



در

زراعت و باغبانی شماره ۸۰، پاییز ۱۳۸۷

پژوهش‌های زیست‌محیطی

اثر زمان هرس و مصرف پاكلوبوترازول بر تأخیر رشد جوانه های انگور رقم سفید بی دانه به منظور کاهش خسارت سرمازدگی بهاره

• حسن محمودزاده

استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی

• ولی اله رسولی

محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین

• حامد دولتی بانه

عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی

تاریخ دریافت: شهریور ماه ۱۳۸۶ تاریخ پذیرش: دی ماه ۱۳۸۶

Email : mahmoudzadeh_h@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی اثر تأخیر رشد جوانه‌ها بر کاهش خسارت سرمازدگی بهاره در انگور رقم سفید بی‌دانه آزمایشی دوساله در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار در ایستگاه تحقیقات انگور تاکستان روی تاک‌های غیر پیوندی با هفت سال سن انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل تیمار شاهد (عرف محلی باغدار در هرس تاک‌ها)، محلول پاشی پاكلوبوترازول با غلظت ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر در دو نوبت، هرس با تأخیر در زمان پنبه‌ای شدن جوانه‌ها و محلول پاشی پاكلوبوترازول در دو نوبت به همراه هرس در زمان پنبه‌ای شدن جوانه‌ها بودند. در هر کرت آزمایشی ۵ تاک تیمار شدند. در آغاز بهار با یادداشت برداری تاریخ جوانه‌زنی، میزان تأخیر در جوانه‌زنی تاک‌ها در مقایسه با شاهد تعیین گردید. همچنین شدت سرما و تعداد شاخه‌های آسیب‌دیده از سرمای دیررس بهاره، عملکرد و برخی صفات کیفی محصول نیز بدنبال تیمارها یادداشت گردید. تجزیه آماری با نرم افزار SPSS انجام و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن صورت گرفت. نتایج نشان داد که جوانه‌زنی تاک‌ها در اوایل دوره رشد در هر سه تیمار نسبت به شاهد با تأخیر صورت گرفت و میزان آن بین ۸ تا ۱۴ روز متفاوت بود. بیشترین تأخیر جوانه‌زنی مربوط به تیمار هرس دیر هنگام به همراه مصرف پاكلوبوترازول به مدت ۱۳/۳۶ روز بوده است. این تیمار خسارت سرمای دیررس بهاره را به حدود ۱٪ کاهش داده است در حالی که در شاهد خسارت ۱۴/۴٪ بوده است. هم‌چنین اثر تیمار مذکور بر افزایش عملکرد انگور و کاهش به ترتیب بیش از ۳۶٪ و ۲۴٪ در مقایسه با شاهد بوده است. بین شاهد و سایر تیمارها از نظر میزان TSS محصول اختلافی وجود نداشت ولی تیمار شاهد کمترین میزان اسیدیته (۷۲۶ mg/L) را دارا بوده است. تیمار مصرف پاكلوبوترازول به تنهایی بالاترین نسبت TSS/TA (۲۴/۹۵) را سبب شد.

کلمات کلیدی: انگور، سرمازدگی بهاره، پاكلوبوترازول

Pajouhesh & Sazandegi No 80 pp: 138 - 143

Effect of pruning time and paclobutrazole application on bud burst delaying of *Vitis vinifera* CV. Sefid Bidaneh in order to reduce of spring cold damage

By: H. Mahmoudzadeh, Scientific Member of Agricultural and Natural Resources Research Center of West Azarbijan, V. Rasooli, Researcher of Agricultural and Natural Resources Research Center of Qazvin Province and H. Dolati baneh, Scientific Member of Agricultural and Natural Resources Research Center of West Azarbijan.

