

## اصول پرورش انگور به روش محافظت شده

محمدرضا زکائی خسروشاهی<sup>۱</sup> و بیژن کاووسی<sup>۲</sup>

### چکیده

انگور (*Vitis vinifera* L.) یکی از گونه‌های مهم درختان میوه است که در اغلب شرایط اقلیمی قابل پرورش می‌باشد. کشت این محصول به صورت گلدانی و حتی در روش هیدروپونیک (کشت بدون خاک) امکان پذیر است. محصول انگور عمدتاً در دوره کوتاهی از سال که تقاضای محدودی برای آن وجود دارد، به بازار عرضه می‌شود و بنابراین، اغلب با قیمت نازلی به فروش رسیده و سود چندانی عاید تاک‌دار نمی‌شود. با کشت این محصول در محیط‌های محافظت شده نظیر گلخانه و پوشش پلاستیکی می‌توان ضمن بهبود عملکرد تاک، حفظ کیفیت محصول و کاهش ضایعات آن، زمان برداشت انگور را ۲ الی ۴ ماه جلو کشیده یا به تأخیر انداخت و بدین ترتیب، آن را در خارج از فصل و به صورت نوبرانه با قیمت مناسب‌تری به بازار عرضه نمود. علاوه بر این، کشت گلخانه‌ای انگور یکی از راهکارهای پیشنهادی جهت صرفه‌جویی و بهبود بهره‌وری مصرف آب، به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک کشور می‌باشد. باین‌حال، به دلیل تنوع ارقام، شرایط اقلیمی مناطق انگور کاری و نیز مسائل اقتصادی از جمله هزینه‌های احداث، گرمایش و غیره، انجام پژوهش‌های علمی بیشتر برای توصیه و ترویج کشت محافظت شده انگور ضروری است. همچنین، مطالعه واکنش ارقام مختلف در مناطق جغرافیایی متفاوت ضروری می‌باشد. به‌طور کلی، برای توسعه پرورش میوه در محیط‌های محافظت شده هنوز در ابتدای راه هستیم و نیاز به بومی‌سازی تجربه سایر کشورها و انجام پژوهش‌های هدفمند می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** انگور تازه‌خوری، تولید خارج از فصل، صرفه‌جویی آب، کیفیت میوه

### بیان مسئله

است. از سوی دیگر، تنوع‌بخشی به تولیدات گلخانه‌ای اهمیت فراوانی دارد و پرورش میوه‌هایی مثل انگور در گلخانه می‌تواند کمک زیادی به تحقق این هدف بکند. به‌طور معمول، کشت گلخانه‌ای درختان میوه با اهدافی چون تولید محصول خارج از فصل و خارج از محل اصلی، انجام بیش از یک برداشت در سال (باردهی مضاعف)، تولید میوه پیش‌رس و نوبرانه، تولید محصول در مناطقی با فصل رشد کوتاه، حفاظت درخت در مقابل شرایط نامطلوب محیطی (مثلاً حفاظت از بوته مو در برابر سرما) و همچنین، تسریع در ارزیابی گیاهان در برنامه‌های به‌نژادی ارقام جدید انجام می‌گیرد. از دیگر مزایای کشت درختان میوه در محیط‌های محافظت شده می‌توان به بهره‌برداری از مناطق نامناسب، مدیریت بهتر تغذیه، کاهش مصرف

پرورش درختان میوه همواره تحت تأثیر تنش‌هایی نظیر سرما، گرما، آفتاب، خشکی، باران، برف، تگرگ، باد، آفات، بیماری‌ها، خسارت پرندگان و جوندگان و غیره است؛ بنابراین، کنترل شرایط محیطی با استفاده از انواع گلخانه و سایر محیط‌های محافظت شده نظیر تونل پلاستیکی و سایبان برای تضمین پایداری تولید میوه ضروری به نظر می‌رسد. آمار موجود حاکی از آن است که تولید جهانی محصولات باغبانی در گلخانه و محیط‌های محافظت شده در بازه زمانی ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۷ افزایش ۸۴/۲ درصدی داشته است (آمان و همکاران، ۲۰۱۸). کشت انگور و سایر درختان میوه در بستر خاک، ظرف یا گلدان و حتی به روش هیدروپونیک امکان‌پذیر

<sup>۱</sup> استادیار، علوم باغبانی، دانشگاه ملایر.

