



The 2<sup>nd</sup> International Conference on  
Medicinal Plants, Organic Farming,  
Natural and medicinal materials

۲۲ اسفند ماه ۱۳۹۷ - مشهد مقدس

## تأثیر محلول پاشی متیل جاسمونات بر برخی شاخص های رویشی دو رقم انگور تحت شرایط سمیت بور

ملینا سرابندی<sup>۱</sup>، علیرضا فرخزاد<sup>۲</sup>، بابک عبدالهی مندولکانی<sup>۳</sup>، راحله قاسم زاده<sup>۴</sup>

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

۲- استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

۳- دانشیار، گروه اصلاح و بیوتکنولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

۴- استادیار، گروه اصلاح و بیوتکنولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

### چکیده

سمیت بور از جمله تنش های غیر زیستی می باشد که رشد و نمو انگور را در مناطق خشک و نیمه خشک تهدید می کند. به منظور ارزیابی تأثیر محلول پاشی برگی متیل جاسمونات بر برخی شاخص های رویشی دو رقم انگور تحت شرایط سمیت بور، پژوهش حاضر به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح آماری بلوک کامل تصادفی با سه تکرار اجراء شد. فاکتور اول شامل دو رقم انگور (بیدانه قرمز و رشه)، فاکتور دوم شامل سه غلظت بور در خاک گلدان (صفر، ۱۰ و ۲۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک آون خشک از منبع اسیدبوریک) و فاکتور سوم شامل محلول پاشی برگی غلظت های متیل جاسمونات در دو سطح (صفر و ۱۰۰ میکرومولار) بودند. براساس نتایج بدست آمده از پژوهش حاضر، مشخص شد که با افزایش شدت تنش ارتفاع نهال ها، تعداد برگ، قطر ساقه، میزان کلروفیل و وزن خشک برگ کاهش و در مقابل دمای برگ افزایش یافت. محلول پاشی متیل جاسمونات در اغلب صفات مورد مطالعه تأثیر مثبت داشته و باعث افزایش ارتفاع بوته ها، شاخص کلروفیل برگ، محتوای کلروفیل a و b، قطر تنه، وزن خشک برگ و کاهش دمای برگ در هر دو رقم انگور تحت شرایط تنش بور شد.

**کلمات کلیدی:** تنش بور، محتوای کلروفیل، رشد رویشی، وزن خشک



The 2<sup>nd</sup> International Conference on  
Medicinal Plants, Organic Farming,  
Natural and medicinal materials

۲۲ اسفند ماه ۱۳۹۷ - مشهد مقدس

#### مقدمه

بور یک عنصر ریز مغذی گیاهی است که برای فرآیندهای فیزیولوژیکی و متابولیکی متنوعی در سلول از جمله سنتز دیواره سلولی، تولید مثل گیاه، چوبی شدن، متابولیسم کربوهیدرات و فنل و تمامیت غشاء مورد نیاز است (Brown et al., ۲۰۰۷). هر چند که بور یک عنصر کم مصرف ضروری محسوب می شود، ولی مقادیر بیش از حد آن در محیط رشد، سبب مسمومیت گیاه می شود (Eraslan et al., ۲۰۰۷). سمیت بور باعث کاهش تقسیم سلولی ریشه، کاهش میزان فتوسنتز و کاهش رشد رویشی، ایجاد لکه های نکرززه برجسته قهوه ای روی برگ، کلروز و در نهایت کاهش قابل توجه در رشد و عملکرد محصول می شود (Turan et al., ۲۰۰۹). در انگور تجمع بور در برگ ها با علائم سمیت بور ارتباط نزدیکی داشته و شامل زردی و بافت مردگی حاشیه برگ، کاهش اندازه برگ و کاهش فاصله بین میانگره ها است (Yermiyahu and Ben-Gal, ۲۰۰۶). سمیت بور باعث کاهش طول و وزن تر شاخه، کاهش سرعت رشد شاخه اصلی می شود (اورعی و همکاران، ۱۳۹۱). نتایج رستمی و همکاران (۱۳۹۲) نشان داد که با افزایش سطوح بور، وزن تر و خشک برگ و ریشه در زیتون در مقایسه با شاهد کاهش یافت همچنین ارقام تفاوت های بارزی نسبت به تنش بور نشان دادند که رقم کنسروالیا مقاومت بهتری در برابر افزایش غلظت بور نشان داد.

متیل جاسمونات، یک متیل استر از گروه اسید جاسمونیک می باشد که به عنوان یک هورمون گیاهی در تنظیم رخدادهای فیزیولوژیکی از قبیل پاسخ های دفاعی، گلدهی و پیری دخالت دارد (Cheong and Choi, ۲۰۰۳). این هورمون تحت شرایط تنش های زنده و غیر زنده سبب سازگاری سلول نسبت به پاتوژن و استرس می شود (Wolucka et al., ۲۰۰۵). متیل جاسمونات از طریق مسیر لیپوآکسیژناز سنتز می شود و به عنوان هورمونی که در تنظیم رشد گیاه و پاسخ به استرس های محیطی نقش دارد، شناخته شده است (González-Aguilar et al., ۲۰۰۶). در پژوهش حاضر واکنش های رویشی دو رقم انگو (بیدانه قرمز و رشه) به تیمار متیل جاسمونات تحت شرایط سمیت بور مورد مطالعه قرار گرفت.