An experiment was conducted in order to study the effects of pruning time and Paclobutrazole on grape bud burst time to reduce spring cold damage in vineyards. Research was done in complete randomized block design (4 replications). Five ungrafted seven years old grapevines were selected per plot. The treatments were local pruning time as control, Paclobutrazole application (1000ppm), pruning after bud burst and Paclobutrazole application (1000ppm) with pruning after bud burst. Date of bud burst, Delaying of Bud burst, spring cold damage of shoots, yield and quantities characteristics of fruit and raisin were determined. Statistical analysis and mean comparison were done by SPSS software and Duncan's multiple rang test methods, respectively. Results showed all treatments caused delaying in bud burst (8-14 days) in comparison with control ($P < 5\%$). Application of Paclobutrazole at delay pruning caused 13.36 days delay in bud burst. Also, yield and weight of raisin increased 36 and 24% compared with control, respectively. Spring cold damage reduced to 1% in comparison control (14%). Treatments showed no significant differences in TSS of fruit. Control had lowest rate TA (726 mg/L). TSS/TA was highest in Paclobutrazole application (24.95).

Keywords: Grapevine, Spring cold damage, Paclobutrazole

مقدمه

مشکل سرمای دیررس بهاره در تاکستان ها و خسارات ناشی از آن که گاهی تا ۹۰٪ محصول را از بین برده است، از معضلات کشت انگور در برخی از مناطق کشور می باشد (۷). خطر سرمازدگی شاخه های سبز در اوایل رشد در اکثر ارقام انگور تجاری وجود دارد (۱۴). با توجه به اینکه جوانه های انگور مرکب بوده و اولین شاخه های رشد کرده از جوانه های اولیه می باشند و ۹۵٪ محصول انگور روی این شاخه ها تشکیل می گردد در صورتی که شاخه های مذکور به هر دلیل نظیر آسیب سرما، از بین بروند کاهش شدید محصول را در پی خواهد داشت (۶). در بررسی اثر سرما بر شاخه های علفی که به تازگی رشد کرده اند، مشخص شده است که این شاخه ها تحمل سرمای پایین تر از دو درجه سانتی گراد را ندارند و در پایین تر از این دما شدیداً آسیب می بینند (۶، ۸). با توجه به اینکه این قبیل سرماها ممکن است در اواخر فروردین تا اواسط اردیبهشت در مناطق انگور کاری کشور حادث شود، در صورتی که طول دوره رکود در تاک افزایش یابد راه کاری عملی برای حل مشکل سرمای دیررس بهاره خواهد بود. به عبارتی دیگر با افزایش طول دوره رکود جوانه ها، از همزمانی رشد شاخه های سبز حساس با این سرما، جلوگیری نموده و از شدت خسارت کاسته می شود (۴). در تحقیقی در استرالیا اثر هرس دیر هنگام بر افزایش دوره رکود جوانه های انگور رقم کابرنیت آزمایش شده است و نتایج نشان داده است که این عمل رشد جوانه ها را تا ۱۵ روز بتأخیر انداخته است (۹). از سیانامید هیدروژن (در صورت مصرف در اواخر شهریور) و پاکلوبوترازول به عنوان عوامل بازدارنده رشد و افزایش دوره رکود در جوانه های انگور در اسپانیا استفاده گردیده که نتایج حاکی از افزایش دوره رکود به دنبال مصرف این مواد

