Archive of SID

پژوهش نامه کشاورزی- جلد ۱، پیش شماره ۱، زمستان ۱۳۸۷

اثر تنش کم آبی بر میزان آبسیزیک اسید و نشت یون در ارقام زرد آلو

سعید پیری پیرایواتلو[۱] ، احمد خلیقی[۲] ، علیرضا طلایی[۳] و کاظم ارزانی[۴]

چکیده

اثر تنش کم آبی بر میزان آبسیزیک اسید و نشت یونهای کلسیم و پتاسیم به این منظور در ارقام زرد آلو(*Prunus armeniaca* L.) بررسی شد. آزمایشی بصورت کرتهای خرد شده بر پایه طرح بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار از سال ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۴ در کرج انجام شد . ارقام مورد آزمایش شامل شاهرودی ، جهانگیری ، نصیری ، نوری و شماره ۳۵ بود. ارقام به عنوان عامل اصلی و تیمار تنش کم آبی و به عنوان عامل فرعی بودند. . نتایج تحقیق نشان داد که اثر تنش کم آبی بر میزان فرم آزاد ، باند و کل آبسیزیک اسید در سطح احتمال ۱ ٪ معنی‌دار بود و باعث افزایش میزان آن در ارقام زرد آلو گردید. نشت یونهای کلسیم و پتاسیم از جوانه‌های گل (تحت تاثیر تنش سرما در بهار) در شرایط تنش کمتر از شاهد بود. رقم نوری نسبت به سایر ارقام دارای کمترین و رقم شماره ۳۵ دارای بیشترین میزان نشت یون بود که در رقم شماره ۳۵ بیشترین میزان خسارت سرما و در رقم نوری کمترین میزان خسارت مشاهده شد. میزان تشکیل نهایی میوه در رقم نوری بیشتر از سایر ارقام بود.

کلمات کلیدی : *تنش کم آبی ، زرد آلو ، آبسیزیک اسید ، نشت یون کلسیم و پتاسیم.*

[۱] - دانشجوی دکترای باغبانی و عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ابهر(نگارنده مسئول) saeedpiri@yahoo.com

[۲]- استاد گروه باغبانی دانشگاه تهران

[۳] - استاد گروه باغبانی دانشگاه تهران

[۴] - دانشیار گروه باغبانی دانشگاه تربیت مدرس تهران

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

آبسیزیک اسید یکی از مهمترین تنظیم کننده های رشد گیاهی است که در اواخر دوره رشد گیاه با کاهش طول روز و دما از برگهای بالغ تولید شده و با انتقال از برگ به سایر قسمتهای گیاه مخصوصا جوانه ها باعث القاء خواب در گیاه می گردد . همچنین نتایج مطالعات نشان داده است که آبسیزیک اسید در تنظیم و تعدیل اسمزی سلولها ، انتقال یونها و بسته شدن روزنه‌ها نقش زیاد دارد (امیدبیگی ، ۱۳۷۰). تولید بالای آبسیزیک اسید در شرایط تنش کم آبی منجر به بسته شدن روزنه ها و کاهش میزان تبخیر آب از سطح برگ می گردد . مطالعات روی گیاه کاساوا نشان داد که تنش آبی ، باعث افزایش میزان آبسیزیک اسید و در نهایت منجر به تعدیل اسمزی و بسته شدن روزنه ها می گردد (Alves and Satter , 2004) . به تاخیر انداختن گلدهی یکی از روشهای مهم مقابله با سرمای دیررس بهاره می باشد که در اثر تنش کم آبی میزان آبسیزیک اسید بالا رفته و به دنبال افزایش آن دوره رکورد (خواب) طولانی تر شده و منجر به تاخیر در گلدهی می گردد . مطالعات روی زردآلو در ایتالیا نشان داد که تنش خشکی با افزایش اسید آبسیزیک سبب تاخیر در گلدهی گردیده و مقاومت بافتها را در برابر سرما افزایش می دهد . (Bessi and Bartolini , 1995) مطالعات انجام شده (Kobashi *etal* . 2001) روی درختان هلو نشان داد که تنش کم آبی به مدت ۱۶ روز ، ۸۰ روز بعد از تمام گل سبب افزایش میزان آبسیزیک اسید می‌گردد و به دنبال افزایش آبسیزیک اسید میزان فعالیت سوربیتول اکسیداز بیشتر شده و سبب افزایش تجمع قندهای محلول در میوه می‌گردد. به نظر می‌رسد که در شرایط تنش (خشکی ، شوری ، سرما) به علت فعال شدن یکسری از ژنها میزان تنظیم کننده های رشد تغییر می کند . در مطالعات انجام گرفته (Mahajan and Tureja , 2005) مشخص گردید که فعال شدن ژن *GBL5* سبب تولید آبسیزیک اسید در شرایط تنش می‌گردد و ژن *GBL 9* اثر منفی در تنظیم آبسیزیک اسید داد . نتایج مطالعات نشان داد که آبسیزیک اسید باعث افزایش میزان قندهای محلول در بافتهای گیاهی می‌گردد با افزایش میزان قندهای محلول نقطه انجماد بافت پایین آمده و سبب افزایش مقاومت بافت در برابر سرما می‌گردد . آزمایش انجام گرفته روی گیاه کاساوا نشان داد که تنش کم آبی با افزایش میزان آبسیزیک اسید سبب افزایش قندهای محلول (سوکروز ، فروکتوز و گلوکز) و تعدیل اسمزی می‌گردد (Alves and setter 2004). نتایج فهادان (۱۳۷۲) نشان داد که تنش کم آبی (فاصلهٔ آبیاری ۶ روز) نسبت به شاهد (۴ روز) باعث کاهش نشت یونهای پتاسیم و کلسیم از جوانهٔ گل زردآلو می‌گردد ، در این تحقیق که در ارقام شاهرودی ، جهانگیری ، نصیری ، نوری و شمارهٔ ۳۵ انجام گرفت میزان آبسیزیک اسید اندازه‌گیری نشد و کمترین و بیشترین میزان نشت یون به ترتیب در ارقام شاهرودی و شمارهٔ ۳۵ مشاهده گردید. با توجه به اینکه در سرمای طبیعی در باغ اتفاق نیافتاده بود تعیین بهترین رقم مقاوم به سرما بطور