#### روش تحقیق

این پژوهش به صورت یک آزمایش گلدانی در طی بهار و تابستان سال ۹۶، به صورت فاکتوریل در قالب طرح آماری بلوک کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. فاکتور اول شامل دو رقم انگور (بیدانه قرمز و رشه)، فاکتور دوم شامل غلظت های مختلف بور در سه سطح (۰، ۱۰ و ۲۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک) و فاکتور سوم شامل محلول پاشی برگی غلظت های متیل جاسمونات در دو سطح (صفر و ۱۰۰ میکرومولار) بودند. قلمه های ریشه دار شده انگور با قیچی ضد عفونی شده به صورت یکسان هرس گردیدند و سپس در گلدان های پلاستیکی کاشته شده و پس از طی مرحله استقرار به مدت سه ماه در حد ظرفیت مزرعه ای آبیاری شدند. قبل از شروع تیمارها کل بوته ها به صورت تک تنه و یکنواخت هرس شده و به قیم بسته



The 2<sup>nd</sup> International Conference on  
Medicinal Plants, Organic Farming,  
Natural and medicinal materials

۲۲ اسفند ماه ۱۳۹۷ - مشهد مقدس

شدند. محلول پاشی متیل جاسمونات در دو زمان (همزمان با شروع تیمارتنش بور و ۴۸ ساعت قبل از نمونه برداری) اعمال گردید.

ارتفاع بوته (توسط متر)، تعداد برگ، قطر تنه با کولیس دیجیتالی (مدل NO: Z ۲۲۸۵۵) اندازه گیری شد. جهت اندازه گیری وزن خشک، برگ‌ها به مدت ۴۸ ساعت در آون در دمای ۷۲ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند و پس از خشک شدن با ترازوی حساس توزین گردیدند.

برای ارزیابی دمای برگ، از هر بوته سه برگ به صورت تصادفی انتخاب (برگ پایینی، میانی و بالایی) و در بین ساعات ۱۲ تا ۱۳، توسط دماسنج مادون قرمز (مدل: Hi ۹۹۵۰ Hana) از فاصله ۱۰ سانتی‌متری دمای برگ‌ها قرائت گردید. شاخص کلروفیل با استفاده از دستگاه کلروفیل سنج (SPAD-Japan, Minolta, ۵۰۲) اندازه گیری شد. از هر بوته سه برگ توسعه یافته انتهایی انتخاب و اعداد به دست آمده به صورت میانگین یک تکرار یک تیمار بیان شد. برای اندازه گیری میزان کلروفیل a, b و کل، ۰/۵ گرم برگ تازه را با قیچی خرد کرده و حدود ۵ میلی‌لیتر آب مقطر به آن افزوده شد و در یک هاون چینی به صورت توده یکنواختی در آورده و حجم نهایی به ۱۰۰ میلی‌لیتر رسانده شد و از آن ۰/۵ میلی‌لیتر برداشته و با ۴/۵ میلی‌لیتر استون ۸۰ درصد مخلوط گردید. پس از سانتریفوژ کردن، محلول رویی را برداشته و با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر، میزان جذب آن در طول موج‌های ۶۴۵، ۶۶۳ قرائت گردید.

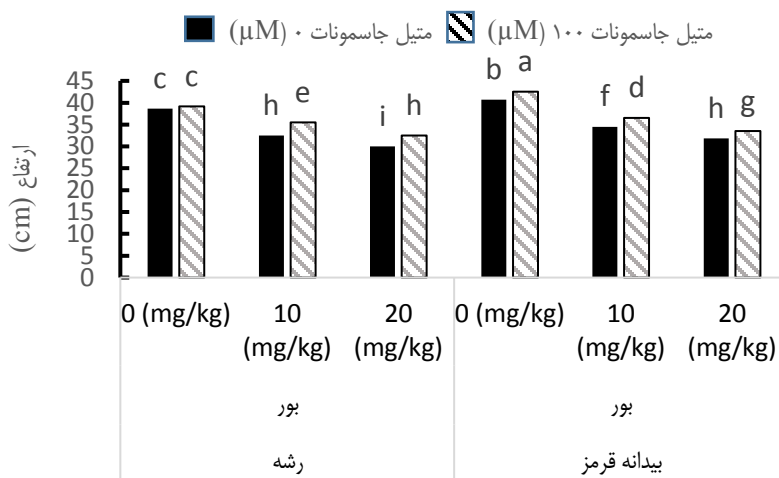
### یافته‌ها

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که با افزایش غلظت بور ارتفاع بوته‌ها به طور معنی داری در هر دو رقم کاهش یافت (نمودار ۱). بیشترین ارتفاع بوته در غلظت صفر میلی‌گرم در کیلوگرم بور و غلظت ۱۰۰ میکرومولار متیل جاسمونات در رقم بیدانه قرمز و کمترین ارتفاع بوته در غلظت ۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم بور و صفر میکرومولار متیل جاسمونات در رقم رشه مشاهده شد. تیمار متیل جاسمونات باعث افزایش ارتفاع بوته تحت شرایط تنش بور در هر دو رقم شد.



