مجله علوم باغبانی ایران
دوره ۴۲، شماره ۴، ۱۳۹۰ (۳۵۶-۳۴۹)

# بررسی زمان، شدت و تغییرات آناتومیکی مرگ جوانه (Bud necrosis) در مرحله رشد و نموی انگور رقم عسکری

**بیژن کاوسی[1]*، سعید عشقی[2]، عنایت اله تفضلی[3] و مجید راحمی[4]**
۱، استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کهگیلویه و بویر احمد
۲، ۳، ۴، دانشیار و استادان دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز
(تاریخ دریافت: ۹۰/۲/۱ - تاریخ تصویب: ۹۰/۷/۱۳)

## چکیده

**مرگ جوانه اولیه (Primary bud necrosis) یک ناهنجاری فیزیولوژیکی است که موجب کاهش عملکرد در تاکستان‌ها می‌گردد. پژوهش حاضر به منظور تعیین زمان و شدت بروز مرگ جوانه و مطالعه تغییرات آناتومیکی در جوانه‌های در حال تکامل انگور در تاک‌های میوه‌دار و بی‌میوه رقم عسکری انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار اجرا گردید. فاکتور اول شامل تیمار حذف میوه در ۲ سطح (میوه‌دار و بی‌میوه) و فاکتور دوم، زمان نمونه‌برداری در ۱۰ سطح ( از ۴۰ تا ۱۳۰ روز پس از شکفتن جوانه) بود. به این منظور در فصل رشد، شاخه‌های نمونه از بوته‌های میوه‌دار و بی‌میوه، جمع‌آوری شد. سپس با برش عرضی و به کمک میکروسکوپ دیجیتالی نسبت به تعیین درصد جوانه‌های دارای نشانه بافت مردگی و سالم اقدام شد. نتایج نشان داد که اثر تیمار حذف میوه، تاریخ نمونه‌برداری و برهمکنش آنها بر درصد مرگ جوانه در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. در هردو بوته میوه‌دار و بی‌میوه، کمترین درصد مرگ جوانه در ۴۰ و ۵۰ روز پس از شکفتن جوانه و بیشترین درصد مرگ جوانه اولیه در ۱۳۰ روز پس از شکفتن جوانه مشاهده گردید که در بوته بی‌میوه نسبت به بوته میوه‌دار بیشتر بود. همچنین از نظر ظاهری تفاوتی بین جوانه با بافت آسیب دیده و جوانه با بافت سالم مشاهده نگردید و اولین نشانه داخلی از ناهنجاری مرگ جوانه اولیه در منطقه مورد مطالعه در انگور عسکری، از ۶۰ روز پس از شکفتن جوانه آغاز گردید. مشاهده آناتومیکی جوانه نشان داد که نشانه بروز ناهنجاری مرگ جوانه اولیه در محدوده مرکزی جوانه ظاهر و به تدریج در کل جوانه توسعه می‌یابد و جوانه مرکب حاوی جوانه مرده اولیه، روی شاخه باقی مانده و ریزش نمی‌کند.**

**واژه‌های کلیدی:** انگور عسکری، مرگ جوانه، جوانه، حذف میوه، مطالعات آناتومیکی

### مقدمه

در بسیاری از مناطق کشور مانند استان‌های قزوین، فارس، خراسان، کردستان و زابل، تاک داری یکی از اصلی‌ترین منبع درآمد مردم تلقی می‌شود. در نتیجه، تولید و پرورش این محصول نقش بسیار مهمی در اقتصاد ملی دارد و هر گونه کاهش در عملکرد محصول موجب زیان اقتصادی به تاکداران می‌گردد. ناهنجاری مرگ جوانه اولیه (Primary bud necrosis) در بعضی از تاکستان‌ها کشور به دلایل نامشخص وجود دارد که از این نظر خسارت‌های زیادی را هر ساله به تولید این محصول در بعضی ارقام وارد می‌نماید. جوانه مرکب (Compound) انگور حاوی ۳ جوانه مجزا است که جوانه

* نویسنده مسئول: بیژن کاوسی تلفن: ۰۹۱۷-۳۴۱۳۴۹۶ E-mail: kavoosi696@yahoo.com

مرکزی را جوانه اولیه (Primary) و دو جوانه کناری آن را جوانه ثانویه (Secondary) و ثالثیه (Tertiary) گویند. به طور کلی جوانه اولیه پس از شکفتن، شاخه ای را ایجاد می‌کند که حاوی برگ و حدود ۱ تا ۳ خوشه می‌باشد. افزایش تمایل به ارزیابی جوانه برای باروری در فصل پاییز موجب آگاهی از ناهنجاری مرگ جوانه اولیه در تاکستان‌ها گردید. با مرگ جوانه اولیه، جوانه‌های ثانویه رشد کرده که تولید شاخه‌هایی با باروری کمتر و خوشه‌های کوچک‌تر می‌کند که باعث کاهش عملکرد می‌گردد. اگر جوانه اصلی در فصل بهار به شاخه جدید تبدیل شود، جوانه‌های ثانویه و ثالثیه به صورت خفته باقی می مانند. اگر به شاخه ناشی از جوانه اصلی آسیب وارد شود یا بمیرد، جوانه ثانویه ممکن است تولید یک شاخه برای جبران آن نماید (Rawnsley & Collins, 2005; Dry & Coombe, 1994).