www.SID.ir

Archive of SID

کامل مشخص نگردید. نتایج مطالعات روی انگور نشان داد که تنش کم آبی باعث کاهش پتانسیل آب و افزایش میزان آبسیزیک اسید و مقاومت روزنه‌ای می‌گردد . کاربرد خارجی آبسیزیک اسید سبب افزایش مقاومت روزنه‌ای در درختان تحت تنش در مقایسه با درختان آبیاری شده گردید (During and Broguedis 2003) مطالعات روی درخت بلوط نشان داد که تنش کم آبی سبب افزایش مقاومت به سرما در برگها می گردد . افزایش مقاومت مربوط به تجمع پروتئین و سوکروز می‌باشد و هیچ ارتباطی با افزایش آبسیزیک اسید ندارد (Carlos *etal* . 2005).

یکی از مهمترین اثرات سرما تاثیر آن بر ساختار غشاء سلولی ، نفوذ پذیری غشاء و افزایش خروج یون ها از سلول می باشد (Mikal , 2002). مطالعات نشان داده است که اعمال تنش های محیطی مانند تنش خشکی با تاثیر روی ساختار غشاء سلولی می تواند میزان نشت یونها را از سلول کاهش دهد . آزمایشات انجام گرفته روی برنج نشان داد که تنش خشکی باعث افزایش میزان یون کلسیم در سلولهای ریشه گردیده و به دنبال افزایش کلسیم میزان نفوذ پذیری غشاء و خروج یون از سلول کمتر می گردد (Kitagawa and Yoshizaki , 1998). مطالعات انجام گرفته روی گوجه فرنگی (Mikal , 2002) نشان داد که وقتی میوه در شرایط دمای پایین قرار می‌گیرد ، میزان نشت یون‌ها و میزان خروج پروتئین‌ها از میوه افزایش می‌یابد. نشت یون‌ها از دیواره سلول مربوط به فعالیت آنزیم‌های تجزیه کننده دیواره سلولی است که اثر سرما سبب افزایش میزان فعالیت این آنزیم ها می‌گردد . نقش کلسیم در عکس العمل به انواع تنش ها (خشکی ، سرما ، شوری) مشخص شده است. در اثر تنش سرما بیشترین علامت وتغییرات در ژن های موثر در ساختار غشاء مشاهده می شود و به دنبال تنش میزان کلسیم سیتو پلاسم به علت حرکت یون کلسیم از آپو پلاست یا آزاد شدن آن از مواد حد واسط بین سلولی بالا می‌رود (Mahajan and Tureja 2005). در گیاهان حساس به سرما به علت نفوذ پذیری بالای غشاء سلولی میزان نشت یونها و هدایت الکتریکی بالاست . مطالعات انجام گرفته نشان داد که میزان یونهای کلسیم در برگ و ریشه‌های گونه وحشی بیشتر از گونه های زراعی است و مقاومت بالایی در برابر سرما دارند. مطالعات (Alves and Setter , 2004)روی گیاه کاساوا نشان داد که غلظت یون پتاسیم در شرایط تنش خشکی در برگها افزایش یافته و سبب تعدیل اسمزی سلول می‌گردد. هدف از این تحقیق تعیین بهترین رقم مقاوم به سرما می‌باشد. با توجه به اینکه در تحقیق قبلی (فهادان ۱۳۷۲) سرمای طبیعی اتفاق نیافتاده بود انتخاب بهترین رقم مقاوم به سرما مقدور نبود. تحقیق حاضر در جهت تکمیل تحقیق قبلی در طول ۲ سال انجام گرفت. در سال اول اثر تنش کم آبی و در سال دوم اثر بنزیل آدنین به منظور افزایش تحمل به سرمای ارقام زردآلو مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روشها