The 2<sup>nd</sup> International Conference on  
Medicinal Plants, Organic Farming,  
Natural and medicinal materials

۲۲ اسفند ماه ۱۳۹۷ - مشهد مقدس



**نمودار ۱- مقایسه میانگین اثر متقابل سطوح مختلف بور، متیل جاسمونات و رقم بر ارتفاع نهال های انگور.**

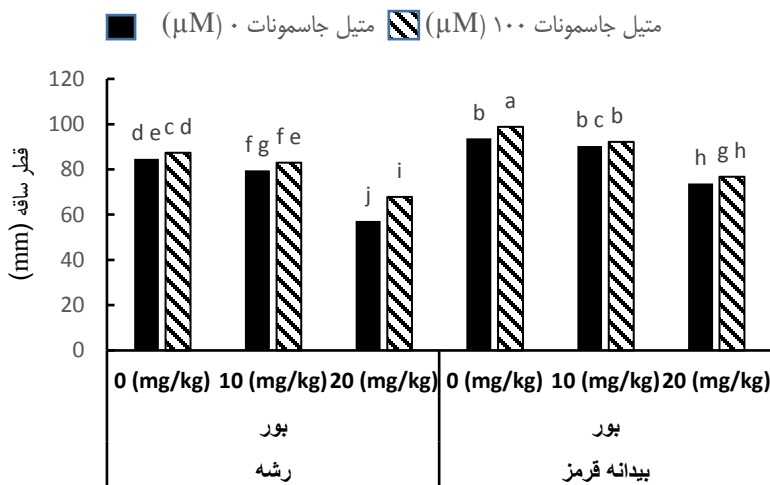
میانگین هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک می باشند براساس آزمون دانکن اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ ندارند.

با افزایش سطوح بور قطر تنه به طور معنی داری کاهش یافت. بیشترین قطر تنه مربوط به غلظت ۱۰۰ میکرومولار متیل جاسمونات در رقم بیدانه قرمز و غلظت صفر میلی گرم در کیلوگرم بور و کمترین قطر در رقم رشه با غلظت صفر میکرومولار متیل جاسمونات و ۲۰ میلی گرم در کیلوگرم بور بود (نمودار ۲).



The 2<sup>nd</sup> International Conference on  
Medicinal Plants, Organic Farming,  
Natural and medicinal materials

۲۲ اسفند ماه ۱۳۹۷ - مشهد مقدس



نمودار ۲- مقایسه میانگین اثر متقابل رقم، سطوح مختلف بور و متیل جاسمونات بر قطر تنه.

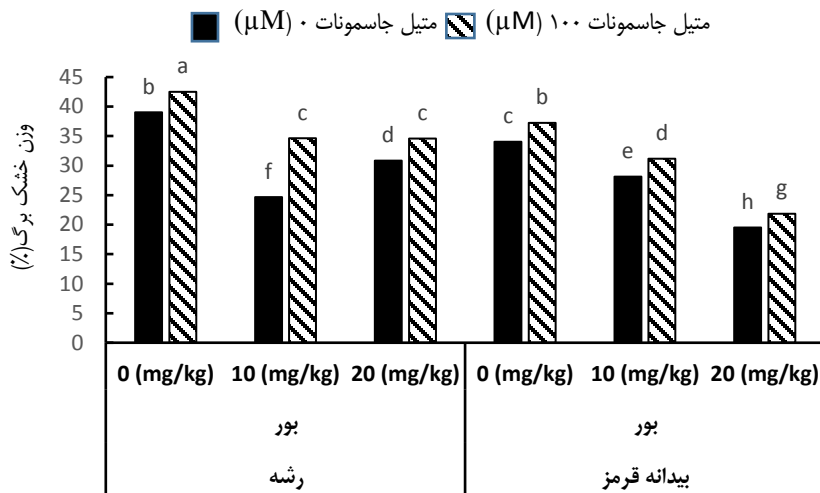
میانگین هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک می باشند براساس آزمون دانکن اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ ندارند.

بیشترین میزان وزن خشک برگ در رقم رشه در غلظت صفر میلی گرم در کیلوگرم بور و ۱۰۰ میکرومولار متیل جاسمونات و کمترین میزان وزن خشک برگ در رقم بیدانه قرمز در غلظت ۲۰ میلی گرم در کیلوگرم بور و صفر میکرومولار متیل جاسمونات در رقم بیدانه قرمز مشاهده شد و تیمار متیل جاسمونات سبب افزایش وزن خشک برگ در همه سطوح بور در هر دو رقم شد (نمودار ۳).



The 2<sup>nd</sup> International Conference on  
Medicinal Plants, Organic Farming,  
Natural and medicinal materials

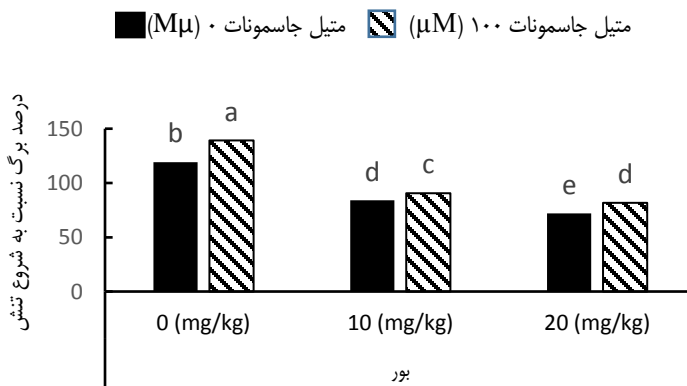
۲۲ اسفند ماه ۱۳۹۷ - مشهد مقدس



نمودار ۳- مقایسه میانگین اثرات متقابل رقم، سطوح مختلف بور و متیل جاسمونات بر وزن خشک برگ

میانگین هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک می باشند براساس آزمون دانکن اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ ندارند.

بر اساس نتایج پژوهش حاضر، با افزایش سطوح بور تعداد برگ کاهش یافته و بیشترین تعداد برگ مربوط به شاهد در غلظت صفر میلی گرم در کیلوگرم بور و ۱۰۰ میکرومولار متیل جاسمونات و کمترین تعداد برگ مربوط به غلظت ۲۰ میلی گرم در کیلوگرم بور و صفر میکرومولار متیل جاسمونات بود (نمودار ۴).





