn۲
۴۲AB	۵/۵A	۱۱C	۴۱A	۴۵AB	۰/۴۴A	۳/۳۲A	۱/۵۱A	۰/۲۶A	۱/۸۸B	N۰B۲Zn۰
۴۲AB	۵/۲A	۱۷C	۴۲A	۴۷A	۰/۴۵A	۳/۳۱AB	۱/۵۰A	۰/۲۲AB	۱/۷۸B	N۰B۲Zn۱
۴۳AB	۴/۹A	۲۶A	۴۱A	۴۸A	۰/۴۳A	۳/۳۰AB	۱/۴۹A	۰/۲۰B	۱/۸۲B	N۰B۲Zn۲
۲۹BC	۴/۸A	۱۴C	۳۹A	۴۵AB	۰/۴۵A	۳/۶۶A	۱/۴۸AB	۰/۲۴A	۲/۱A	N۱B۰Zn۰
۲۸BC	۴/۷A	۲۱B	۴۰A	۴۷A	۰/۴۴A	۳/۵۲A	۱/۴۷AB	۰/۲۱B	۲/۱۵A	N۱B۰Zn۱
۳۰B	۴/۶A	۲۷A	۴۲A	۴۸A	۰/۴۳A	۳/۴۸A	۱/۴۹A	۰/۱۹B	۲/۱۲A	N۱B۰Zn۲
۴۰AB	۴/۵A	۱۳C	۴۱A	۴۶AB	۰/۴۲A	۳/۳۶A	۱/۵۰A	۰/۲۳A	۲/۱۵A	N۱B۱Zn۰
۴۲AB	۴/۷A	۱۹B	۴۱/۵A	۴۵AB	۰/۴۵A	۳/۴۲A	۱/۵۱A	۰/۲۱AB	۲/۱۷A	N۱B۱Zn۱
۴۳AB	۴/۹A	۲۴A	۴۲A	۴۶A	۰/۴۳A	۳/۵A	۱/۵۲A	۰/۲۰AB	۲/۱۹A	N۱B۱Zn۲
۴۵A	۴/۶A	۱۴C	۴۱A	۴۷A	۰/۴۲A	۳/۵۲A	۱/۵۱A	۰/۲۴A	۲/۱۱A	N۱B۲Zn۰
۴۸A	۴/۷A	۲۱B	۳۹A	۴۶A	۰/۴۵A	۳/۶A	۱/۵۱A	۰/۲۳A	۲/۱۲A	N۱B۲Zn۱
۴۹A	۴/۸A	۲۹A	۴۰A	۴۵AB	۰/۴۴A	۳/۵A	۱/۵۰A	۰/۲۲AB	۲/۱۸A	N۱B۲Zn۲

• میانگینها با حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف معنی دار در سطح پنج درصد هستند (آزمون چند دامنه‌ای دانکن)

سطوح ازت و روی در سطح احتمال یک درصد بر درصد مغز بادام معنی دار شد. بیشترین درصد مغز در سطح سوم روی (چهار در هزار سولفات روی) نسبت به شاهد حاصل شد (شکل ۱۰). اثرات اصلی سطوح ازت و روی در سطح احتمال یک درصد بر درصد روغن بادام معنی دار شد. بیشترین درصد روغن اندازه‌گیری شده از سطوح دوم و سوم روی نسبت به شاهد مشاهده گردید (شکل ۱۱). اثرات اصلی ازت، بر و روی در سطح احتمال یک درصد و اثر متقابل ازت و بر در سطح احتمال پنج درصد بر وزن تک مغز معنی دار