این تحقیق به منظور بررسی اثرات زمان آبیاری بر میزان نشت یونهای کلسیم و پتاسیم از

www.SID.ir

Archive of SID

جوانه گل و غلظت آبسیزیک اسید برگ ارقام شاهرودی ، جهانگیری ، نصیری ، نوری و شماره ۳۵ زرد آلو در ایستگاه تحقیقات باغبانی دانشگاه تهران واقع در جاده ماهدشت کرج در سالهای ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۴ انجام گرفت . آزمایش در یک طرح آماری با کرتهای خرد شده بر پایه طرح کامل تصادفی با دو نوع تیمار و چهار تکرار انجام گرفت . رقم به عنوان کرت اصلی و تیمار تنش کم آبی و شاهد به عنوان کرت فرعی در نظر گرفته شد. تعداد درخت برای هر رقم در هر تکرار دو درخت و در مجموع ۴۰ درخت مورد آزمایش قرار گرفت . اعمال تنش کم آبی از ۸۳/۷/۴ شروع و به مدت ۳۲ روز طول انجامید . فاصله آبیاری در شاهد ۴ روز و در درختان تحت تنش ۸ روز و مقدار مصرف آب ۵۰ ٪ درختان شاهد بود . صفاتی مانند شکل‌های آزاد ، باند و کل آبسیزیک اسید و نشت یونهای کلسیم و پتاسیم از جوانه گل اندازه‌گیری شد.

اندازه گیری میزان نشت یونهای کلسیم و پتاسیم

برای اندازه گیری میزان نشت یونها ، جوانه های گل در مرحله نوک سفید از درختان جمع آوری وتحت تنش سرمایی تا **۵**- درجه سانتیگراد قرار گرفتند . **۳** گرم از جوانه گل وزن گردیده و جهت اعمال تنش سرمایی در داخل انکوباتور به صورت تدریجی دما از **۱۷** درجه به **۲** درجه سانتیگراد رسید . کاهش دما از **۲** درجه تا **۵**- درجه سانتیگراد بصورت تدریجی و با کاهش یک درجه در ساعت انجام گرفت و سپس در دمای **۵**- درجه سانتیگراد کاهش دما متوقف و نمونه ها به مدت **۲** ساعت در همین دما باقی ماندند . پس از طی این مراحل نمونه های سرما دیده به صورت تدریجی به شرایط بیرون سازگار شدند . سپس مقدار **۱۰۰** میلی لیتر آب مقطر (**۲** بار تقطیر) به آنها اضافه شد. پس از **۲۴** ساعت نمونه ها با آب مقطر به حجم **۱۵۰** میلی لیتر رسانده شد و پس از تهیه محلولهای استاندارد کلسیم (**۱** و **۲** و **۳** و **۴** و **۵** میلی گرم در لیتر) و پتاسیم (**۰** و **۱۰** و **۲۰** و **۴۰** و **۶۰** و **۸۰** و **۱۰۰** میلی گرم در لیتر) میزان نشت یون کلسیم و پتاسیم به ترتیب با استفاده از دستگاه جذب اتمی و فلیم فوتومتر اندازه گیری شد (عرب عجم فهادان ، ۱۳۷۲).