مرگ جوانه در گونه‌های انگور (*Vitis* spp.) یک ناهنجاری فیزیولوژیک در جوانه‌های جانبی مرکب می‌باشد (Bains et al., 1981; Bindra & Chohan, 1975; Dry & Coombe, 1994; Morrison & Iodi, 1990; Naito et al., 1986; Perez & Kliewer, 1990; Wolf & Warren, 1995). این ناهنجاری به طور کلی بر جوانه اولیه تأثیر می‌گذارد، اما گهگاهی جوانه‌های ثانویه و ثالثیه نیز ممکن است بمیرند. هیچ گونه شاهدی دال بر ارتباط آفات و عوامل بیماری زا با مرگ جوانه انگور در مطالعات انجام شده وجود ندارد. ناهنجاری مرگ جوانه در بیشتر مناطق دنیا هم چون استرالیا (Dry & Coombe, 1994)، کالیفرنیا (Morrison & Iodi, 1990)، شیلی (Perez et al., 1990; Perez, 1991)، هند (Bains et al., 1981)، ژاپن (Naito et al., 1986) و ویرجینیا (Wolf & Warren, 1995) گزارش شده است. مرگ جوانه یا ناهنجاری‌های مشابه در گیاهانی هم چون لاله (*Tulipa fosteriana*) (Czajkowska & Conijn, 1992)، جوانه‌های جانبی انگور فرنگی سیاه (*Ribes nigrum*) (Kester & Gill, 1985)، بادام (*Prunus amygdalus*)، (Asay, 1978) و بنت‌قنسول(*Euphorbia pulcherrima*)، (Simons and Smith, 1991)، گزارش شده است.

پژوهش‌ها نشان داده‌اند که مرگ جوانه بی‌درنگ بعد از گل‌دهی آغاز می‌گردد (Lavee et al., 1981; Dry, 1986; Morrison & Iodi, 1990) و ممکن است تا ۱۰ هفته پس از مرحله تمام گل گسترش یابد (Dry, 1986) و پس از شروع دوره رکود متوقف گردد (Morrison & Iodi, 1990).

زمان مرگ جوانه اولیه می‌تواند درون ارقام متغیر باشد. برای مثال Lavee et al. (1981) گزارش نمود که مرگ جوانه اولیه در رقم تامپسون سیدلس سه هفته بعد از گل‌دهی بوده است در حالی که بر اساس گزارش Vasudevan & Wolf (1998a)، بروز مرگ جوانه اولیه در همان رقم ۶-۱۰ هفته بعد از گل‌دهی رخ داده است.

نتایج بررسی‌های بافت شناختی در ارقام ریسلینگ و شاردونی (Chardonnay) نشان داده است که یک ناحیه از سلول‌های متراکم در زیر محور جوانه اولیه ظاهر می‌گردد. حدود ۶۶ روز بعد از شکفتن جوانه‌ها، در این ناحیه سلول‌ها دارای دیواره سلولی غیرمنظم بودند و تجزیه دیواره سلولی ۹۰ روز بعد از شکفتن جوانه‌ها ظاهر می‌گردد (Collins et al., 2006). گستردگی و مکان بافت مردگی در جوانه اولیه بستگی به مرحله نموی جوانه دارد. با مشاهده برش‌های گرفته شده از جوانه انگور رقم ریسلینگ به وسیله میکروسکوپ نوری، نواحی از سلول‌های بدشکل تخریب شده بلافاصله در زیر محور جوانه اولیه حدود ۶۰ روز بعد از شکفتن جوانه‌ها مشاهده شد. حدود ۹۰ روز بعد از شکفتن جوانه، متراکم شدن سلول‌ها و زوال آنها رخ داد (Vasudevan et al., 1998a). در پژوهشی Morrison & Iodi (1990) نشان دادند که بافت مردگی در پایین محور جوانه اولیه رخ می‌دهد و در دیگر جوانه‌ها فقط گره‌های انتهایی از محور اولیه جوانه می‌میرند. در جوانه‌های جوان تمایز نیافته، بافت مردگی در زیر نوک جوانه (Apex) توسعه یافته و موجب مرگ جوانه اولیه می‌گردد(Ziv et al., 1981). در رقم تامسون سیدلس، مرگ جوانه اولیه به وسیله تشکیل یک ناحیه بافت مرده متمایز، مشخص گردیده است که بیشتر در لایه چهارم، چهارمین سرآغازه برگی قرار دارد (Perez & Kliewer, 1990). بنابراین هدف از پژوهش حاضر، تعیین زمان و شدت بروز ناهنجاری مرگ جوانه و بررسی اثر حذف میوه بر میزان بروز ناهنجاری و مطالعه آناتومیکی جوانه در حال تکامل در انگور رقم عسکری در شرایط آب و هوایی منطقه سی‌سخت در استان

کهگیلویه و بویر احمد بود.

## مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در یکی از تاکستان‌ها شهرستان دنا واقع در منطقه سی‌سخت در فاصله ۳۵ کیلومتری شهر یاسوج با عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۵۱ دقیقه و طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۲۷ دقیقه با ارتفاع ۲۱۴۰ متر از سطح دریا در انگور رقم عسکری انجام شد. پژوهش با ۲ فاکتور که فاکتور اول شامل حذف میوه در ۲ سطح (میوه‌دار و بی‌میوه) و فاکتور دوم شامل زمان نمونه‌برداری در ۱۰ سطح (۴۰، ۵۰، ۶۰، ۷۰، ۸۰، ۹۰، ۱۰۰، ۱۱۰، ۱۲۰ و ۱۳۰ روز پس از شکفتن جوانه) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار اجرا گردید. برای هر تیمار در هر تکرار، دو بوته انتخاب گردید. به این منظور در فصل زمستان بوته‌های هم سن انتخاب و با باقی گذاشتن تعداد جوانه یکسان هرس شدند. سپس در فصل بهار به محض ظهور خوشه گل‌ها، نسبت به تیمار حذف خوشه‌های گل در بوته‌های مورد نظر اقدام گردید. شاخه‌های نمونه از باغ مورد نظر تهیه و به آزمایشگاه بخش باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز انتقال داده شد. از نظر ظاهری یک جوانه با ناهنجاری مرگ جوانه اولیه مشابه با یک جوانه سالم است و بنابراین تشخیص تفاوت آنها با چشم مشکل است. در بعضی موارد همچون مرحله خفتگی جوانه‌ها که نشانه بافت مردگی کاملاً توسعه یافته است، مشاهده نشانه ناهنجاری مرگ جوانه در باغ با استفاده از یک لنز دستی امکان‌پذیر است، اما بررسی تشریحی جوانه برای ارزیابی دقیق این ناهنجاری به ویژه در مرحله رشد و نمو جوانه، با میکروسکوپ ضروری است. اگر جوانه اولیه دارای بافت مردگی باشد، رنگ بافت درونی آن قهوه‌ای و در نهایت به صورت خشک در می‌آید در حالی که جوانه سالم به رنگ سبز خواهد بود. درصد مرگ جوانه اولیه در بوته‌های میوه‌دار و بی‌میوه، با استفاده از میکروسکوپ دیجیتالی (Dinolite-AM413T) مورد بررسی و شمارش قرار گرفت. به این منظور با استفاده از تیغ تیز، جوانه‌ها برش داده شد و سپس با استفاده از میکروسکوپ سطح درونی جوانه‌ها ارزیابی و تعداد جوانه‌های بافت مرده شمارش و ثبت گردید. تجزیه آماری داده‌های به دست آمده و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن با نرم‌افزار آماری MSTATC و رسم نمودارها با برنامه Excel انجام گردید.

## نتایج و بحث

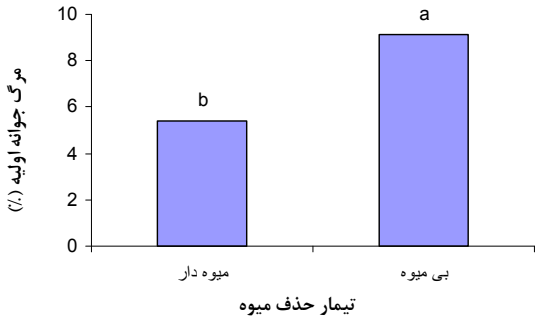
نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که اثر تیمار حذف میوه و تاریخ نمونه برداری و برهمکنش آنها بر درصد مرگ جوانه انگور عسکری در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۱).

نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که درصد بروز مرگ جوانه اولیه در انگور عسکری در بوته بی‌میوه نسبت به بوته میوه‌دار به طور معنی‌داری بیشتر بود (شکل ۱).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس اثر حذف میوه و تاریخ نمونه‌برداری بر درصد مرگ جوانه انگور عسکری

| منابع تغییرات | درجه آزادی | مجموع مربعات |
|---|---|---|
| تکرار | ۳ | ۴۴/۸۰۰ ** |
| حذف میوه | ۱ | ۲۷۳/۸۰۰ ** |
| تاریخ نمونه‌برداری | ۹ | ۲۶۹۷ ** |
| حذف میوه × تاریخ نمونه‌برداری | ۹ | ۱۲۸/۲۰۰ ** |
| خطای آزمایش | ۵۷ | ۳۵/۲۰۰ |
| ضریب تغییرات (CV٪) | ۱۰/۸۴ | |

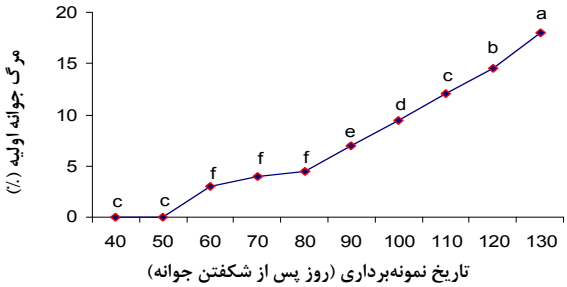
** در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار است.




شکل ۱- اثر حذف میوه بر میزان بروز مرگ جوانه اولیه در انگور عسکری

همچنین نتایج نشان داد که در ۴۰ و ۵۰ روز پس از شکفتن جوانه‌ها، هیچ گونه نشانه بروز مرگ جوانه اولیه مشاهده نگردید. اولین نشانه از ۶۰ روز پس از شکفتن جوانه ظاهر و به تدریج درصد بروز مرگ جوانه اولیه با تکامل جوانه افزایش یافت ولی بین ۶۰ تا ۸۰ روز پس از شکفتن جوانه اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. درصد

بروز مرگ جوانه اولیه از ۸۰ تا ۱۳۰ روز پس از شکفتن جوانه افزایش معنی‌داری را نشان داد (شکل ۲).