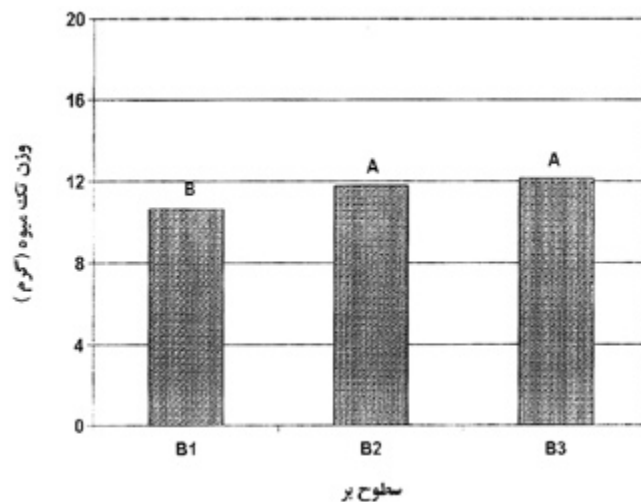
درصد مغز بادام در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد. بالاترین درصد مغز (۱۵/۶ درصد) در سطح سوم بر (چهار در هزار) بدست آمد (شکل ۷). اثرات اصلی سطوح ازت و بر در سطح احتمال یک درصد بر طول میوه بادام معنی دار شد. بیشترین طول میوه (۴/۴ سانتیمتر) در سطح سوم بر اندازه‌گیری شد (شکل ۸). همچنین اثرات اصلی سطوح ازت و بر در سطح احتمال یک درصد بر عرض میوه بادام معنی دار شد. بیشترین عرض میوه بدست آمده در سطوح دوم و سوم اسید بوریک بود (شکل ۹). اثرات اصلی

شد. بیشترین وزن تک مغز از محلول پاشی توأم اوره با غلظت (پنج در هزار) و اسید بوریک با غلظت (چهار در هزار) اندازه‌گیری شد (شکل ۱۲). اثرات اصلی ازت در سطح احتمال یک درصد و اثر اصلی بر و اثر متقابل ازت و بر در سطح احتمال پنج درصد بر درصد پوست سخت بادام معنی‌دار شد. بیشترین درصد پوست سخت بدست آمده در صورت محلول‌پاشی توأم سطح دوم ازت در کنار سطوح دوم و سوم اسید بوریک حاصل شد (شکل ۱۳). اثر اصلی سطوح ازت و بر و اثر متقابل ازت و بر در سطح احتمال یک درصد بر میزان پروتئین بادام معنی‌دار به دست آمد. بیشترین درصد پروتئین در صورت محلول‌پاشی توأم اوره و سطح سوم اسید بوریک حاصل شد (شکل ۱۴). اثرات اصلی سطوح ازت و روی در سطح احتمال یک درصد و اثر متقابل ازت و روی در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد.

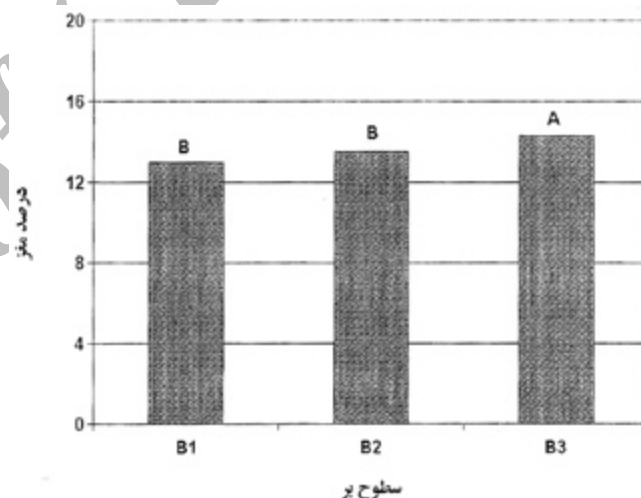
اثرات اصلی سطوح ازت و روی در سطح احتمال یک درصد و اثر متقابل ازت و روی در سطح احتمال پنج درصد بر درصد روغن بادام معنی‌دار شد. بیشترین درصد روغن از محلول‌پاشی سطح سوم سولفات روی بدون مصرف ازت حاصل شد (شکل ۱۳). به نظر می‌رسد با افزایش مصرف ازت از درصد روغن بادام کاسته شده است. همچنین با توجه به جدول تجزیه واریانس مشخص می‌گردد که اثرات اصلی مقادیر ازت، بر و روی و اثرات متقابل ازت و بر بر وزن تک مغز بادام معنی‌دار شد. همانطوری که در شکل ۱۴ مشاهده می‌شود بیشترین وزن تک مغز از کاربرد توأم محلول‌پاشی سولفات روی (چهار در هزار) و اسید بوریک (چهار در هزار) به دست آمد. تأثیر اثرات ساده و متقابل سال و مکان در هیچیک از تیمارهای کودی معنی‌دار به دست نیامد.