اندازه گیری آبسیزیک اسید :

برای اندازه گیری آبسیزیک اسید برگ ، نمونه برداری از درختان یک ماه پس از اعمال تنش انجام گرفت . نمونه ها با استفاده از ازت مایع منجمد و در فریزر نگهداری شد . برای خالص سازی از نسبت حجمی ۳ : ۵ : ۱۲ متانول ، کلروفرم و هیدراکسید آمونیم دو نرمال به اضافه ۲۵ میلی لیتر آب مقطر استفاده گردید . ۱ گرم از برگها توزین و ۶۰ میلی لیتر ترکیب متانول ، کلروفرم و هیدرو کسید آمونیم و ۲۵ میلی لیتر آب مقطر اضافه گردید ، نمونه ها به مدت یک هفته در دمای ۲۰- درجه سانتیگراد در فریزر نگهداری شد . پس از یک هفته کلروفرم در قسمت پایین ته‌نشین و با استفاده از قیف دکانتور جدا گردید . در مرحله بعد جهت استخراج متانول با استفاده از دستگاه روتاری در مدت یک ساعت متانول از نمونه خارج شد . جهت جلوگیری از تجزیه هورمون ها دستگاه روی

www.SID.ir

Archive of SID

دمـای ۴۰ درجـه سـانتیگراد تنظـیم گردیـد . در مرحله بعد با استفاده از اسید کلریدریک و هیدرو اکسید سدیم ۱ نرمال میزان pH به ۲/۵ رسـید و در سه مرحلـه ، هـر مرحلـه ۱۵ میلـی لیتـر اتیـل استات اضافه و با استفاده از قیـف دکـانتور ، فـاز اتیل استات که شامل فرم آزاد آبسیزیک اسید بـود و در قسمت بالا قرار گرفته بود جدا گردید.

برای اندازه گیری فرم باند آبسـیزیک اسـید ، پس از جدا کردن فاز اتیل استات ، pH فـاز آبـی (قسمت آبی) با استفاده از سود یک نرمال بـه ۱۱ رسید و جهت هیدرولیز به مدت یـک سـاعت در دمای ۷۰ درجه در بن ماری قرار گرفت در مرحله بعد با استفاده از HCl ۱ نرمال pH به ۲/۵ رسید و در سه مرحله ۱۵ میلی لیتر اتیل اسـتات اضـافه شد و با استفاده از قیف دکانتور فاز اتیـل اسـتات که شامل فرم باند آبسیزیک اسید بود جدا گردید . در مرحله قبل از انجـام کروماتوگرافی بـا کاغـذ (TLC) با استفاده از دستگاه روتاری اتیل استات از نمونه‌هـا خـارج گردیـد (دمـا روی ۴۵ درجـه سانتیگراد تنظیم گردید).

جهت انجام TLC از حلال ایزوپروپانول : هیدرو اکسید آمونیم : آب به نسـبت حجمـی ۱ : ۱ : ۱۰ اسـتفاده گردیـد . پـس از انجـام TLC و مشاهده زیر نـور UV نمونـه‌هـا از سـطح کاغـذ TLC تراشیده و به لوله آزمایش ریخته شده , بـه هر کدام از نمونه هـا ۲ میلـی‌لیتـر متـانول اضـافه گردید و با استفاده از دسـتگاه اسـپکتروفتومتر در طول موج ۲۶۳ نانومتر میزان آبسیزیک اسـید بـر حسب میکروگرم در میلـی لیتـر قرائـت گردیـد . جهـت تهیـه اسـتانداردهای آبسـیزیک اسـید از غلظت‌های ۰ ، ۲۰ ، ۴۰ ، ۶۰ ، ۸۰ ، ۱۰۰ ، ۱۲۰ ، ۱۴۰ ، ۱۶۰ ، ۱۸۰ ، ۲۰۰ میکروگرم در میلـی‌لیتـر اسـتفاده شـد (Ergun *etal* , 2002 . Ross *etal* 2004).

میزان خسارت سرما

برای اندازه‌گیـری درصـد خسـارت سـرما چهار شاخه در چهار جهت انتخاب گردید. قبل از وقوع سرما و کاهش دما جوانه‌های گـل شـمارش گردید و پس از کاهش دمـا بـه ۵- تـا ۶- درجـه سانتی‌گراد در فروردین گلهـای سـالم شـمارش و میزان خسارت برآورد گردید.