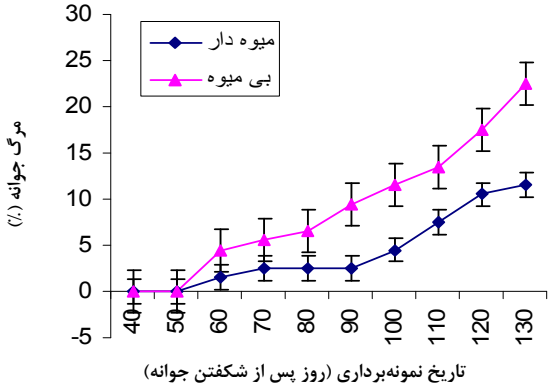

شکل ۲- اثر زمان نمونه‌برداری بر روند تغییرات مرگ جوانه اولیه در انگور عسکری

مقایسه میانگین برهمکنش تیمار حذف میوه با تاریخ نمونه‌برداری نشان داد که به استثنای ۴۰ و ۵۰ روز پس از شکفتن جوانه، روند بروز مرگ جوانه اولیه در بوته‌های میوه‌دار و بی‌میوه متفاوت بود به طوری که از ۶۰ روز پس از شکفتن جوانه در هر دو تیمار، نشانه ناهنجاری مشاهده گردید اما در تمام تاریخ‌های نمونه‌برداری شده، شدت بروز ناهنجاری در بوته‌های بی‌میوه نسبت به بوته میوه‌دار بیشتر بود. همچنین بیشترین درصد بروز مرگ جوانه (۲۲/۵٪) مربوط به بوته بی‌میوه در ۱۳۰ روز پس از شکفتن جوانه بود که در همین تاریخ در بوته میوه‌دار (۱۳/۵٪) درصد مرگ جوانه اولیه کمتر بود (شکل ۳).

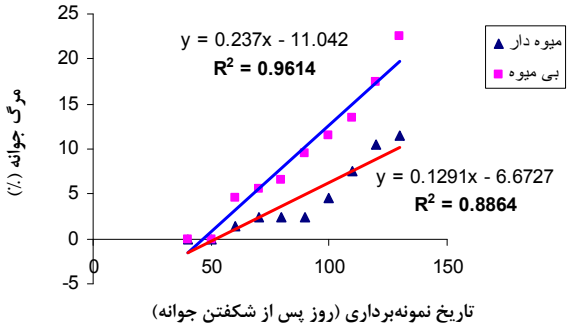
همچنین یک همبستگی قوی بین تاریخ نمونه‌برداری با درصد بروز مرگ جوانه در هر دو بوته میوه‌دار و بی‌میوه وجود داشت به طوری که در بوته‌های میوه‌دار ۸۹٪ و در بوته‌های بی‌میوه ۹۶٪ تغییرات مرگ جوانه را با تاریخ نمونه‌برداری توجیه می‌کند (شکل ۴).

ارزیابی تشریح جوانه در زمان‌های مختلف از ۴۰ روز پس از شکفتن جوانه‌ها آغاز گردید. هیچ گونه نشانه ناهنجاری مرگ جوانه اولیه از ۴۰ تا ۶۰ روز پس از شکفتن جوانه مشاهده نگردید و همه برش‌های انجام شده دارای بافت روشن و سبز بودند (شکل ۵).

اولین نشانه ناهنجاری مرگ جوانه اولیه در ۶۰ روز پس از شکفتن جوانه‌ها در انگور عسکری در منطقه سی‌سخت مشاهده گردید. همچنین بروز بافت مردگی در وسط جوانه اولیه ایجاد گردید اما بافت زیرین جوانه سالم بود و به دلیل تحلیل و مرگ سلول‌ها، بافت مریستم انتهایی از بین رفته و سرآغازه های برگی، گل و پیچک تشکیل نمی‌گردد (شکل ۶).




شکل ۳- برهمکنش حذف میوه با تاریخ نمونه‌برداری بر درصد بروز مرگ جوانه اولیه در بوته‌های میوه‌دار و بی‌میوه انگور عسکری