بحث و نتیجه‌گیری

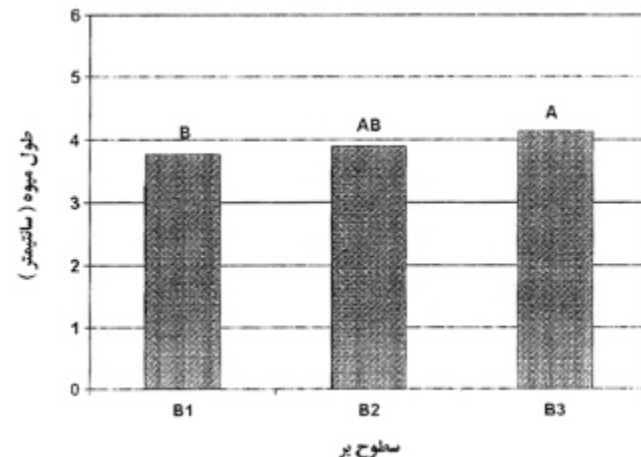
با توجه به نتایج به دست آمده، محلول‌پاشی بور باعث افزایش معنی‌دار در میزان درصد تشکیل میوه اولیه و نهایی گردید و با توجه به میزان پایین این عنصر در خاک و نمونه برگ محل مورد آزمایش دور از انتظار نبود. بدیهی است مقدار کافی بور برای تشکیل میوه ضروری می‌باشد و وجود این عنصر برای رشد لوله‌گرده لازم است (۱۲). در برخی موارد جوانه‌زنی دانه‌گرده تنها بستگی به مقادیر کافی بور در کلاله دارد (۱۰). بور همچنین میزان شهد را افزایش و طول لوله‌جام گل را کاهش داده و بدین ترتیب زنبورها بهتر جذب گل‌ها می‌شوند (۱۱). همچنین محلول‌پاشی سولفات روی نیز بر میزان درصد تشکیل میوه اولیه تأثیر معنی‌دار گذاشت. Usenik و Stampar (۳۳) در مطالعات خود بر روی تأثیر محلول‌پاشی روی و بور بر میزان تشکیل میوه گیلاس به این نتیجه رسیدند که محلول‌پاشی توأم سولفات روی و اسید بوریک باعث افزایش معنی‌دار در میزان درصد تشکیل میوه اولیه گردید. محلول‌پاشی بُر باعث رشد لوله‌گرده و وجود مواد غذایی کافی دانه‌گرده و افزایش زمان لقاح مؤثر در بادام می‌گردد (۹). محلول‌پاشی سطح سوم بور همچنین باعث افزایش فاکتورهای کمی نظیر وزن تک میوه، درصد مغز بادام، طول میوه بادام، عرض میوه بادام گردید. وقتی بور به اندازه کافی وجود نداشته باشد، فرآیند تقسیم سلول در تمام گیاهان من جمله بادام دچار مشکل شده و به‌طور کامل انجام نمی‌شود (۱۶). این امر نشان دهنده تقسیم نامنظم و ناقص سلولی و به دنبال آن توسعه ضعیف برگ‌هاست که با کاهش میزان فتوسنتز و باعث پایین آمدن هیدرات کربن گردیده که قطعاً روی فاکتورهای کمی محصول مؤثر واقع می‌شود (۱۳).



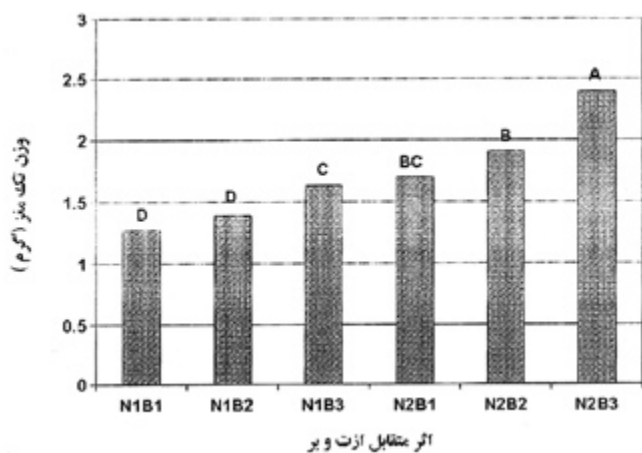
شکل ۴- تأثیر سطوح مختلف بر روی وزن تک میوه بادام