در جوانه های انگور بوده است (۱۲). محققان خطر سرمازدگی زمستانه بر جوانه ها و شاخه های خشبی و نیز خطر سرمازدگی بهاره بر روی شاخه های علفی انگور را در ۲۰ رقم انگور تجاری مطالعه کرده و دریافته اند که همه ارقام مذکور نسبت به این سرما حساس بوده و بنابراین لازم است تدابیری ویژه برای کاهش این خسارات اندیشیده شود. این محققان راهکار عملی کاهش این آسیب ها را تغذیه مناسب با کودهای پتاسه و افزایش دوره رکود تا رفع خطر سرمای دیررس بهاره می دانند (۱۰). هرس زود هنگام انگور در زمستان عاملی برای بیداری سریعتر جوانه ها و رشد شاخه های علفی انگور در آغاز بهار بوده و محققان نشان دادند که این کار سبب سرمازدگی بهاره در باغات انگور خواهد شد (۲). در آزمایشی بر روی بیش از ۳۰ رقم از انگورهای تجاری به استثنای بعضی از دورگه ای که از تلاقی های بین گونه ای انگورهای گونه وینیفیرا با گونه های آسیایی مقاوم به سرما بدست آمده بودند، بقیه ارقام از آسیب سرمای دیررس بهاره مصون نبوده اند (۱۴). اثر مصرف مواد شیمیایی که به طولانی تر شدن دوره خواب بوته های انگور انجامیده است به عنوان راهکاری جهت کاهش خسارات سرمای دیررس بهاره اشاره شده است. نتایج آزمایش نشان داد که استفاده از موادی نظیر سیانامید هیدروژن در اواخر دوره رشد و پاکلوبوترازول بر طولانی شدن دوره رکود جوانه ها به مدت ۱۰ تا ۱۵ روز موثر بوده اند، ولی اثر منفی آنها بر عملکرد گزارش شده است (۵). مطالعات نشان داده است که در رقم تامپسون سیدلیس جوانه های بالا روی کین بارده تر هستند و هر چه شاخه طولی تر هرس شود عملکرد افزایش می یابد. این در حالیست که با هرس بلندتر امکان رشد سریعتر جوانه ها در بهار فراهم شده و ممکن است با خطر سرمای بهاره مواجه شوند (۱۳). محققان دریافته اند که توده هوای سردی که در ماه های می تا جولای ممکن است در برخی از مناطق

جوانه در هر پایه، بسته به زمان پیش‌بینی شده هرس در تیمارها، تحت عمل هرس خشک قرار گرفتند. هرس کلیه بوته‌ها براساس روش سنتی و متداول در منطقه تاکستان یعنی هرس کوتاه ۳-۴ جوانه روی هر Cane انجام شد. انتخاب زمان هرس زودهنگام در آزمایش براساس عرف محل و هم‌زمان با شروع هرس در باغات انگور منطقه ۱۴ اسفند ماه بوده است و هرس دیرهنگام در این آزمایش پس از پایان دوره خروج اشک مو (گریه) انجام گردید. اعمال تیمارهای مرحله اول مصرف پاکلوبوترازول در چهارم اسفندماه و مرحله دوم در ۲۵ شهریورماه صورت گرفت. غلظت مصرفی ماده مذکور ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر بوده است. محلول‌پاشی به صورت اسپری روی اندام‌های هوایی انجام گردید. در اوایل اسفند تا اواسط اردیبهشت در طی دو سال دماهای حداقل و حداکثر روزانه یادداشت گردید (جدول ۱). پس از انجام تیمارها کلیه مراحل داشت در باغ بطور یکنواخت صورت گرفته و در طی دوره رشد موارد زیر یادداشت‌برداری شدند.

۱- زمان شروع رشد جوانه‌ها روی هر بوته، ۲- تعداد جوانه‌های رشد کرده روی هر بوته، ۳- تعداد شاخه‌های آسیب دیده از سرمای دیررس بهاره، ۴- میزان عملکرد و وزن کشمش استحصالی در واحد سطح، ۵- صفات کیفی محصول شامل (TSS, TA, TSS/TA). تهیه کشمش به روش سایه خشک انجام شد. برای داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم افزار آماری SPSS تجزیه واریانس انجام شده و در نهایت مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون دانکن صورت گرفت. در پایان سال اول و دوم آزمایش نتایج حاصل از مقایسات آماری معیار انتخاب بهترین تیمار و توصیه‌ها بوده است که منجر به کاهش سرمازدگی می‌گردد و به این ترتیب تیمار برتر معرفی گردیده است.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده‌های حاصل از بررسی اثرات تیمارهای آزمایشی بر عملکرد انگور و کشمش و برخی صفات کیفی بااستثنای مقدار اسیدیته کل محصول، نشان داد که اثر تیمارهای اعمال شده بر سایر صفات دارای اختلاف معنی‌داری باشد (جدول ۲). همچنین اثر تیمارها بر زمان شروع رشد جوانه‌ها، تعداد جوانه‌های رشد کرده، تعداد شاخه‌های آسیب دیده از سرمای دیررس بهاره تاک‌های تیمار شده نیز دارای اختلاف معنی‌داری بوده است (جدول ۳). با توجه به نتایج حاصل از مقایسه میانگین تیمارها