میزان تشکیل میوه

بـرای انـدازه‌گیـری میـزان تشـکیل میـوه جوانه‌های گل روی شاخه‌های منتخب شمارش و پس از تشکیل میوه از طریـق فرمـول زیـر میـزان تشکیل میوه محاسبه گردید.

$$\text{درصد تشکیل میوه} = \frac{\text{تعداد میوه}}{\text{تعداد گل}} \times ۱۰۰$$

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان می دهد که ارقام آزمایشی از نظر تمام صـفات مـورد مطالعه (نشت یونها و غلظت آبسیزیک اسـید) در سطح ۱ ٪ معنی دار می باشد . اثر تنش کم آبی بر میزان نشت یون های کلسیم ، پتاسیم و شکل‌های مختلف آبسیزیک اسید نیز در سطح ۱ ٪ معنی دار بوده و اثر متقابل تـنش و ارقـام تنهـا نشـت یـون کلسیم و فرم باند آبسـیزیک اسـید در سـطح ۱ ٪ معنی دار و بقیه صفات معنی‌دار نمی‌باشد.

مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲) نشان می‌دهد که میزان نشت یون پتاسیم و کلسـیم در درختـان

www.SID.ir

Archive of SID

شاهد بیشتر از درختان تحت تنش کم آبی می باشد . از جدول ۳ (مقایسه میانگین ها) معلوم می‌گردد در بین ارقام کمترین میزان نشت یونها مربوط به رقم نوری و بیشترین میزان نشت یون مربوط به رقم شماره ۳۵ و جهانگیری می باشد . رقم شاهرودی و نصیری میزان نشت یون کمتری نسبت به رقم شماره ۳۵ و جهانگیری دارد . در اثر متقابل تنش کم آبی و ارقام (جدول ۴) معلوم می گردد که میزان نشت یون کلسیم در ارقام جهانگیری ، نصیری و شماره ۳۵ در شرایط شاهد و تنش یکسان بوده و تحت تاثیر تنش قرار نگرفته ولی در ارقام نوری و شاهرودی میزان نشت یون کلسیم در شرایط تنش کمتر از شاهد می‌باشد . مقایسهٔ میانگین‌ها (جدول ۴) نشان می‌دهد که میزان نشت یون کلسیم در ارقام جهانگیری ، نصیری و شمارهٔ ۳۵ در شرایط تنش و شاهد اختلاف نداشته ولی در ارقام نوری و شاهرودی در شرایط تنش کمتر از شاهد می‌باشد.

آزمایشات انجام گرفته توسط (Kitagawa *etal.* 1998) روی برنج نشان داد که تنش خشکی سبب افزایش میزان یونهای کلسیم در سلولهای ریشه برنج گردیده و با کاهش نفوذ پذیری غشاء میزان خروج یون از سلول کمتر می‌شود . در این آزمایش نیز میزان نشت یون کلسیم در شرایط تنش کاهش یافت که بنظر می رسد بعلت کاهش نفوذ پذیری غشاء سلولی باشد . مطالعات انجام گرفته روی گیاه کاساوا (Alves and Setter. 2004) نشان داد که در گیاهان تحت تنش خشکی میزان نشت یون پتاسیم کاهش یافته و منجر به افزایش غلظت پتاسیم در برگهای گیاهان تحت تنش می گردد . افزایش یون پتاسیم بعلت کاهش نفوذ پذیری غشاء سلولی بوده که منجر به تعدیل اسمزی سلول می‌گردد و با آزمایش ما مطابقت دارد .

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان می دهد که اثر تنش کم آبی روی فرم آزاد ، باند و کل آبسیزیک اسید در سطح احتمال ۱ ٪ معنی‌دار و اختلاف بین ارقام نیز در سطح ۱ ٪ معنی‌دار بود. اثر متقابل تنش و رقم در آبسیزیک اسید آزاد و کل معنی‌دار نبود ولی بر فرم باند آبسیزیک اسید در سطح ۱ ٪ معنی‌دار گردید. مقایسه میانگین ها (جدول ۲) نشان می دهد که غلظت فرم های مختلف آبسیزیک اسید در درختان تحت تنش بیشتر از شاهد می باشد . با توجه به جدول ۳ معلوم می‌گردد که در بین ارقام بیشترین میزان فرم آزاد آبسیزیک اسید مربوط به رقم شاهرودی و کمترین میزان آن مربوط به رقم نصیری و نوری می باشد . بیشترین میزان فرم باند آبسیزیک اسید هم مربوط به رقم شماره ۳۵ و نوری و کمترین میزان آن مربوط به ارقام نصیری و جهانگیری می‌باشد . بطور کلی رقم شاهرودی دارای بیشترین میزان آبسیزیک اسید و رقم نصیری و جهانگیری دارای کمترین میزان آبسیزیک اسید کل می‌باشد . در مقایسهٔ اثر متقابل تیمار تنش کم آبی و رقم (جدول ۴) نشان می‌دهد تنش کم آبی سبب افزایش میزان فرم باند آبسیزیک اسید در کلیه ارقام نسبت به شاهد گردید . مطالعات (Kobashi *etal.* 2000) روی هلو نشان داد که تنش کم آبی سبب افزایش میزان آبسیزیک اسید گردیده و بدنبال افزایش آن فعالیت سوربیتول