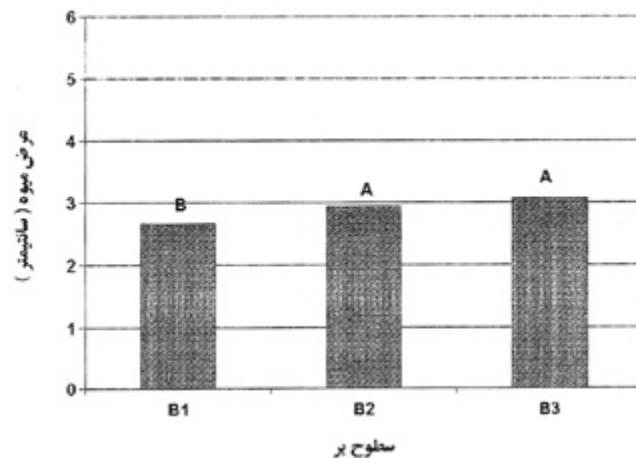
شکل ۵- تأثیر سطوح مختلف بر روی درصد مغز بادام



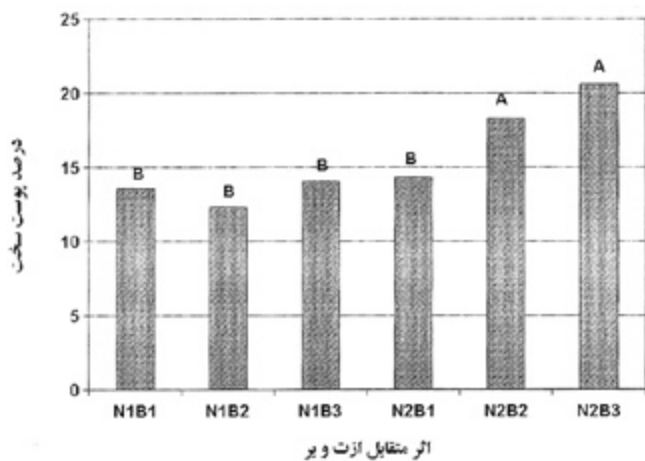
شکل ۶- تأثیر سطوح مختلف بر روی طول میوه بادام



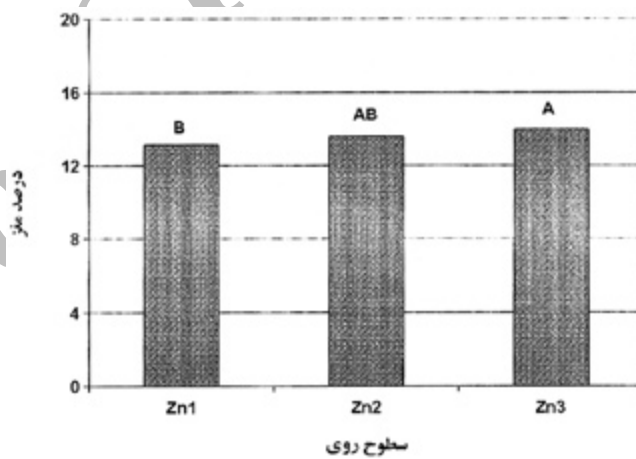
شکل ۱۰- تأثیر سطوح مختلف ازت و بر روی وزن تک مغز بادام



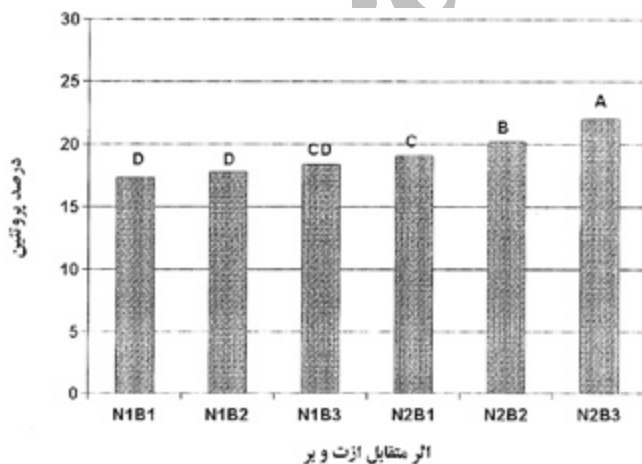
شکل ۷- تأثیر سطوح مختلف بر روی عرض میوه بادام