انگور کاری دنیا وجود داشته باشد بیشترین خسارت را به این شاخه‌ها وارد کرده و در نتیجه کاهش شدید عملکرد را در پی خواهد داشت و اگر بتوان بنحوی عمل کرد که شاخه‌های سبز در این دوره وجود نداشته باشند از خطر این سرما محفوظ خواهند بود (۶). با عمیق‌تر کردن دوره رکود جوانه‌ها با استفاده از مواد بازدارنده رشد نظیر پاکلوبوترازول و سیانامیدهیدروژن (CH) در پایان دوره رشد می‌توان از آسیب سرمای دیررس بهاره کاست و همچنین جلوگیری از هرگونه زخم روی شاخه‌ها را عاملی برای طولانی‌تر کردن دوره رکود جوانه‌های انگور به شمار می‌آورند و به عنوان راهکار بازدارنده جوانه زنی شاخه‌های انگور در آغاز فصل رویشی دانسته که منجر به کاهش خسارت سرمازدگی در بهار خواهد شد (۱۰). در آزمایشی با هدف بررسی اثرات طول شاخه و تاریخ هرس در مقاومت به سرما و افزایش یا کاهش آب در جوانه‌ها و بافت‌های شاخه انگور در رقم تجاری کونکورد مشخص شد که به دنبال کاهش آب جوانه‌ها میزان مقاومت آنها در برابر سرمای زمستانه افزایش می‌یابد و هرس زود هنگام سبب آسیب جدی جوانه‌ها گردیده است. ارتباط رگرسیونی مقادیر آب جوانه‌ها و زمان هرس شاخه‌ها و اندازه طول شاخه‌های هرس شده نشان از یک رابطه معکوس و همبستگی منفی بین عوامل مذکور با کاهش خسارت سرمازدگی در تاک‌ها داشته است (۳). با توجه به اهمیت خسارت سرمازدگی بهاره در باغات انگور در منطقه تاکستان، با هدف کاهش خسارت سرمازدگی بهاره در انگور رقم سفید بی دانه این تحقیق انجام گردید و هدف اصلی آن ارائه راهکاری برای کاهش خسارت یاده شده و بررسی اثر تیمارهای تاخیر جوانه زنی بر کمیت و کیفیت انگور و کشمش استحصالی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

اثر تیمارهای مصرف مواد شیمیایی و زمان هرس جهت تاخیر رشد جوانه‌ها، به منظور کاهش خسارات ناشی از سرمازدگی بهاره در انگور رقم سفید بی دانه، در ایستگاه تحقیقات انگور تاکستان بررسی گردید. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تیمار با ۴ تکرار در طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۸۳ انجام شد. در هر کرت آزمایشی پنج تاک غیر پیوندی ۷ سال سن و یکنواخت از نظر رشد که در سیستم جوی و پشته‌ای هدایت شده‌اند، انتخاب و تحت تیمار قرار گرفتند. تیمارها شامل: تیمار (A) شاهد (عرف محلی باغدار در هرس تاک‌ها)، (B)

محلول پاشی پاکلوبوترازول با غلظت ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر در دو نوبت شامل چهارم اسفند ماه و ۲۵ شهریور ماه، (C) هرس با تاخیر در زمان پنبه‌ای شدن جوانه‌ها و (D) تیمار محلول پاشی پاکلوبوترازول در دو نوبت همانند تیمار B به همراه هرس در زمان پنبه‌ای شدن جوانه‌ها بودند. پس از پخش تصادفی تیمارها با توجه به اندازه رشد بوته‌ها و شارژ سال قبل، جهت انجام هرس یکنواخت کلیه پایه‌ها با شارژ ۷۵

جدول ۱: حداقل و حداکثر دما در ماه‌های اسفند، فروردین و اردیبهشت سال‌های آزمایش (۱)