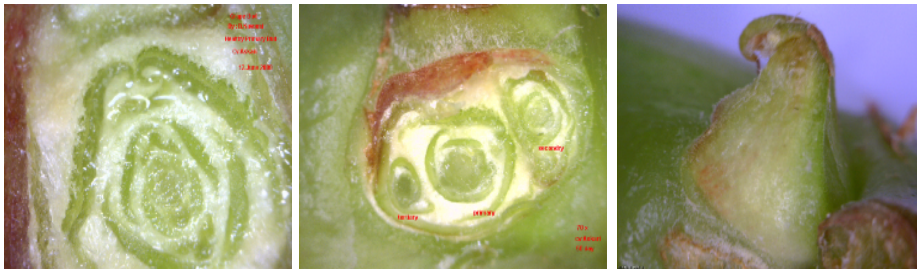



شکل ۴- همبستگی بین زمان نمونه‌برداری و مرگ جوانه در انگور عسکری

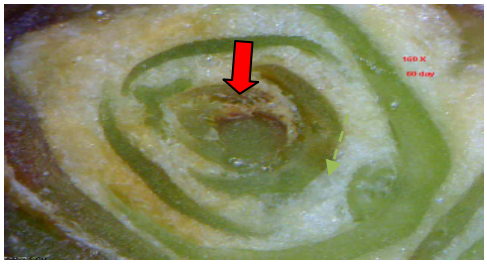
در مرحله ۷۰ تا ۱۰۰ روز پس از شکفتن جوانه، نشانه جدید بافت مردگی درونی در بخش میانی و یا بالایی جوانه و توسعه یافتگی نشانه در جوانه‌هایی که در مراحل قبل دچار ناهنجاری شده بودند، مشاهده گردید. در مرحله ۷۰ و۸۰ روز پس از شکفتن جوانه، نشانه جدید بروز مرگ جوانه از بخش مرکزی و در مرحله ۹۰ روز پس از شکفتن جوانه، نشانه جدید بروز مرگ جوانه از بخش انتهایی جوانه در ناحیه مریستم انتهایی آغاز گردید. جوانه‌های سالم نیز دارای رشد طبیعی بوده و هیچ گونه نشانه تغییر رنگ در آنها مشاهده نگردید و ناحیه مریستم انتهایی تکامل یافته‌تر بود (شکل ۷). در مرحله ۱۰۰ روز پس از شکفتن جوانه، توسعه کامل

مرگ جوانه در جوانه‌هایی که در مراحل قبل دچار ناهنجاری شده بودند، مشاهده شد. جوانه‌های سالم نیز دارای رشد طبیعی بوده و هیچ گونه نشانه تغییر رنگ در آنها مشاهده نگردید و ناحیه مریستم انتهایی تکامل یافته‌تر بود (شکل ۹).

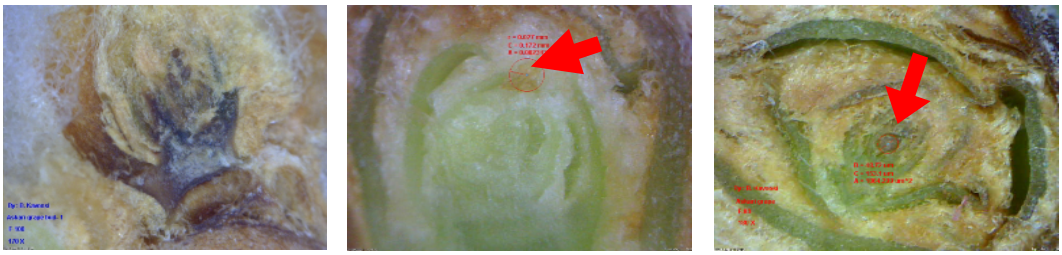
در مرحله ۱۱۰ روز پس از شکفتن جوانه تا آغاز فصل خزان، نیز توسعه نشانه بروز مرگ جوانه از بخش انتهایی به بخش‌های دیگر مشهود است به طوری که بافت مردگی و تغییر شکل سلول‌های بافت زیرین جوانه و محل اتصال به ساقه را فراگرفته و دستجات آوندی ازبین رفته‌اند. بخش زیرین جوانه کاملاً سالم و فاقد نشانه تغییر رنگ بود (شکل ۸).



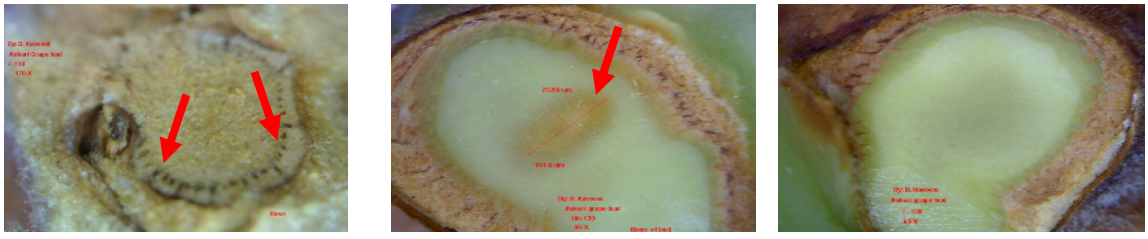
شکل ۵- جوانه کامل ( راست) و برش عرضی جوانه انگور عسکری در ۴۰ روز (وسط) و ۵۰ روز (چپ) پس از شکفتن جوانه و عدم بروز ناهنجاری مرگ جوانه در جوانه‌های اولیه و ثانویه



شکل ۶- برش عرضی جوانه انگور عسکری در۶۰ روز پس از شکفتن جوانه و بروز اولین ناهنجاری مرگ جوانه در جوانه‌های اولیه



شکل ۷- برش عرضی جوانه و آغاز بروز نشانه بافت مردگی در مرکز ( راست)، در بخش انتهایی و مریستمی (وسط) و مرگ نهایی (چپ) از ۷۰ تا ۱۰۰ روز بعد شکفتن جوانه در انگور عسکری



شکل ۸- برش عرضی جوانه انگور عسکری در زمان ۱۱۰ روز پس از شکفتن جوانه. بافت سالم (راست)، توسعه بافت مردگی جوانه اولیه به سطح زیرین (وسط) و ایجاد حلقه قهوه‌ای در ناحیه اتصال به شاخه و مرگ کامل سلولی و از هم گسیختگی آنها (چپ)