<sup>۲</sup> استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران.

آب، جایگزینی در باغات درجه سه، مدیریت بهتر علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها و کاهش مصرف سموم شیمیایی و کودها اشاره کرد. در کشور ما با توجه به نبود برخی از میوه‌ها از جمله انگور در فصول خاصی از سال توجیه قابل قبولی برای توسعه کشت آن‌ها در گلخانه وجود دارد؛ چراکه هزینه بالای تولید در گلخانه با توجه به قیمت مطلوب این محصولات قابل توجیه است.

علیرغم مزایای متعدد کشت گلخانه‌ای درختان میوه، مشکلاتی نیز در این امر وجود دارد، از جمله: هزینه اولیه بالا، نیاز به مهارت و تجربه کافی، ارتفاع زیاد درختان، برطرف نشدن نیاز سرمایی گونه‌های معتدله، گلدهی کم، گرده‌افشانی ناقص، کمبود نور، طغیان آفات و بیماری‌ها، بالا رفتن دما در مناطق گرم (که باعث کاهش فتوسنتز می‌شود)، رنگ‌گیری ضعیف و کاهش مواد معطر میوه در برخی نواحی گرمسیری. بسیاری از مشکلات فوق با اتخاذ راهکارهایی ساده و غالباً ارزان قابل‌رفع می‌باشند. به‌عنوان مثال، برای برطرف نمودن نیاز سرمایی انگور از راهکارهای متعددی چون کشت گلدانی باقابلیت جابجایی گلدان‌ها، استفاده از گلخانه‌هایی باقابلیت جمع‌آوری پوشش در ایام خاصی از سال، فلس برداری و حذف برگ‌ها، آبیاری بارانی (خنک کردن برگ‌ها) و همچنین تیمار مواد شیمیایی برطرف‌کننده نیاز سرمایی استفاده می‌شود.

### معرفی دستاورد یا راهکار

انگور یکی از میوه‌های معتدله پرطرفدار دنیا است که به‌صورت تازه خوری و فراوری شده مورد استفاده قرار می‌گیرد. کشت انگورهای تازه خوری در گلخانه اغلب به‌صورت تفننی (برای سرگرمی)، پیش‌رس کردن (تولید محصول نوبرانه) و گاهی باهدف باردهی

مضاعف (دو بار باردهی در طول سال) صورت می‌گیرد. همچنین، کاهش مخاطرات طبیعی مثل سرمازدگی، تگرگ و غیره از مزایای این نوع کشت است. کشت گلخانه‌ای انگور در کشورهای چون ایتالیا، اسپانیا و ژاپن با موفقیت در سطح تجاری صورت گرفته، اما در ایران هنوز در مراحل اولیه قرار دارد. روش‌های استفاده از محیط‌های محافظت شده با توجه به اقلیم منطقه و اهداف این کار و همچنین، زمان تولید محصول انگور متفاوت است. به‌عنوان مثال، در مناطق سردسیری، درختان میوه از اواخر شهریور یا اوایل پاییز شروع به دریافت دماهای پایین می‌کنند. در این شرایط تاک‌هایی که نیاز سرمایی اندکی دارند تا اواخر پاییز فرصت خواهند داشت نیاز سرمایی خود را بدون هیچ‌گونه تیمار دیگری برطرف نمایند و پس از آن، قرار دادن تاک‌ها در گلخانه سبب تحریک رشد و تولید محصول خارج از فصل می‌گردد. در مقابل، می‌توان در شروع فصل بهار با کشیدن پوشش پلاستیکی روی تاک‌ها شرایط گلخانه‌ای برای باز شدن زود هنگام جوانه‌ها را ایجاد نمود.