www.SID.ir

Archive of SID

اکسیداز بیشتر شده و منجر به افزایش قندهای محلول می گردد . نتایج مطالعات (Bessi 1995 *etal.*) نشان داد که تنش خشکی با افزایش میزان آبسیزیک اسید در زرد آلو سبب تاخیر در گلدهی شده و باعث کاهش خطر سرمای دیررس بهاره می‌گردد . مطالعات روی انگور نشان داد که تنش کم آبی باعث کاهش پتانسیل آب و افزایش میزان آبسیزیک اسید و مقاومت روزنه‌ای می‌گردد (.During and Broguedis 2003). در این آزمایش نیز میزان آبسیزیک اسید در اثر تنش افزایش نشان داد که با نتاج بالا مطابقت دارد .

مقایسهٔ میانگین (جدول ۵) نشان می‌دهد که در شرایط تنش کم کم آبی میزان خسارت سرما کمتر از شاهد و میزان تشکیل میوه بیشتر می‌باشد. با توجه به جدول ۶ مشخص می‌گردد که میزان خسارت سرما در رقم نوری در مقایسه با سایر ارقام کمتر و در رقم شمارهٔ ۳۵ بیشتر از سایر ارقام می‌باشد. همچنین بیشترین و کمترین میزان تشکیل میوه به ترتیب مربوط به رقم نوری و شمارهٔ ۳۵ می‌باشد.

نتیجه گیری :

به طور کلی می‌توان از مجموع نتایج بدست آمده چنین نتیجه گرفت که تنش کم آبی سبب افزایش میزان آبسیزیک اسید و کاهش نشت یون در زردآلو می گردد . عکس العمل ارقام زرد آلو نسبت به تنش متفاوت بوده و ارقام نوری و شماره ۳۵ به ترتیب دارای کمترین و بیشترین میزان نشت یون می باشد که باعث افزایش و کاهش مقاومت این ارقام در برابر سرما می‌گردد . در درختان تحت تنش کم آبی به مدت ۱ تا ۲ روز تاخیر در گل‌دهی مشاهده گردید.

سپاسگزاری

بدینوسیله از آقایان مهندس سپهوند و عرفت پور که در کارهای مزرعه‌ای و آزمایشگاهی نهایت همکاری را با اینجانب داشتند تشکر و قدردانی می‌نمایم .

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- میانگین مربعات صفات ارزیابی شده در شرایط تنش کم آبی

Table 1 – *Means squares of definite characteristics at water deficit stress condition*

منبع تغییرات Source of Variation	درجه آزادی d.f	نشت یون کلسیم Leakage Ca^{2+}	نشت یون پتاسیم K^+ leakage	آبسیزیک اسید آزاد Free abscisic acid	آبسیزیک اسید باند Bound abscisic acid	آبسیزیک اسید کل Total ABA
تکرار Replication	۳	۰/۵۰۰ ns	۰/۱۷۴ ns	۰/۵۹۸ns	۲/۱۱۳ns	۶/۱۸۳ns
رقم Variety	۴	۹/۵۰۰**	۲۰/۴۱۰**	۳۱۴/۱۰۴**	۴۳/۷۴۳**	۳۳۱/۸۳۸**
اشتباه Error	۱۲	۰/۲۰۵	۰/۲۰۵	۱/۵۳۴	۰/۴۶۸	۴/۹۱۸
تنش کم آبی Water dificit stress	۱	۰/۳۸۵**	۳/۵۰۰**	۴۶۴/۰۳۴**	۳۴۰/۵۸۹**	۱۴۷۵/۲۵۳**
رقم × تنش کم آبی Water dificit stress × Variety	۴	۰/۹۰۰**	۰/۲۰۷	۰/۹۸۲ ns	۴/۶۳۱**	۱۲/۴۴۵ ns
اشتباه Error	۱۵	۰/۰۱۴	۰/۱۸۵	۰۱/۵۵	۰/۷۵۴	۴/۳۳۲
ضریب تغییرات CV		۳/۳۸	۳/۰۷	۳/۷۶	۴/۲۷	۳۹۴

ns ، * و ** به ترتیب بی معنی و معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ می باشد .

ns ,*and**indicate non significant , significant at 5% and 1% Levels of probability respectively.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- مقایسه میانگین های نشت یون های پتاسیم و کلسیم و فرم‌آزاد ، باند و کل آبسیزیک اسید

Table 2 – Means comparisons of K^+ and Ca^{2+} Leakage and Free , bounded and total abscissic acid form.