انگور رقم عسکری یکی از ارقام مهم در کشور ایران و بیشترین سطح زیر کشت در منطقه سی‌سخت را دارا می‌باشد. رقم عسکری در شرایط بهینه به ویژه تحت کشت آبی در منطقه سی‌سخت با سیستم تربیت پاچراغی، دارای رشد رویشی زیاد بوده که موجب ایجاد تاج متراکم، کاهش نفوذ نور در درون تاج و کاهش فتوسنتز می‌گردد. رشد رویشی زیاد در نهایت ممکن است موجب کاهش باروری و به احتمال زیاد موجب بروز مرگ جوانه گردد (May & Antcliff, 1963). بروز مرگ جوانه اولیه به عنوان یک ناهنجاری در تاکستان‌ها مورد مطالعه در این پژوهش به اثبات رسیده و در انگور عسکری موجب باروری پایین و در نهایت کاهش عملکرد می‌گردد. حدس زده می‌شود که عدم تعادل هورمونی و به ویژه میزان جیبرلین بالا ممکن است مسئول کاهش تمایزیابی گل و نمو غیرعادی بافت در جوانه شود (Lavee et al., 1981). همچنین در شاخه‌های پررشد، هورمون جیبرلین بیشتری به طرف جوانه‌ها حرکت نموده و موجب بزرگ شدن بیش از اندازه سلول‌ها و مرگ سلولی می‌گردد (Rawnsley & Collins, 2005). مرحله نمو جوانه در پاسخ به اسید جیبرلیک بسیار مهم و بحرانی است. در بوته انگور مرحله گلدهی و آغازیدن گل آذین با مرحله رشد شدید شاخساره هم‌زمان است (Coombe, 2000). در این زمان آنلاگن (Anlagen) به سرآغازه گل آذین یا پیچک تمایز می‌یابد و سپس جوانه نهفته وارد دوره خفتگی می‌گردد (Mullins et al., 1992). فرآیند گل‌دهی به وسیله تولید طبیعی جیبرلین کنترل می‌گردد (Stephan., 1999) که مقدار زیادی از آن به جوانه درحال نمو در زمان تمایزیابی انتقال می‌یابد (Lavee, 1987). همچنین نسبت سایتوکنین به جیبرلین برای انگیزش سرآغازه گل آذین دارای اهمیت زیادی است و زمانی که این نسبت بالا باشد، گل آذین بیشتری انگیخته می‌شود و در حالت عکس، پیچک تولید می‌گردد. فعالیت جیبرلین به تغییر دما حساس بوده و در دمای بالا فعالیت آن کاهش می‌یابد (Jones, 1973; Hiller et al., 1979) و در منطقه مورد بررسی احتمال دارد به دلیل پایین تر بودن دما نسبت به سایر مناطق گرمتر در همین فصل، میزان جیبرلین بیشتری تولید و به جوانه انتقال یابد. فرآیندهای مربوط به آغاریدن گل با آغاز بروز مرگ جوانه در انگور هم‌زمان است (Lavee et al., 1981; Dry, 1986; Morrison & Iodi, 1990; Collins & Rawnsley, 2004) و در پژوهش حاضر نیز تقریباً این همزمانی تایید شد.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که اولین نشانه از ناهنجاری مرگ جوانه اولیه در منطقه مورد مطالعه در انگور عسکری، از ۶۰ روز پس از شکفتن جوانه، تقریبا بین مرحله شکوفایی نهایی گل‌ها و تشکیل میوه و مقارن با زمان گل‌انگیزی در جوانه انگور، آغاز می‌گردد و تا فصل خزان نیز ادامه دارد. بعضی از بررسی‌ها نشان داده است که بافت مردگی در جوانه در محدوده زمانی گل‌دهی بروز می‌کند که در این زمان حرکت کربوهیدرات‌ها به طرف میوه‌های جدید می‌باشد. اما ناهنجاری مرگ جوانه می‌تواند در هر موقع از فصل رشد بروز نماید، زیرا نتایج پژوهش حاضر نیز نشان داد که افزون بر بروز ناهنجاری در مرحله گل‌دهی، در زمان آغاز مرحله خفتگی نیز بروز این ناهنجاری مشاهده گردید که با نتایج (Morrison & Iodi1990; Lavee et al., 1981; Vasudevan et al., 1998b; Rawnsley & Collins, 2005)، مطابقت داشت. مشاهده‌های بافت شناختی جوانه خفته نشان داد که بروز ناهنجاری مرگ جوانه اولیه در محدوده مرکزی جوانه به صورت یک نقطه قهوه‌ای رنگ ظاهر و به تدریج در کل جوانه توسعه می‌یابد و جوانه مرکب حاوی مرگ جوانه اولیه روی شاخه باقی مانده و ریزش نمی‌کند. از نظر محل آغاز بروز بافت مردگی، Vasudevan et al. (1998a) گزارش کردند که تراکم سلولی از ناحیه زیرین جوانه اولیه آغاز و به ناحیه بالایی که سرآغازه برگی قرار دارد، پیشرفت می‌نماید، اما مشاهدات پژوهش حاضر در انگور عسکری نشان داد که بروز مرگ جوانه اولیه از ناحیه مرکزی جوانه شروع می‌شود. Collins et al. (2006) نشان دادند که از هم گسیختگی سلولی در تمام جوانه‌های دارای ناهنجاری مرگ جوانه وجود داشته و تحلیل دیواره سلولی در ناحیه بافت مردگی دیده می‌شود. محل بروز ناهنجاری به صورت تصادفی بوده و به یک ناحیه خاص مربوط نمی‌باشد. همچنین ناهنجاری مرگ جوانه موجب توقف رشد سرآغازه های درحال تمایز و تسریع در بلوغ آن ها بدون تشکیل برگ‌های کامل می‌گردد. در حالت