سال	ماه	حداقل	تاریخ	حداکثر	تاریخ	تاریخ باز شدن جوانه‌ها	
						شاهد	تیمار با حداکثر تاخیر
۱۳۸۳	اسفند	-۵	۱۳۸۳/۱۲/۲۴	+۱۹/۵	۱۳۸۳/۱۲/۱۴		
	فروردین	-۶/۴	۱۳۸۴/۱/۷	+۲۸	۱۳۸۴/۱/۱۳	۱۳۸۴/۱/۲۴	
۱۳۸۴	اردیبهشت	+۱	۱۳۸۴/۲/۲	+۲۹/۵	۱۳۸۴/۲/۲۱	۱۳۸۴/۲/۷	
	اسفند	-۴/۸	۱۳۸۵/۱۲/۵	+۲۳	۱۳۸۴/۱۲/۱۸		
۱۳۸۵	فروردین	+۱	۱۳۸۵/۱/۱۰	+۲۹/۴	۱۳۸۵/۱/۲۴	۱۳۸۴/۱/۲۸	
	اردیبهشت	+۳	۱۳۸۵/۲/۱۰	۳۱/۵	۱۳۸۵/۲/۲۳	۱۳۸۵/۲/۱۲	

همچنین با مقایسه میانگین داده‌های حاصل از عملکرد انگور و کشمش و صفات کیفی مورد مطالعه مشخص شد که تیمارهای اعمال شده روی برخی از صفات دارای اثر مثبت بوده که در نهایت اختلافات معنی داری را در بین صفات مورد بررسی نشان داده است.

با آزمون دانکن صفات مورد بررسی در مقابل سرمای زمستانه و تأخیر در رشد جوانه‌ها که منجر به کاهش اثر منفی دماهای پایین سرمای دیررس بهاره می‌باشد، نیز مؤید این نظر است که برخی از این تیمارها نسبت به بقیه مقاومت در برابر سرمای دیررس بهاره را افزایش داده‌اند (جدول ۴).

جدول ۲: تجزیه واریانس داده‌های مربوط به صفات کمی و کیفی انگور و کشمش رقم سفید بی‌دانه

پس از اعمال تیمارهای مقابله با سرمازدگی

MS					درجه آزادی	منابع تغییرات
TSS/TA	TA	TSS	وزن کشمش Ton/ha	عملکرد Ton/ha		
۰/۹۴۶ ns	۳۱۰/۳۳ ns	۰/۶۰۳ ns	۱/۱۸۹ ns	۰/۲۶۴ ns	تکرار	۳
۶۶/۲۴ *	۸۱۴۹/۸۳ **	۰/۸۳۴ ns	۰/۷۳۲ *	۰/۱۴۰ *	تیمار	۳
۱۵/۱۱	۱۲۱۷/۹۸	۰/۳۸۲	۰/۵۹۶	۰/۲۶۶	اشتباه آزمایشی	۱۵
۹/۳۶	۴/۴۶	۱۳/۰۸	۲۶/۲۱	۶/۳۶	ضریب تغییرات	

ns غیر معنی دار، * معنی دار در سطح ۵٪، ** معنی دار در سطح ۱٪

جدول ۳: تجزیه واریانس داده‌های مربوط به اثر تیمارهای اعمال شده بر جوانه و شاخه‌های سبز

			درجه آزادی	منابع تغییرات
درصد شاخه‌های آسیب دیده از سرمای دیررس بهاره	درصد جوانه‌های رشد کرده	زمان باز شدن جوانه‌ها (روز پس از اول (ژانویه)		
۶/۶۱۲ ns	۹/۱۸۳ ns	۴/۷۷۱ ns	تکرار	۳
۳۳۵/۷۴ ^{oo}	۴۷۰/۵ ^{oo}	۳۱۸/۸ ^{oo}	تیمار	۳
۳/۳۶۸	۱۰/۳۱۶	۰/۷۴۹	اشتباه آزمایشی	۱۵
۲۹/۳۲	۴/۴۵۴	۰/۸۳	ضریب تغییرات	