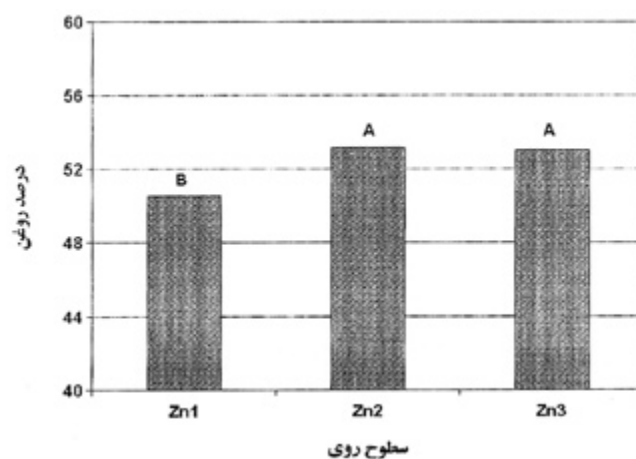
شکل ۱۱- تأثیر سطوح مختلف ازت و بر بر درصد پوست سخت بادام



شکل ۸- تأثیر سطوح مختلف روی بر درصد مغز بادام



شکل ۱۲- تأثیر سطوح مختلف ازت و بر بر درصد پروتئین بادام



شکل ۹- تأثیر سطوح مختلف روی بر درصد روغن مغز بادام

در سال آتی ۱۷ درصد افزایش می‌یافت. نقش بور و روی در افزایش میزان روغن و پروتئین در میوه بادام احتمالاً به دلیل تأثیر مثبت این عناصر در ترکیبات اسید نوکلئیک و پریمیدین و برخی واکنش‌های سلولی نظیر بیوسنتز نشاسته بوده باشد (۳۰). به نظر می‌رسد تأثیر مثبت محلول پاشی اوره نیز بر درصد تشکیل میوه بادام و سایر فاکتورهای کمی تأثیر معنی‌داری بجای گذاشته است. این نتایج با یافته‌های Mann و Takkar (۲۰) مطابقت می‌نماید.

منابع مورد استفاده

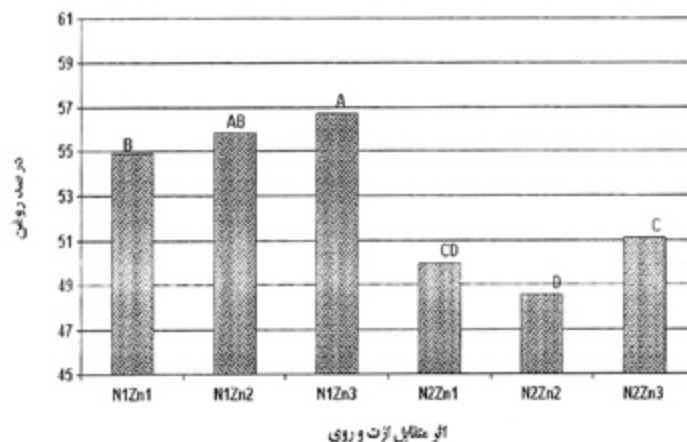
- ۱- درستکار، حمید. ۱۳۷۵؛ تأثیر محلول پاشی روی و نیتروژن بر روی عملکرد و کیفیت پرتقال جهرمی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج، ایران.
- ۲- طاهری، مهدی. ۱۳۷۸؛ اثر محلول پاشی بور، روی و نیتروژن بر تشکیل میوه و برخی صفات کمی و کیفی میوه زیتون. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج، ایران.
- ۳- مرجانی، حسن. ۱۳۷۹؛ بررسی کاربرد کودهای ازت، فسفر و پتاسیم در یک دوره شش ساله بر روی دو رقم بادام شکوفه و آذر. گزارش پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجانشرقی، تبریز، ایران.
- ۴- ملکوتی، محمدجعفر و محمدنبی غیبی. ۱۳۷۹؛ تعیین حد بحرانی عناصر غذایی مؤثر در خاک، گیاه و میوه. معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی - کرج. ایران.
- ۵- ملکوتی، محمدجعفر و بابک متشرعزاده. ۱۳۷۸؛ نقش بور در افزایش کمی و بهبود کیفی محصولات کشاورزی (مشکلات و راه‌کارها). نشر آموزش کشاورزی. معاونت تات وزارت جهاد کشاورزی. کرج، ایران.
- ۶- ملکوتی، محمدجعفر، سید جلال طباطبائی و بابک متشرعزاده. ۱۳۷۷؛ عوامل مؤثر در تشکیل و جلوگیری از ریزش میوه در باغ‌های کشور. نشر آموزش کشاورزی. سازمان تات وزارت جهاد کشاورزی. کرج، ایران.
- ۷- وزوایی، علی و ناصر قادری. ۱۳۷۸؛ اثر محلول پاشی عناصر بور و روی بر تشکیل میوه بادام رقم شاهرودی (۱۲) اولین همایش ملی بادام. شهر کرد.