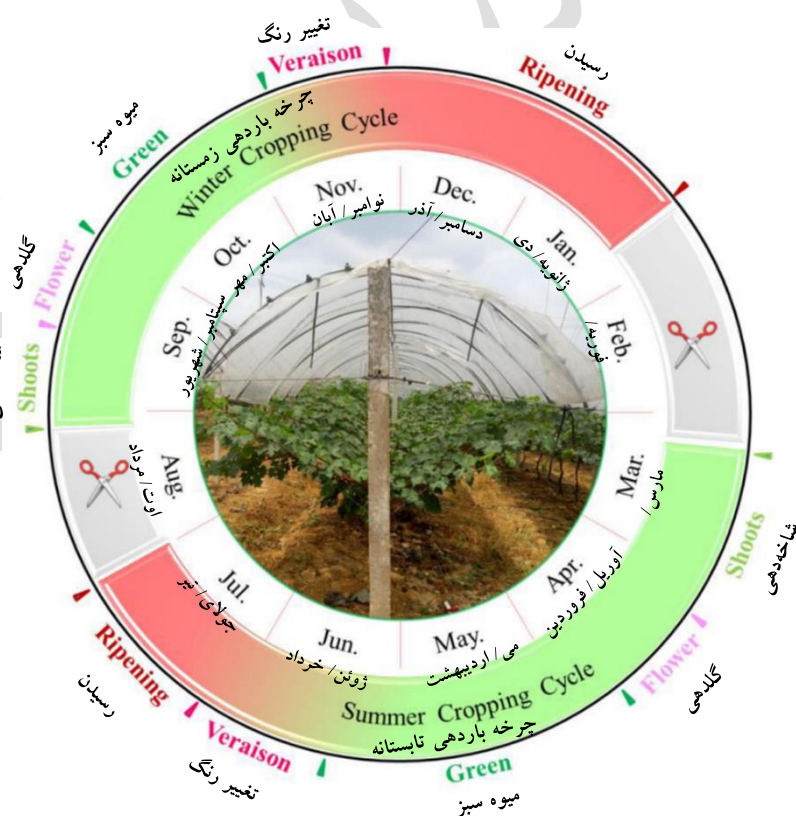
### ۱- باردهی مضاعف انگور

بااینکه انگور به‌عنوان یک محصول معتدله شناخته می‌شود، اما می‌تواند با بسیاری از شرایط آب‌وهوایی سازگار شود. گواه این مطلب کشت و کار موفق این محصول در برخی از مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری دنیا و همچنین، پرورش آن در تمامی استان‌های کشورمان است. در برخی مناطق دنیا از جمله نواحی گرم و خشک بوته مو را وادار به باردهی مضاعف در طول یک سال می‌کنند (شکل ۱). برای این منظور نیاز سرمایی بوته مو به روش‌های مختلف مانند محلول‌پاشی با برخی مواد شیمیایی برطرف می‌گردد. همچنین، با کاهش آبیاری، پس از برداشت محصول

صورت نیاز می‌توان با استفاده از مواد و روش‌های مختلف مدت‌زمان نیاز سرمایی را کاهش داد یا آن را برطرف نمود. باردهی مضاعف انگور در گلخانه نیازمند یک برنامه تغذیه منظم و کامل می‌باشد؛ چراکه برداشت محصول دوم باعث وارد آمدن فشار زیادی بر روی بوته شده و هر سال بوته ضعیف‌تر از سال قبل می‌شود. گاهی برداشت دوم انگور ممکن است صرفه اقتصادی نداشته باشد؛ زیرا ممکن است یکی از برداشت‌های محصول با دوره اوج عرضه مصادف شود که در این صورت، نمی‌توان محصول را به قیمتی که صرفه اقتصادی داشته باشد، وارد بازار کرد. لذا در برخی مناطق به‌ویژه مناطق گرم که دوره رشد طولانی‌تری در فصل پاییز دارند و مصادف با پایان برداشت سایر ارقام و مناطق باشد، امکان‌پذیرتر می‌باشد.

مرحله اول، سبب تحریک گل‌انگیزی می‌شوند. در موارد دیگری نیز با حذف برگ‌ها و یا فلس برداری جوانه چند هفته پس از برداشت محصول اول، بوته را وادار به گل‌انگیزی و باردهی مجدد می‌نمایند تا در زمانی که محصول تازه در بازار وجود ندارد، بتوانند محصولی با قیمت بالا را به بازار عرضه نمایند.