The 2<sup>nd</sup> International Conference on  
Medicinal Plants, Organic Farming,  
Natural and medicinal materials

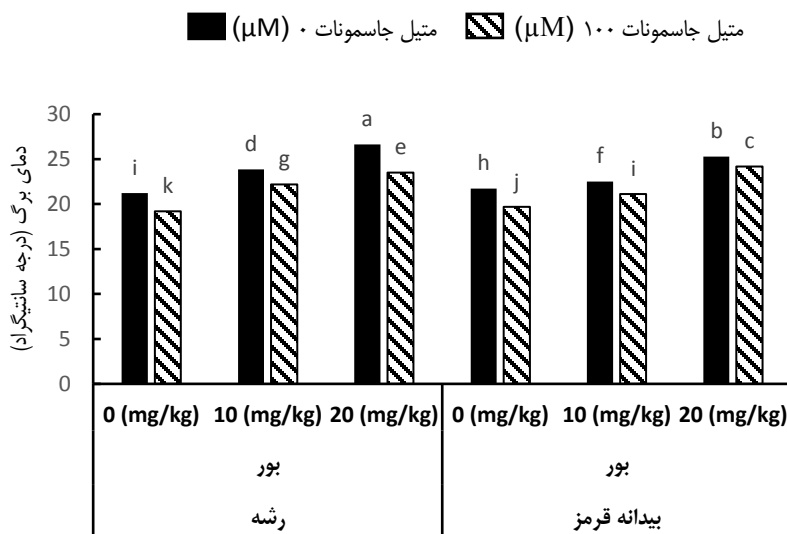
۲۲ اسفند ماه ۱۳۹۷ - مشهد مقدس

نمودار ۴- مقایسه میانگین اثر متقابل سطوح مختلف بور و متیل جاسمونات بر

درصد برگ انگور نسبت به شروع تنش.

میانگین هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک می باشند براساس آزمون دانکن اختلاف معنی داری در سطح یک درصد ندارند.

با افزایش سطوح بور دمای برگ نیز افزایش یافت. با محلول پاشی متیل جاسمونات به طور معنی داری دمای برگ کاهش یافت. بالاترین دمای برگ در هر دو رقم مربوط به غلظت های ۲۰ میلی گرم در کیلوگرم بور بود. نتایج مقایسه میانگین نشان داد که کمترین دمای برگ در غلظت صفر میلی گرم در کیلوگرم بور و ۱۰۰ میکرومولار متیل جاسمونات در هر دو رقم بیدانه قرمز و رشه بود. با افزایش غلظت بور، دمای برگ به طور معنی داری افزایش یافت (نمودار ۵).



نمودار ۵- مقایسه میانگین اثر متقابل رقم، سطوح مختلف بور و متیل جاسمونات بر دمای

برگ دو رقم انگور

میانگین هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک می باشند براساس آزمون دانکن اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ ندارند.

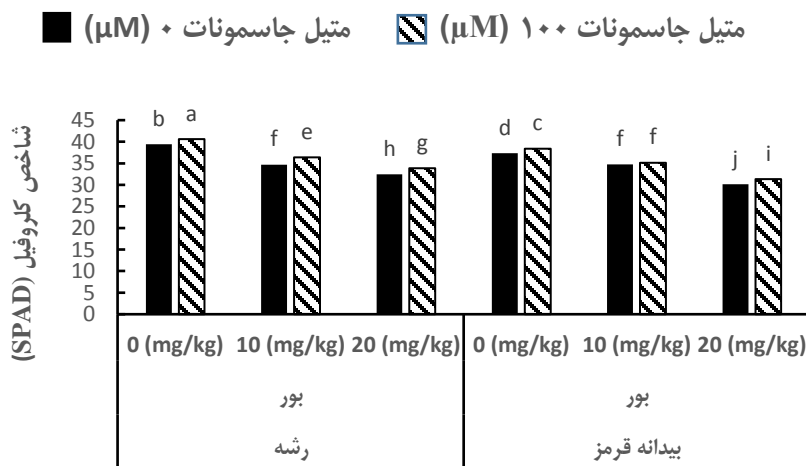


The 2<sup>nd</sup> International Conference on  
Medicinal Plants, Organic Farming,  
Natural and medicinal materials

۲۲ اسفند ماه ۱۳۹۷ - مشهد مقدس

بیشترین شاخص کلروفیل برگ در رقم رشه در غلظت صفر میلی گرم در کیلوگرم بور همراه با ۱۰۰ میکرومولار متیل جاسمونات و کمترین میزان در رقم بیدانه قرمز در غلظت ۲۰ میلی گرم در کیلوگرم بور و صفر میکرومولار متیل جاسمونات می باشد. همچنین با تیمار متیل جاسمونات تحت شرایط تنش بور، شاخص کلروفیل برگ در هر دو رقم در سطح بالاتری حفظ شد (نمودار ۶).

بیشترین میزان کلروفیل a برگ در غلظت صفر میلی گرم در کیلوگرم بور و ۱۰۰ میکرومولار متیل جاسمونات در رقم رشه و کمترین میزان کلروفیل a برگ در غلظت ۲۰ میلی گرم در کیلوگرم بور و صفر میکرومولار متیل جاسمونات در رقم بیدانه قرمز مشاهده شد. همانطور که در نمودار نشان داده شده است با تیمار متیل جاسمونات میزان کلروفیل a بطور معنی داری افزایش یافت میزان کلروفیل a در رقم رشه تحت شرایط تنش به خصوص غلظت ۲۰ میلی گرم بر کیلوگرم بور بالاتر از رقم بیدانه قرمز بود (نمودار ۷).