ns غیر معنی دار، * معنی دار در سطح ۵٪، ** معنی دار در سطح ۱٪

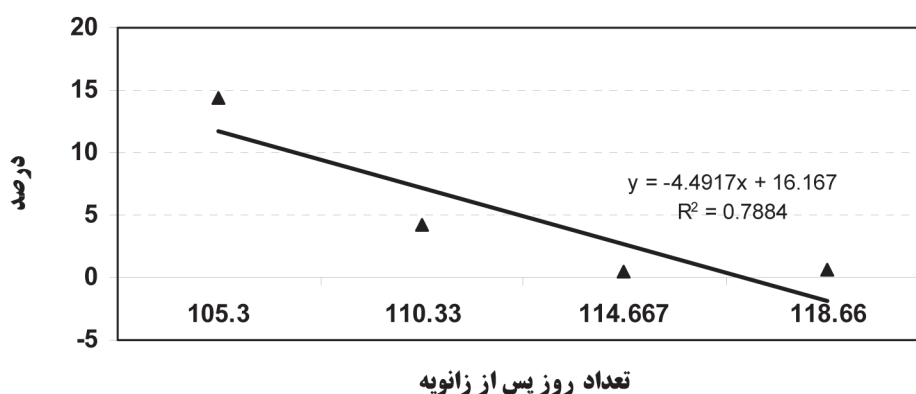
جدول ۴: مقایسه میانگین داده‌های مربوط به صفات کمی و کیفی انگور و کشمش رقم بی‌دانه

سفید پس از اعمال تیمارهای مقابله با سرمازدگی

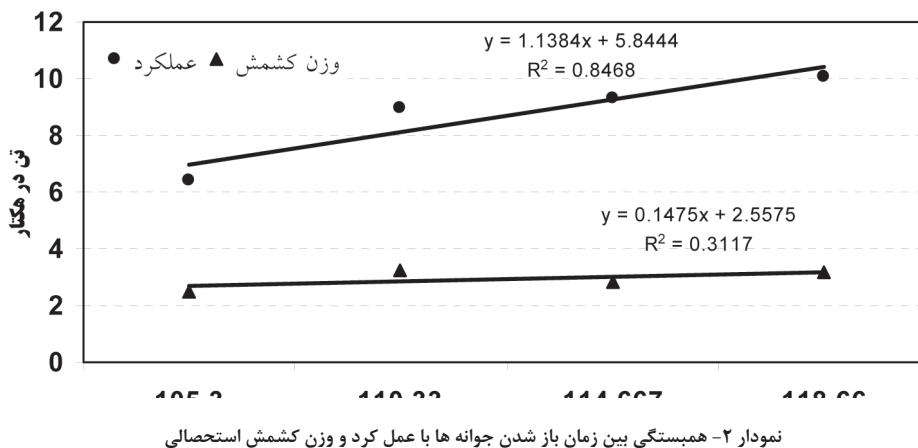
TSS/TA	TA (میلی گرم در لیتر)	TSS (درجه بریکس)	وزن کشمش Ton/ha	عملکرد Ton/ha	شاخه‌های آسیب دیده از سرمای دیررس بهاره (درصد)	درصد جوانه‌های رشد کرده	زمان باز شدن جوانه‌ها (روز پس از اول دی ماه)	تیمارها
۲۳/۴۸ b	۷۲۶/۰ a	۱۶/۹ a	۲/۵ b	۶/۴۰ c	۱۴/۴ c	۷۱/۹۹۷ b	۱۱۶/۳ d	A
۲۴/۹۵ a	۷۹۷/۶۷ b	۱۷/۲۳ a	۳/۲۵۵ a	۸/۹۸ b	۴/۱۷۴ b	۶۳/۴۴۳ c	۱۲۱/۳۳ c	B
۲۱/۷ c	۷۸۱/۳۳ b	۱۷/۰۶ a	۲/۸۱۰ a	۹/۲۹ b	۰/۵۳۷ a	۷۹/۵۶ a	۱۲۵/۶۶۷ b	C
۲۱/۶ c	۸۱۰/۰۰ c	۱۷/۱۳ a	۳/۱۴ a	۱۰/۰۹۱۲ a	۰/۶۴۰ a	۶۹/۷۷۷ bc	۱۲۹/۶۶ a	D