بسیار پیشرفته‌تر، این ناحیه سلولی از هم پاشیده شده و بافت مردگی به داخل جوانه‌های ثانویه توسعه می‌یابد. در پژوهش حاضر نیز قهوه‌ای شدن بافت بدلیل از هم گسیختگی سلولی و تحلیل دیواره سلولی صورت گرفت ولی در مرحله رشد و نمو جوانه گسترش بافت مردگی به جوانه ثانویه مشاهده نگردید. همچنین Perez & Kliewer (1990) نشان دادند که در انگور تامپسون سیدلس، ناهنجاری مرگ جوانه با تشکیل یک ناحیه بافت مرده آغاز گردید که در ناحیه چهارمین سرآغازه برگی قرار داشت. تشکیل سلول‌های مرده در جوانه اولیه موجب تخریب و جدایی بین قسمت زیرین جوانه و ناحیه نوک مریستم می‌گردد و موجب بروز مرگ جوانه می‌شود. مرگ جوانه اولیه موجب توقف رشد سرآغازه‌ها می‌گردد. اگر حالت بافت مردگی شدید باشد، به جوانه‌های کناری نیز سرایت می‌کند. جدایی مشخص سلولی در ناحیه بافت مردگی در نتیجه تحلیل سلول‌ها بوده تا این که یک لایه سواگر به وجود آید. در این پژوهش، جوانه‌های اولیه بیشتر دچار ناهنجاری شده بودند و بر روی شاخه باقیمانده و ریزش ننمودند. اگر درصد بروز مرگ جوانه اولیه، کمتر از ۲۰٪ باشد، بایستی اقدام به انجام هرس متعادل نمود. اگر درصد بروز مرگ جوانه اولیه، بین ۲۰ تا ۵۰٪ باشد، دو برابر تعداد جوانه که در هرس متعادل در نظر گرفته شده است، بایستی در هر بوته باقی گذاشت. اگر درصد بروز مرگ جوانه اولیه بیش از۵۰٪ باشد، بایستی بعد از شکفتن جوانه‌ها نسبت به ارزیابی و تصمیم‌گیری اقدام نمود. همچنین انجام هرس مضاعف (Double pruning) نیز قابل توصیه است که در مرحله اول تعداد زیادی جوانه در هر بوته نگهداری نموده و در مرحله دوم پس از شکفتن جوانه‌ها و تخمین جوانه‌های از دست رفته، اقدام به هرس نهایی گردد (Zabadal, 2003). منطقه سی‌سخت، چون دارای زمستان‌های سرد همراه با یخبندان نیز می‌باشد، تأخیر در زمان انجام هرس تا اواسط اسفند ماه و سپس ارزیابی تشریحی جوانه‌ها برای تصمیم‌گیری میزان شارژ جوانه، می‌تواند تا حدودی به حل مشکل کمک نماید.

**نتیجه‌گیری کلی**

نتایج پژوهش حاضر برای اولین بار در کشور نشان داد که بروز این ناهنجاری در طی فصل رشد و آغاز خفتگی وجود داشته و در بوته‌های بی‌میوه که دارای رشد رویشی قوی‌تری هستند، محسوس‌تر بود. هرساله تاکدار یا افراد متخصص مربوطه، بایستی در فصل پاییز و زمستان، نسبت به ارزیابی تشریح جوانه برای دستیابی درک بیشتر از باروری جوانه و میزان مرگ جوانه اولیه اقدام نماید. در صورت مشاهده مرگ جوانه اولیه، بایستی به منظور افزایش محصول، در فصل زمستان در زمان هرس، تعداد جوانه بیشتری در هر بوته در نظر گرفته شود، اما این توصیه ممکن است مشکل را به صورت آنی حل نماید. بنابراین تعیین شدت بروز مرگ جوانه در ارقام و در مناطق مختلف ضرورت داشته و به ویژه قبل از اعمال هرس، می‌تواند با تغییر در مدیریت هرس، از میزان خسارت آن بکاهد.

## سپاسگزاری

از مهندس مهدی حسینی فرهی کارشناس ارشد علوم باغبانی و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج و مهندس نیکبخت کارشناس آزمایشگاه بخش علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز به خاطر همکاری در مراحل مختلف این پژوهش، تشکر و قدردانی می‌گردد.