نمودار ۶- مقایسه میانگین اثر ساده و متقابل رقم، سطوح مختلف بور و متیل جاسمونات بر شاخص کلروفیل برگ انگور میانگین هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک می باشند براساس آزمون دانکن اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ ندارند.

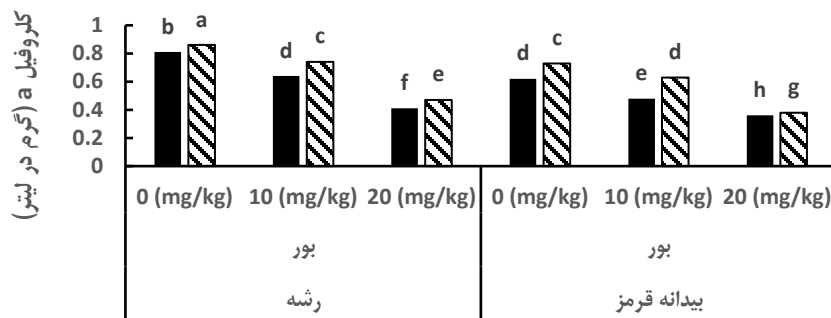




The 2<sup>nd</sup> International Conference on  
Medicinal Plants, Organic Farming,  
Natural and medicinal materials

۲۲ اسفند ماه ۱۳۹۷ - مشهد مقدس

متیل جاسمونات + (µM)      متیل جاسمونات ۱۰۰ (µM)



نمودار ۷- مقایسه میانگین اثرات متقابل رقم، سطوح مختلف بور و متیل جاسمونات بر

میزان کلروفیل a برگ انگور

میانگین هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک می باشند براساس آزمون دانکن اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ ندارند.

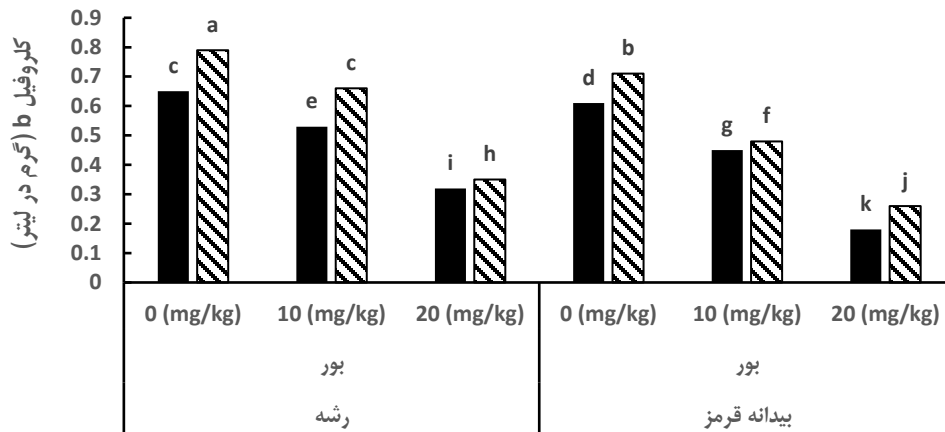
بیشترین میزان کلروفیل b در غلظت صفر میلی گرم در کیلوگرم بور و ۱۰۰ میکرومولار متیل جاسمونات در رقم رشه و کمترین میزان کلروفیل b برگ در غلظت ۲۰ میلی گرم در کیلوگرم بور و صفر میکرومولار متیل جاسمونات در رقم بیدانه قرمز مشاهده شد. با افزایش تنش بور میزان کلروفیل b به طور معنی داری کاهش یافت. تیمار متیل جاسمونات باعث جلوگیری از کاهش شدید کلروفیل b در هر دو رقم مورد مطالعه شد. طبق نتایج پژوهش حاضر رقم رشه نسبت به رقم بیدانه قرمز، کاهش کلروفیل b کمتری نشان داد (نمودار ۸).



The 2<sup>nd</sup> International Conference on  
Medicinal Plants, Organic Farming,  
Natural and medicinal materials

۲۲ اسفند ماه ۱۳۹۷ - مشهد مقدس

متیل جاسمونات ۱۰۰ (μM) ■ متیل جاسمونات ۰ (μM) ▨



نمودار ۸- مقایسه میانگین اثرات متقابل رقم، سطوح مختلف بور و متیل جاسمونات بر میزان

کلروفیل b

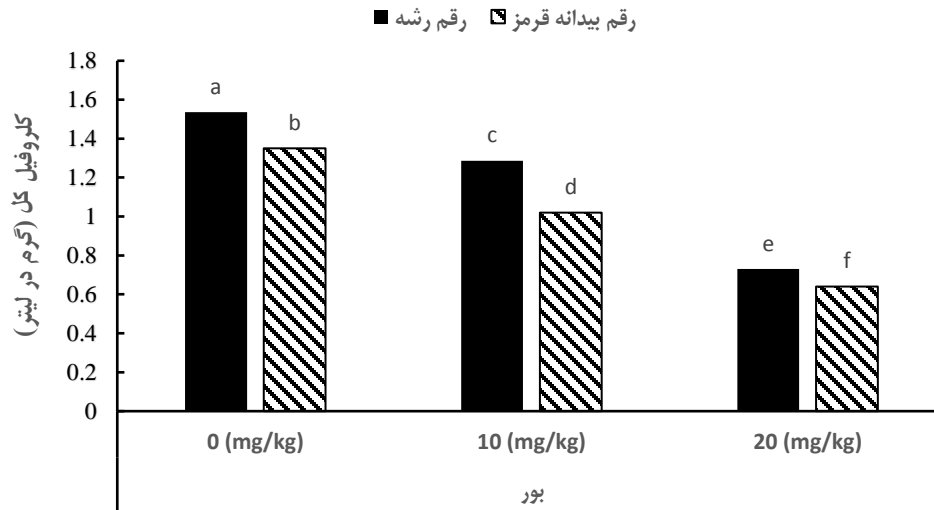
برگ میانگین هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک می باشند براساس آزمون چند دامنه ای دانکن اختلاف معنی داری در سطح یک درصد ندارند.