8-Ahmad. M. and F.M. Abbdel. 1995; Effect of urea, some micronutrients and growth – regulators foliar spray on the yield, fruit quality, and some vegetative characteristics of Washington navel orange tree HortScience, 30 : 774.

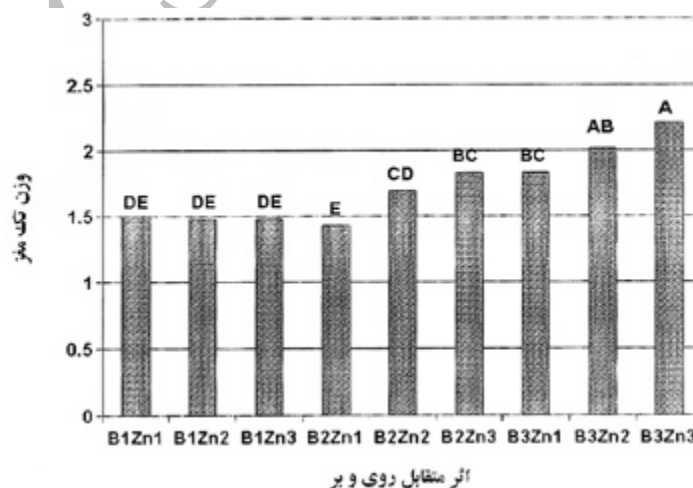
9-Agnes, M. S.N. 1995; Effect of the time of B application on almond tissue, B concentration and fruit set. HortScience, 30: 879.

10-Agnes. M. S.N., P.H. Brown and M. freeman. 1997; Fall foliar applied boron increases tissue boton concentration and nut set of almond. J. Amer. Soc. Hort. Science, 122: 405-410.

11-Agarwala, S.C. and C. P. Sharma. 1981; Recognizing micronutrient disorders of crop plants on the basis of visible symptoms and plant analysis. Lucknow University,



شکل ۱۳- تأثیر سطوح مختلف ازت و روی بر درصد روغن بادام



شکل ۱۴- تأثیر سطوح مختلف بور و روی بر وزن تک مغز بادام

با توجه به میزان کم بور در خاک محل مورد آزمایش و آنالیز نمونه برگ به نظر می‌رسد جذب و فراهمی این عنصر به سختی صورت گرفته باشد Hanson (۱۸). به این نتیجه رسید در صورتی که میزان بور در کلاله گل‌ها در مرحله تمام گل کمتر از ۳۵ میلی‌گرم در کیلوگرم باشد، میزان تشکیل میوه به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. Sotomayor و همکاران (۲۹) گزارش نمودند در رقم نون پاریل، با محلول پاشی اسید بوریک با غلظت دو در هزار، میزان تشکیل میوه نهایی ۲۷/۷ و در تیمار محلول پاشی روی ۲۳/۴ درصد افزایش نشان داد. ضمناً مصرف توأم محلول پاشی روی و بور باعث افزایش ۳۸/۱ درصد تشکیل میوه نهایی و افزایش ۱۵ درصد عملکرد بادام گردید. Carol (۱۵) عنوان نمود با محلول پاشی سولفات روی با غلظت پنج در هزار در پاییز بعد از برداشت محصول، درصد تشکیل میوه

Indian.

12-Beet, R.1991; Foliar boron and zinc nutrition studies in pistachio. Annual Report. Pistachio California. 121-126.

13-Castro. J. and C. Sotomayor.1997; The influence of boron and zinc sprays at bloom time on almond fruit set. *Acta Hort.* 402-405.