در پرورش گلخانه‌ای انگور نیز الگویی مشابه کشت در مناطق گرم برای تولید دو محصول در سال در نظر گرفته شده و فعالیت‌های مشابهی برای تولید محصول با کیفیت مطلوب صورت می‌گیرد (جدول ۱). در این حالت، بوته مو قبل از القای رکود به سمت باردهی دوم سوق داده می‌شود. برای این منظور بهتر است از ارقامی استفاده شود که نیاز سرمایی ندارند یا نیاز سرمایی آن‌ها بسیار اندک است. همچنین، در



شکل ۱- تصویری شماتیک از باردهی مضاعف تاک انگور (شامل چرخه‌های باردهی تابستانه و زمستانه)، بدون همپوشانی چرخه‌های باردهی متوالی بر روی یکدیگر. این الگوی کشت و باردهی که در برخی مناطق گرم و خشک جهان رایج است، در گلخانه نیز قابل اجرا می‌باشد. علامت قیچی بیانگر مرحله شکست خواب جوانه است.

## ۲- پیش‌رس کردن انگور

تمام گل ۱۴ روز، تغییر رنگ حبه‌ها ۱۶ روز و بلوغ میوه ۱۷ روز زودتر اتفاق افتاد. در مناطق معتدله و نیمه گرمسیری، به‌منظور تولید انگور پیش‌رس در بهار یا اوایل تابستان، بوته مو می‌تواند طی فصل پاییز در شرایط طبیعی رکود خود را سپری نماید و پس‌از آن، با قرار دادن پوشش موقت و گرم کردن اندک گلخانه وادار به رشد رویشی و زایشی شده و باردهی خارج از فصل داشته باشد. شکل ۲ خزان طبیعی درختان انگور را در گلخانه‌ای در شهر کرمانشاه نشان می‌دهد.

تسریع در فرایندهای رشد و نمو تاک از جمله افزایش رشد رویشی، زود گلدهی و تسریع رشد میوه و بلوغ آن (پیش‌رسی محصول) در کشت گلخانه‌ای انگور گزارش شده است. کامیلوغللو و همکاران (۲۰۱۱) با مطالعه روی پنج رقم انگور تازه خوری زودرس در شرایط مدیترانه‌ای گزارش کردند که در گیاهان کشت‌شده در محیط محافظت‌شده، دوره‌های فنولوژیکی سریع‌تر از گیاهان کشت‌شده در فضای آزاد رخ می‌دهند، به طوری که در تاک‌های کشت‌شده در زیر پلاستیک مرحله شکوفایی جوانه‌ها ۹ روز، مرحله

جدول ۱- برخی از فعالیت‌های مهمی که برای تولید خارج از فصل انگور در گلخانه انجام می‌شود