بیشترین میزان کلروفیل کل برگ در غلظت صفر میلی گرم در کیلوگرم بور و ۱۰۰ میکرومولار متیل جاسمونات در رقم رشه و کمترین میزان کلروفیل کل برگ در رقم بیدانه قرمز در غلظت ۲۰ میلی گرم در کیلوگرم بور و صفر میکرومولار متیل جاسمونات مشاهده شد. به طور کلی در رقم رشه کاهش کلروفیل کمتری در شرایط تنش نسبت به رقم بیدانه قرمز مشاهده شد (نمودار ۹).



The 2<sup>nd</sup> International Conference on  
Medicinal Plants, Organic Farming,  
Natural and medicinal materials

۲۲ اسفند ماه ۱۳۹۷ - مشهد مقدس



نمودار ۹- مقایسه میانگین اثرات متقابل سطوح مختلف بور و متیل جاسمونات بر میزان

کلروفیل کل برگ

میانگین هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک می باشند براساس آزمون دانکن اختلاف معنی داری در سطح یک درصد ندارند.

بحث و نتیجه گیری

سمیت بور باعث کاهش رشد رویشی و کاهش ارتفاع گیاه می گردد. عنصر بور یکی از اجزای تشکیل دهنده دیواره سلولی اولیه بوده و مقادیر بیش از حد آن باعث اختلال در فرایند ساخت دیواره سلولی اولیه می شود. سمیت بور می تواند باعث کاهش تقسیم سلولی شده و رشد گیاه را کاهش دهد (Guidong et al., ۲۰۱۱). نقش مهم بور در انتقال عناصر غذایی از طریق غشاء پلاسمایی گیاهان بطور کامل به اثبات رسیده و به احتمال زیاد سطوح بالای بور بطور غیر مستقیم در تعادل عناصر غذایی گیاهان نقش داشته و از این طریق سبب کاهش رشد و عملکرد گیاهان می شود (Tariq and Mott, ۲۰۰۷). کاهش ارتفاع بوته در اثر تنش بور که در این پژوهش مشاهده شد، توسط رستمی و همکاران (۱۳۹۲) در زیتون، Kord و همکاران (۲۰۱۰) در پسته و Sotiropoulos و همکاران (۲۰۰۶) در گیلان نیز گزارش شده است. به نظر می رسد سمیت بور باعث کاهش تقسیم سلولی ریشه و کاهش فتوسنتز می گردد و باعث کاهش حجم سلولی در ساقه شده و قطر ساقه کاهش می یابد (Yermiyahu and Ben-Gal, ۲۰۰۶). در پژوهش حاضر با افزایش سطح بور وزن خشک برگ کاهش یافت و این تغییرات در رقم بیدانه قرمز بیشتر مشاهده شد. با کاربرد متیل جاسمونات وزن خشک به طور معنی داری در هر دو



The 2<sup>nd</sup> International Conference on  
Medicinal Plants, Organic Farming,  
Natural and medicinal materials

۲۲ اسفند ماه ۱۳۹۷ - مشهد مقدس

رقم تحت شرایط تنش و نرمال افزایش یافت. در پسته سطوح بالای بور باعث کاهش معنی داری در وزن خشک ریشه و برگ گردید. در این بررسی مشاهده شد که با افزایش سطوح بور تعداد برگ کاهش یافت. این درحالی است که کاربرد متیل جاسمونات سبب کاهش اثرات سمیت بور شد. همچنین براساس نتایج در رقم رشه نسبت به رقم بیدانه قرمز تعداد برگ تحت شرایط تنش بیشتر بود. اورعی و همکاران (۱۳۸۸) گزارش کردند که علت اصلی کاهش شدید تعداد برگ، ریزش شدید برگ‌های جوان و توقف رشد انتهایی گیاه بادم ناشی از نکروزه شدن و مرگ بافت شاخه و نیز کاهش رشد شاخه و عدم تولید برگ‌های جدید به دلیل ممانعت از توسعه مناطق مرستمی می‌باشد. یکی از پاسخ‌های گیاهان به تنش بور کاهش هدایت روزنه‌ای یا افزایش مقاومت روزنه‌ای است که باعث کاهش تعرق شده و دمای برگ افزایش می‌یابد (Gunes et al., ۲۰۰۶). همچنین پسابدگی سلول‌های مزوفیلی نیز موجب افزایش سنتر اسید آسزیک و انتقال آن به سلول‌های روزنه می‌گردد. در اثر این پدیده، هدایت روزنه‌ای کاهش و سبب افزایش دمای برگ می‌گردد. میزان افزایش دمای برگ تحت شرایط تنش بور در رقم رشه بیشتر از بیدانه قرمز بود. نتایج مشابهی روی این ارقام در مطالعات جلیلی مرنندی و همکاران (۱۳۹۰) تحت شرایط رطوبت نیز مشاهده شده است. کاهش کلروفیل در اثر سمیت بور به اکسیداسیون غشا و کلروپلاست کلروفیل نیز نسبت داده اند. این موضوع در پایه‌های سیب توسط Sotiropoulos و همکاران (۲۰۰۶)، پرتقال (Sheng et al., ۲۰۰۹)، مرکبات (Keles et al., ۲۰۰۴)، سیب (Paparnakis et al., ۲۰۱۳)، گلابی (Wang et al., ۲۰۱۱) نیز گزارش شده است. براساس نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر مشخص شد که میزان کلروفیل برگ تحت شرایط تنش با محلول پاشی متیل جاسمونات افزایش یافته و از اثرات تنش کاسته شد. نتایج مشابهی در آزمایشات Yoon و همکاران (۲۰۰۹) بر روی سویا تحت شرایط تنش شوری با محلول پاشی متیل جاسمونات مشاهده شده است. در پژوهش حاضر محلول پاشی هورمون متیل جاسمونات با جلوگیری از تخریب کلروفیل تا حدی اثرات نامطلوب تنش بور در ارقام مورد مطالعه انگور را کاهش داد. در پژوهش حاضر مشخص شد که میزان کاهش کلروفیل برگ تحت شرایط تنش بور در رقم رشه به طور معنی داری کمتر از رقم بیدانه بود. تفاوت در میزان کلروفیل رقم‌ها تحت شرایط تنش در نتایج Manivannan و همکاران (۲۰۰۷) در ارقام آفتابگردان تحت شرایط تنش خشکی نیز مشاهده شده است. دلیل کاهش میزان کلروفیل می‌تواند در اثر کلروز و نکروزه شدن بافت‌های سبز، صدمات غشایی تیلاکوئیدها، افزایش فضای بین سلولی، کمبود عناصر ساختاری مانند Fe و Mg در کلروپلاست، و کمبود یا مصرف پیش ماده آن باشد (Nable et al., ۱۹۹۷). براساس نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر مشخص شد که میزان کلروفیل برگ تحت شرایط تنش با محلول پاشی متیل جاسمونات افزایش یافته و از اثرات تنش کاسته شد. نتایج مشابهی در آزمایشات Noreen و همکاران (۲۰۱۷) بر روی گندم تحت شرایط تنش خشکی با محلول پاشی اسیدسالیسیلیک و Yoon و همکاران (۲۰۰۹) بر روی سویا تحت شرایط تنش شوری با محلول پاشی متیل جاسمونات مشاهده شده است.