14-Chaplin, M.H., R.L. Stebbins, and M.N. Westwood. 1977; Effect of fall applied boron sprays on fruit set and yield of Italian prune. *HortScience*, 12: 500.

15-Carol, B. 2000; Almond post- harvest management key to next year <http://www.sjbagnutri.com>. Aucropsalmonds. Htm. <http://www.Findarticles.Com/P/articles/mi-moDGM/is-23-22/ai68024426>.

16-Goubbantini L., M.B. Mimoun and R. Hellali. 2001; Effect of boron, potassium nitrate, urea and zinc spray on almond tree crop. International Symposium on Foliar Nutrition of Perennial Fruit Plants. Meran, Italy.

17-Hanson.E.J. and P.J. Breen. 1985; Effect of fall boron sprays and environment factors on for the yield fruit and boron accumulation in ' Italian prune flowers. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 20(3) : 388-392.

18-Hanson, E.J. 1991; Sour cherry trees respond to foliar boron application. *HortScience*. 26:1142-1145.

19-Mahyoub, A.W., S.A. Hanssain, N. Ali. 1993; Boron and nitrogen effect vigour and yield of apricot *Trerott Sorhad. J. Agr.*, 9: 3009-3011.

20-Mann, M.S., P.N. Takkar. 1987; Comparative effect of alkaline and acidic spray solution of $ZnSO_4$ on leaf zinc content, fruit yield and quality of sweet orange. *Indium – J. of Hort.V.* 44: 184-187.

21-Meyer, R.D., J. Deng. J.P. Edstrom and S. Cutler. 1997; Foliar nutrient (N,P,K,B) application effect on almond yield. *Acta.Hort.* 406-411.

22-Nyomora, A. M.S. 1995; Effect of the time of B application on almond tissue B concentration and fruit set. *HortScience*, Vol : 30: 879.

23-Nyomora, A.M.S., P.B. Brown, and M. Freeman. 1997; Fall foliar applied boron increases tissues boron concentration and nut set of Almond. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 122: 405-410.

24-Nyomora, A.M.S. and P.H. Brawn. 1997; Fall foliar applied

Boron increases boron concentration and nut set of almond. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 122 (3) 405-410.

25-Nyomora, A.M.S., P.H. Brown, and B. Krueger. 1999; Effects of rate and time of boron application on almond tissue, B concentration and productivity. *HortScience*, 34: 242- 245.

26-Nancy. W., C. Maxine, M. Thompson. M.H. Chaplin, R.L. Stebbins, and M.N. Westwood. 1978; fruit set of Italian prune following fall foliar and spring boron sprays. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 103: 253-257.

27-Quin, X. 1996; Foliar sprays of B, Zn and mg and their effects on fruit production and quality of jincheng orange of southwest agricultural university. 18(1):40-45.

28-Salem, S. E. 1996; Response of Blady Mandrin trees to foliar application of iron – zinc, manganese and urea under sandy soil condition. *Hort. Abs.*, Vol. 66. No.6.

29-Sotomayor, C., H. Silva, and J. Castro. 2000; Effectiveness of boron and zinc foliar sprays on fruit setting of two Almond cultivars. *Acta Hort.* 591 : 129-132.

30-Sharaf, M.M., A.H . Comaa, M.A. Kjamis, and E.A. Kandil. 1994; Comparative studies on mineral fertilization of some deciduous fruit rootstocks: 1. Nitrogen fertilization. *Bulletin – of Agriculture. University of Cairo*, 45: 839-858.

31-Spark, D. 1998; Effect of magnesium sulfate sprays on growth and elemental concentration of pecan seedlings. *HortScience*, V. 21: 108-109.

32-Supriya, L.R.K. Bhattacharyya, S.langthasa. 1995; NPK Contents of Assam lemon leaf as affected by foliar zinc sprays *Annala of Agricultural – Research* 15: 493-496.

33-Usenik, V.and F. Stampar. 1999; Effect of foliar application of zinc plus boron on sweet cherry fruit set and yield. *Acta Hort.*

34-Usenik, V. and F. Tamper. 2001; Effects of Zn and B foliar application on the sweet cherry fruitset and yield International Symposium on Foliar Nutrition of Perennial Fruit Plant. Meran. Italy.

35-Warren, C.M. 1996; Almond Production Manual. University of California division of Agriculture and natural R.E. sources.