## REFERENCES

1. Bains, K. S., Bindra, A. S. & Bal, J. S. (1981). Seasonal changes in carbohydrate and mineral composition of vigorous and devitalized Anab-e-Shahi grapevines in relation to unfruitfulness. *Vitis*, 20, 311-319.
2. Bindra, A. S. & Chohan, J. S. (1975). Flower-bud killing in Anab-e-Shahi grapes. *Indian Journal of Mycology & Plant Pathology*, 5, 63-68.
3. Collins, C., Coles, R., Conran, J. G. & Rawnsley, B. (2006). The progression of primary bud necrosis in the grapevine CV.Shiraz (*Vitis vinifera* L.): A histological analysis. *Vitis*, 45(2), 57-62.
4. Coombe, B. (2000). Grape phenology. In: B.G. Coombe and P.R. Dry, (Eds.), Viticulture Volume 1, Resources, (pp. 139-153). Winetitles, Adelaide.
5. Czajkowska, B. & Conijn, C. G. M. (1992). The relationship between acarid mites and bud necrosis in

tulip bulbs. *Acta Hortculturae*, 325, 731-737.
6. Dry, P. R. (1986). *Primary bud-axis necrosis of grapevine*. Masters thesis. University of Adelaide.
7. Dry, P. R. & Coombe, B. G. (1994). Primary bud-axis necrosis of grapevines. I. Natural incidence and correlation with vigor. *Vitis*, 33, 225-230.
8. Gill, P. A. (1985). Lateral bud necrosis in the black currant (*Ribes nigrum* L.). *Plant Pathology*, 34, 297-299.
9. Hiller, L. K., Kelly, W. C. & Powell, L. E. (1979). Temperature interaction with growth regulators and endogenous gibberellin-like activity during seedstalk elongation in carrots. *Plant Physiology*, 63, 1055-1061.
10. Jones, R.L. 1973. Gibberellins: Their physiological role. Ann. Rev. Plant Physiol. 24:571-598.
11. Kester, D. E. & Asay, R. N. (1978). Variability in noninfectious bud-failure of 'Nonpareil'almond. I. Location and environment. *Journal of American Society for Horticultural Science*, 103, 377-382.
12. Lavee, S., Ziv, M. M. & Berstein, Z. (1981). Necrosis in grapevine buds (*Vitis vinifera* cv. Queen of Vineyard). I. Relation to vegetative vigor. *Vitis*, 20, 8-14.
13. Lavee, S. (1987). Necrosis in grapevine buds (*Vitis vinifera* cv. Queen of Vineyard). III.endogenous gibberellin levels in leaves and buds. *Vitis*, 26, 225-230.
14. May, P. & Antcliff, A. J. (1963). The effect of shading on fruitfulness and yield in the Sultana. *Journal of Horticultural Science*, 38, 85-94.
15. Morrison, J. C. & Iodi, M. (1990). The development of primary bud necrosis in Thompson Seedless and Flame Seedless grapevines. *Vitis*, 29, 133-144.
16. Mullins, M. G., Bouquet, A. & Williams, L. E. (1992). *Biology of the Grapevine*. New York, USA. 239 p. Cambridge University Press.
17. Naito, R., Yamamura, H. & Yoshino, K. (1986). Effects of shoot vigor and foliar application of GA and SADH on the occurrence of bud necrosis in 'Kyoho' grape. *Journal of the Japanes Society for Horticultural Science*, 55, 130-137.
18. Perez, J. & Kliewer, W. M. (1990). Effect of shading on bud necrosis and bud fruitfulness of 'Thompson Seedless' grapevines. *American Journal of Enology and Viticulture*, 41, 168-175.
19. Perez, J. (1991). The influence of nitrogen fertilization on bud necrosis and bud fruitfulness of grapevines. Proc. Intl. Symp. on Nitrogen in Grapes and Wine, Seattle, Washington, USA. P. 110-115.
20. Rawnsley, B. & Collins, C. (2005). *Improving vineyard productivity through assessment of bud fruitifulness and bud necrosis*. http://www.gwrdc.com.au/downloads/ResearchTopics/SAR%2002-05part1.pdf.
21. Simons, B. R. & Smith, M. W. (1991). The influence of gibberellin biosynthesis-inhibiting growth regulators on bract necrosis in 'Gutbier V - 14 Glory' poinsettia. *Scientia Horticulturae*, 48, 117-123.
22. Stephan, M., Bangerth, F. & Schneider, G. (1999). Quantifiaction of endogenous gibberelinns in exudates from fruits of Malus Domestica. *Plant Growth Regulation*, 28, 55-58.
23. Vasudevan, L. & Wolf, T. K. (1998a). Anatomical developments and effects of artificial shade on bud necrosis of Riesling grapevines. *American Journal of Enology and Viticulture*, 49, 429-439.
24. Vasudevan, L., Wolf, T. K., Welbaum, G. G. & Wisniewski, M. E. (1998b). Reduction in bud carbohydrates are associated with grapevine bud necrosis. *Vitis*, 37, 189-190.
25. Wolf, T. K. & Warren, M. K. (1995). Shoot growth rate and shoot density affect bud necrosis of 'Riesling' grapevines. *Journal of American Society for Horticultural Science*, 120, 989-996.
26. Ziv, M. M., Bernstein, Z. & Lavee S. (1981). Necrosis in grapevine buds (*Vitis vinifera* cv.Queen of Vineyard). II. Effect of gibberellic acid (GA3) application. *Vitis*, 20, 105-114.
27. Zabadal, T. J. (2003). *Assessing and managing grapevine in response to winter injury*. www.grapes.msu.edu/pdf/cultural/AssessWinterInjury.pdf