The 2<sup>nd</sup> International Conference on  
Medicinal Plants, Organic Farming,  
Natural and medicinal materials

۲۲ اسفند ماه ۱۳۹۷ - مشهد مقدس

به طور کلی می توان نتیجه گیری کرد که تنش بور شاخص های رویشی را در دو انگور تحت تاثیر قرار داد. به طوری که باعث کاهش ارتفاع، قطر، تعداد برگ، وزن خشک و محتوای کلرفیل شد. محلول پاشی هورمون متیل جاسمونات باعث بهبود شاخص های رویشی در دو رقم تحت شرایط سمیت بور شد و با جلوگیری از تخریب کلروفیل تا حدی اثرات نامطلوب تنش بور در ارقام مورد مطالعه انگور را کاهش داد که این تاثیر در رقم رشه بالاتر از رقم بیدانه قرمز بود.



The 2<sup>nd</sup> International Conference on  
Medicinal Plants, Organic Farming,  
Natural and medicinal materials

۲۲ اسفند ماه ۱۳۹۷ - مشهد مقدس

### منابع

- اورعی، مهدی، طباطبایی، سید جلال، فلاحی، اسماعیل، ایمانی، علی و سیدلر فاطمی، لیلا. (۱۳۹۱). اثرات سمیت بور بر رشد رویشی، خصوصیات فیزیولوژیکی و توزیع بور در دو ترکیب پایه- پیوندک درخت بادام. نشریه علوم باغبانی، دوره بیست و ششم، شماره چهارم، ۴۴۷-۴۴۰.
- اورعی، مهدی، طباطبایی، سید جلال، فلاحی، اسماعیل، ایمانی، علی. (۱۳۸۸). اثرات تنش شوری و پایه بر رشد، شدت فتوسنتز و غلظت عناصر غذایی و سدیم درخت بادام. نشریه علوم باغبانی، جلد بیست و سوم، شماره دوم، ۱۴۰-۱۳۱.
- جلیلی مرندی، رسول، حسنی، عباس، دولتی بانه، حامد، عزیزی، حسین و حاجی تقی لو، رامین. (۱۳۹۰). تاثیر سطوح مختلف رطوبت خاک بر خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی سه رقم انگور (*Vitis vinifera* L.). مجله علوم باغبانی، دوره چهل و دوم، شماره اول، ۴۰-۳۱.
- رستمی، حجت الاسلام، طباطبایی، سید جلال، زارع نهندی، فریرز. و حاجی لو، جعفر. (۱۳۹۲). اثرات غلظت های بور (B) بر برخی خصوصیات رویشی و فیزیولوژیکی زیتون. نشریه علوم باغبانی، دوره بیست و هفتم، ۲۶-۱۸.
- Brown, Gaie. Rixon. Helen. W. Mcl and Sugrue, Richard. J. (۲۰۰۲). Respiratory syncytial virus assembly occurs in GM<sup>1</sup>-rich regions of the host-cell membrane and alters the cellular distribution of tyrosine phosphorylated caveolin-1. *Journal of General Virology*, 83(۸), ۱۸۴۱-۱۸۵۰.
- Cheong, Jong-Joo and Choi, Yang.-Do. (۲۰۰۳). Methyl jasmonate as a vital substance in plants. *TRENDS in Genetics*, 19(۷), ۴۰۹-۴۱۳.
- Eraslan, Figen. Inal, Ali. Gunes, Aydin and Alpaslan, Mehmet. (۲۰۰۷). Boron toxicity alters nitrite reductase activity, prolin accumulation, membrane permeability, and mineral constituents of tomato and pepper plants. *Journal of Plant Nutrition*, 30, ۹۸۱-۹۹۴.
- Goldbach, Heiner. E. and Wimmer, Monika. (۲۰۰۷). Boron in plants and animals: Is there a role beyond cell-wall structure. *Plant Nutrition and Soil Science*, 170, ۳۹-۴۸.
- González-Aguilar, Gustava, A., Tiznado-Hernandez, Martin and Wang, C. Y. (۲۰۰۶). Physiological and biochemical responses of horticultural products to methyl jasmonate. *Stewart Postharvest Review*, 2(۱), ۱-۹.
- Guidong, Liu. Cuncang, Jiang and Yunhua, Wang. (۲۰۱۱). Distribution of boron and its forms in young "Newhall" navel orange (*Citrus sinensis* Osb.) plants grafted on two rootstocks in response to deficient and excessive boron. *Soil Science Plant Nutrition*, 57, ۹۳-۱۰۴.
- Gunes, Aydin. Soylemezoglu, Gokhan. Inal, A., Bagci, Esra. G. and Coban, S. (۲۰۰۶). Antioxidant and stomatal responses of grapevine (*Vitis vinifera* L.) to boron toxicity. *Scientia Horticulturae*, 110, ۲۷۹-۲۸۴.