و همچنین این افزایش در وزن کشمش استحصالی نیز بیش از ۷۹٪ بوده است. بر خلاف نتایج حاصل از تحقیق (۹) بین زمان باز شدن جوانه ها با عملکرد و وزن کشمش استحصالی نیز همبستگی مثبت و معنی داری وجود دارد که حاکی از اثر مثبت تیمارهای تأخیر جوانه زنی بر افزایش عملکرد و وزن کشمش استحصالی می باشد (نمودار ۲). شدت اثر تیمارهای مذکور بر افزایش وزن کشمش استحصالی کمتر از عملکرد انگور بوده است و دلیل آن شاید کوتاه شدن طول دوره رشد و رسیدگی میوه انگور بوده است. تیمارها بر میزان کل مواد جامد قابل حل میوه بی تاثیر بوده ولی سبب افزایش اسیدیته میوه نسبت به شاهد بوده اند که احتمالاً ناشی از کوتاه شدن طول دوره رشد میوه در تیمارهای اعمال شده نسبت به شاهد می باشد (جدول ۴). همبستگی بین زمان باز شدن جوانه ها با میزان اسیدیته میوه انگور مثبت و معنی دار و از روند صعودی برخوردار است (نمودار ۳). نسبت کل مواد جامد قابل حل به اسیدیته میوه که یکی از شاخص های کیفی میوه می باشد نیز تحت تاثیر تیمارها قرار گرفته و بهترین نتیجه از تیمار B به میزان ۲۴/۹۵ بدست آمده است (جدول ۴). روند کاهش نسبت مذکور نشان دهنده همبستگی منفی و معنی دار بین تأخیر جوانه زنی با نسبت مواد جامد قابل حل با اسیدیته کل دارد (نمودار ۴).

بیشترین زمان تأخیر در جوانه زنی (با حدود ۱۲۹/۶۶ روز پس از اول دی ماه) از تیمار D بدست آمد که در آن تاک ها ضمن هرس دیر هنگام با ماده پاکلوبوترازول نیز تیمار شده بودند. نتایج نشان داد که با مصرف پاکلوبوترازول و هرس دیر هنگام می توان با به تأخیر انداختن رشد جوانه ها از آسیب سرمای دیررس بهاره کاست. میزان تأخیر در رشد جوانه ها در این تیمار نسبت به شاهد ۱۳/۳۶ روز بوده است که در این مدت خطر سرمای دیررس بهاره در اکثر مناطق برطرف شده است. میزان آسیب سرمای بهاره در شاهد ۱۴/۴٪ بوده در حالی که پس از تیمارهای تأخیر جوانه زنی به کمتر از ۱٪ کاهش پیدا کرده است. با توجه نتایج کار محققان (۱۲) میزان همبستگی بین زمان باز شدن جوانه ها با درصد شاخه های آسیب دیده از سرمای دیررس بهاره نیز نشان داد که با افزایش تأخیر جوانه زنی خسارت سرمازدگی بهاره روند رو به کاهشی پیدا کرده است (نمودار ۱). شایان ذکر است که به دنبال تیمارهای تأخیر جوانه زنی درصد جوانه های رشد کرده نسبت به شاهد تا حدود ۸٪ کاهش یافته است که البته تأثیری در عملکرد در واحد سطح نداشته است (جدول ۴). اثر این تیمارها بر افزایش عملکرد و وزن کشمش تولیدی با توجه به کاهش خسارت سرما کاملاً مشهود است. بالاخص تیمار D افزایش ۴۵٪ محصول را نسبت به شاهد سبب شده است



نمودار ۱- همبستگی بین زمان باز شدن جوانه ها با درصد شاخه های آسیب دیده از سرمای دیررس بهاره



نمودار ۲- همبستگی بین زمان باز شدن جوانه ها با عمل کرد و وزن کشمش استحصالی