صفات Characteristics / تیمار Treatments	نشت یون پتاسیم K^+leakage (mg/lit)	نشت یون کلسیم Ca^{2+}Leakage (mg/lit)	آبسیزیک اسید آزاد Free abscisic acid (μ g/milt)	آبسیزیک اسید باند Bounded abscisic acid (μ g/ml)	آبسیزیک اسید کل Total abscisic acid g/milt) μ (
شاهد Control	۱۴/۲۸ a	۳/۶۰ a	۶۷/۲۹ b	۳۵/۲۹ b	۱۰۲/۵۸ b
تنش کم آبی Water dificit stress	۱۳/۷۱ b	۳/۴۱ b	۷۴/۱۰ a	۷۴/۱۰ a	۱۱۴/۷۳ a

تیمارهائی که دارای حروف مشترک هستند در گروه آماری مشابهی با آزمون دانکن در سطح ۵٪ قرار دارند.

The treatments with same letters are in the same groups by Duncan's multiple range test in5%

جدول ۳- مقایسه میانگین نشت یونهای کلسیم و پتاسیم و شکل های مختلف آبسیزیک اسید در ارقام زردآلو

Table 3 – Means comparisons of K^+ and Ca^{2+} Leakage and different form of abscisic acid in apricot varieties

صفات Characteristics / تیمار Treatments	نشت یون پتاسیم K^+leakage (mg/lit)	نشت یون کلسیم Ca^{2+}Leakage (mg/lit)	آبسیزیک اسید آزاد Free abscisic acid (μ g/milt)	آبسیزیک اسید باند Bounded abscisic acid (μ g/ml)	آبسیزیک اسید کل Total abscisic acid g/milt) μ (
شاهرودی Shahrudy	۱۲/۶۹c	۲/۶۹b	۷۹/۳۶a	۳۷/۷۲c	۱۱۷/۰۸a
جهانگیری Jahangiri	۱۴/۵۰b	۴/۳۳a	۷۳/۰۷b	۳۶/۱۳d	۱۰۹/۲۰b
نصیری Nasiri	۱۵/۳۴a	۳/۹۵ab	۶۴/۴۸c	۳۶/۰۱d	۱۰۰/۵۰d
نوری Nuri	۱۱/۹۵d	۲/۰۱c	۶۴/۶۷c	۳۹/۸۵b	۱۰۴/۵۲c
شماره ۳۵ Number 35	۱۵/۵۰a	۴/۵۲a	۷۱/۸۹b	۴۱/۳۴a	۱۱۱/۹۷b

سطح تیماری که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند در گروه‌بندی با آزمون دانکن در سطح ۵٪ در گروه آماری مشابهی قرار دارند .

The treatments with same letters are in the same groups by Duncan's multiple range test in 5%

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر متقابل تنش کم آبی و ارقام زردآلو بر میزان نشت یونهای کلسیم و آبسیزیک اسید باند

Table4 – Means comparisons of interaction between water deficit stress and variety on Leakage and bounded abscisic acid Ca^{2+}

صفات Characteristics / تیمار Treatments	نشت یون کلسیم Ca^{2+} Leakage (mg/lit)	آبسبزیک اسید باند Bounded abscisic acid (μ g/ml)
T_1A	۳/۰۲c	۳۴/۰۶e
T_2A	۲/۳۸d	۴۱/۳۷b
T_1B	۴/۳۴a	۳۳/۰۱e
T_2B	۴/۳۲a	۳۹/۲۴c
T_1C	۳/۹۹b	۳۳/۶۴e
T_2C	۳/۹۱b	۳۸/۳۹c
T_1D	۲/۰۲e	۳۶/۳۱d
T_2D	۱/۹۳ef	۴۳/۴۰a
T_1E	۴/۵۵a	۳۹/۴۴c
T_2E	۴/۴۸a	۴۳/۲۳a

A , B , C , D , E به ترتیب ارقام شاهرودی ، جهانگیری ، نصیری ، نوری و شماره ۳۵ زرد آلو و T_1 و T_2 به ترتیب تیمار شاهد و تنش آبی می باشد

A , B , C , D and E apricot variety (Shahrudy, Jahangiri, Nasiri, Nuri and *No*.35) respectively and T_1 and T_2 control and water stress treatments .