The 2<sup>nd</sup> International Conference on  
Medicinal Plants, Organic Farming,  
Natural and medicinal materials

۲۲ اسفند ماه ۱۳۹۷ - مشهد مقدس

- Keles, Yüksel. Isil, Oncel and Yenice, Nilgun. (۲۰۰۴). Relationship between boron content and antioxidant compounds in citrus leaves taken from fields with different water source. *Plant Soil*, 265, ۳۴۵-۳۵۳.
- Kord, Mojtaba. Derakhshan, Leila. Memarian, Hamidreza and Tajabadipour, Ahmad. (۲۰۱۰). Effect of high boron concentration on boron uptake and growth of pistachio seedlings. *World Congress of Soil Science*, 25, ۱۵۰-۱۵۳.
- Manivannan, P., Jaleel, C. A., Sankar, B., Kishorekumar, A., Somasundaram, R., Lakshmanan, G. A. and Panneerselvam, R. (۲۰۰۷). Growth, biochemical modifications and proline metabolism in *Helianthus annuus* L. as induced by drought stress. *Colloids and surfaces. Bioinformatices*, 59(۲): ۱۴۹-۱۴۱.
- Nable, R.O., Bañuelos, G.S. and Paull, J.G. (۱۹۹۷). Boron toxicity. *Plant and Soil*, ۱۹۳(۱-۲): ۱۸۱-۱۹۸.
- Noreen, N., Yoon, PH., López, R.A. and Zaheer, S. (۲۰۱۷). Electron contribution in mirror instability in quasi-linear regime, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 122, ۶۹۷۸-۶۹۹۰.
- Paparnakis, A., Chatzissavvidis, C., and Antoniadis, V. (۲۰۱۳). How apple responds to boron excess in acidic and limed soil. *Journal of soil science and plant nutrition*, 13(۴), ۷۸۷-۷۹۶.
- Sheng, Ou. Chen, Song, Shang W. Chen, Yun J. Peng, Shu A. and Deng, Xiu-X. (۲۰۰۹). Effects of exogenous B supply on growth, B accumulation and distribution of two navel orange cultivars. *Trees*, 23(۱): ۵۹.
- Sotiropoulos, Thomas E. Molassiotis, Athanassios. Almaliotis, Dimitrios. Mouhtaridou, Gethsimani and Dimassi, Kortessa (۲۰۰۶). Growth, nutritional status, chlorophyll content and antioxidant responses of the apple rootstock MM ۱۱۱ shoots cultured under high boron concentrations in vitro. *Journal of Plant Nutrition*, 29, ۵۷۵-۵۸۳.
- Turan, Murat Ali. Taban, Nilgün and Taban, Süleyman (۲۰۰۹). Effect of calcium on the alleviation of boron toxicity and localization of boron and calcium in cell wall of wheat. *Notulae Botanicae Horticulture Agrobotanici Cluj-Napoca*, ۳۷(۲), ۹۹-۱۰۳.
- Wang, J. Z., Tao, S. T., Qi, K. J., Wu, J. and Wu, H.Q. (۲۰۱۱). Changes in photosynthetic properties and antioxidative system of pear leaves to boron toxicity. *African Journal of Biotechnology*, 10, ۱۹۶۹۳-۱۹۷۰۰.



The 2<sup>nd</sup> International Conference on  
Medicinal Plants, Organic Farming,  
Natural and medicinal materials

۲۲ اسفند ماه ۱۳۹۷ - مشهد مقدس

- Wolucka, Beata A. Goossens, Alain and Inzé, Dirk. (۲۰۰۵). Methyl jasmonate stimulates the de novo biosynthesis of vitamin C in plant cell suspensions. *Journal of experimental Botany*, 56(۴۱۹), ۲۵۲۷-۲۵۳۸.
- Yermiyahu, Uri. and Ben-Gal, Alon. (۲۰۰۶). Boron toxicity in grapevine. *Horticultural Science*, ۴۱(۷): ۱۶۹۸-۱۷۰۳.
- Yoon, Ji.Young., Hamayun, Muhammad, Lee, Su-Kyung. and Lee, In-Jung. (۲۰۰۹). Methyl jasmonate alleviated salinity stress in soybean. *Journal of Crop Science and Biotechnology*, 12(۲), ۶۳-۶۸.