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر تنش کم آبی بر خسارت سرمای گلها و تشکیل نهایی میوه

Table 5 – Means comparisons of water deficit stress effect on cold damage and final fruit set

صفات Characteristics / تیمار Treatments	خسارت سرما Cold damage (%)	تشکیل نهایی میوه Final fruit set (%)
شاهد Control	۸۰/۷۹a	۳/۱۳۰b
تنش کم آبی Water deficit stress	۷۸/۲۷b	۳/۵۶a

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶- مقایسه میانگین خسارت سرما و تشکیل نهایی میوه در ارقام زردآلو

Table 6 – Means comparisons of cold damage and final fruit set in apricot varieties

صفات Characteristics / تیمار Treatments	خسارت سرما Cold damage (%)	تشکیل نهایی میوه Final fruit set (%)
شاهرودی Shahrudy	۷۹/۵۳c	۴/۹۱b
جهانگیری Jahangiri	۸۰/۵۲c	۴/۲۸b
نصیری Nasiri	۹۰/۷۱b	۱/۵۰c
نوری Nuri	۵۲/۱۲d	۱۴/۷۹a
شماره ۳۵ *No.*35	۹۴/۷۸a	۰/۰۱d

فهرست منابع

۱-امید بیگی ، ر. ۱۳۷۰ . اثر تنش های محیطی بر گیاهان ، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس تهران ، ۱۴۷ ص .

۲-عرب عجم فهادان ، ا . ۱۳۷۲ . عوامل موثر بر تحمل به سرمای پنج رقم زرد آلو ، پایان نامه کارشناسی ارشد ، دانشکده کشاورزی ، دانشگاه تهران .

3-Alves , A . C. and T . L . Setter . 2004 . Abscisic acid accumulation and osmotic adjustment in cassava under water deficit . Environmental and Experimental Botany . 51,259 – 271

4-Bessi , D . G , A.F. Bartolozi . 1995 . Tolerance of apricot to winter temperature fluctuation and spring frost in northern italy . Acta Horticulturae . 384 . Abstract .

5-Carlos, A. M., E.Z. Gustavo and M. Alberdi. 2005 Effects of water stress on frost resistance of oat leaves. Environmental and Experimental Botany. Abstract.

6-During , H . and M . Broguedis . 2003 . Effects of abscisic acid and benzyladenin on irrigated and non irrigated grapevines . 13,253 – 260 .

7-Ergun , N . T ., S . F . Topoglu and A . Yildiz . 2002 . Auxin (Indol- 3 acetic acid) T gibberellic acid (GA_3) , abscisic acid (ABA) and cytokinin (Zeatin) production by some species of mosses and lichens . Turk . T . BoT . 26,13 – 18 .

8-Kilili , A .W . , M . h . Behboudian, T . M . Mills . 1996 . Composition and yuality of Braburn Apples under reduced irrigation . Scientia Horticulturae . 67,1 – 11 .

9-Kitagawa, Y. and K . Yoshizaki . 1998 . Water stress – induced chilling tolerance and ca^{2+} flux . Plant science . 137,73 – 85 .

10-Kobashi , K , H . Gemma and S . I. wahori . 2000 . Abscisic acid content and sugar metabolism of peache grown under water stress . j . Amer . Soc . Hort . Sci . 125,425 – 428 .

11-Mahajun, S . and M . Tureja . 2005 . Cold , salinity and drought stresses : a review . Archiives of Biochemistry and Biophysics . vo 12,51 – 58 .

www.SID.ir

Archive of SID

12-Mikal , E . S . 2002 . The rate of ion Leakage from chilling – sensitive dose not immediately increase upon exposure to chilling temprature . Postharvest Biology and Technology . 26,295 – 304 .

13-Ross, R . S . , T , A . Stephen, T. A . Cutler and J . A . Feurtado . 2004 . Determination of endogenous and supplied deuterated abscisic acid in plant tissues by high performance liquid chromatography – electroosspray ionization tandem mass spectrometry with multiple reaction monitoring . Analytical Biochemistry . 329,324 – 333 .

www.SID.ir