ردیف	نوع فعالیت	توضیحات
۱	کاهش آبیاری پس از برداشت محصول برای تحریک و تکمیل فرایند گل‌انگیزی به‌صورت مرحله‌به‌مرحله و به مدت حدود یک ماه	در مناطق معتدله در صورتی که بخواهیم گیاه را پس از خزان طبیعی جابجا کنیم و به گلخانه منتقل نماییم، نیازی به اعمال شرایط کم‌آبیاری وجود ندارد.
۲	تغذیه پایه بوته مو پس از برداشت محصول اول	-
۳	هرس و بستن شاخه‌های باقی‌مانده	-
۴	برگ‌چینی به‌منظور کاهش نیاز سرمایی جوانه‌ها و در صورت نیاز، فلس برداری جوانه	این مورد زمانی انجام می‌شود که بوته مو را بخواهیم بلافاصله پس از محصول اول وادار به محصول دهی دوم نماییم.
۵	تیمار مواد شیمیایی برای برطرف کردن نیاز سرمایی مانند دورمکس (سیانامید هیدروژن) با غلظت ۵-۷ درصد	در مناطق معتدله می‌توان با قرار دادن بوته مو به مدت ۵۰ تا ۴۰۰ ساعت (بسته به رقم) در دمای بین ۲-۹ درجه سلسیوس نیاز سرمایی را برطرف نمود.
۶	حذف شاخه‌های مزاحم و حذف پیچک‌ها	-
۷	بستن و هدایت شاخه‌های جدید روی داربست	-
۸	تنک خوشه (قبل از باز شدن گل‌ها)	انتخاب خوشه‌های مطلوب و حذف خوشه‌هایی با تعداد گل‌های کم
۹	تنک گل یا حبه	حذف تعدادی از گل‌ها یا حبه‌های روی یک خوشه
۱۰	پیرایش خوشه	حذف قسمت پایین یا بالای خوشه
۱۱	گرده‌افشانی تکمیلی در زمان آمادگی پذیرش دانه گرده	تکان دادن داربست یا بوته‌ها و در صورت نیاز گرده‌افشانی دستی
۱۲	کاربرد جیبرلیک اسید به‌منظور افزایش اندازه حبه در ارقام بی‌دانه (استنواسپرموکارپ) یا القای بی‌دانگی در ارقام دانه‌دار	-
۱۳	حذف پیچک‌ها، حذف برگ‌های پایین شاخه، حذف شاخه‌های ثانویه و مزاحم به‌منظور کاهش رقابت رشد رویشی و زایشی	-
۱۴	تغذیه کامل و مرتب (با تأکید بر عناصر میکرو)	-
۱۵	هرس سبز (سربرداری شاخه) به‌منظور کاهش رقابت رشد رویشی و زایشی	-
۱۶	نوردهی تکمیلی در مناطقی با آب‌وهوای ابری یا در مناطقی با طول روز خیلی کوتاه	-
۱۷	کاربرد اتفون (اتیلن) یا دیگر روش‌های تسریع رسیدن میوه در صورت نیاز	-

### ارقام مناسب کشت گلخانه‌ای

انتخاب رقم انگور برای کشت گلخانه‌ای به نوع گلخانه، هدف تولیدکننده، شرایط اقلیمی و نیاز بازار بستگی دارد. اغلب ارقام مورد استفاده در گلخانه، مثل رقم‌های یاقوتی، ترکمن و... بی‌بذر می‌باشند که نیاز به گردافشانی ندارند. در ژاپن عمدتاً ارقام درشت مثل کیوهو (Kyoho) و روبی‌رومن (Ruby Roman) در گلخانه کاشته می‌شوند. در اروپا نیز با توجه به شرایط اقلیمی منطقه و تقاضای بازار، تعدادی از ارقام تجاری انگور بیشتر از بقیه ارقام برای کشت گلخانه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند، از جمله: چازلاس (Chasselas)، موسکات هامبورگ و موسکات بلو. همه ارقام انگور قابلیت کشت در گلخانه را ندارند. برای مثال، ارقام خیلی پر رشد برای این منظور مناسب نیستند؛ زیرا جهت کنترل رشدی آن‌ها فضای گلخانه بیشتری مورد نیاز است. به‌طور کلی، ارقام و گونه‌هایی با نیاز سرمایی کمتر، گلدهی زودتر و دوره رشد

کوتاه‌تر (زودرس‌تر) توجیه اقتصادی بیشتری برای کشت گلخانه‌ای دارند. نیاز سرمایی بوته‌های انگور در مقایسه با سایر درختان میوه مناطق معتدله کمتر است. بر اساس منابع علمی، نیاز سرمایی انگور بسته به رقم، ۶۰۰-۱۰۰ ساعت می‌باشد (دولتی بانه، ۱۳۹۵؛ آنتونیو و همکاران، ۲۰۰۹؛ کلر، ۲۰۱۵). در بررسی‌های مختلف، نیاز سرمایی ارقام انگور مورد کشت در ایران بین صفر تا ۵۰۰ ساعت برآورد شده است (جدول ۲). رقم دیر گل لعل تقریباً فاقد نیاز سرمایی بوده و از این نظر برای کشت گلخانه‌ای مناسب است (گودرزی، ۱۳۹۰). رقم یاقوتی زودرس‌ترین رقم انگور ایران بوده و به‌صورت محصول نوبرانه وارد بازار می‌شود، اما نیاز سرمایی نسبتاً بالایی (حدود ۴۰۰ ساعت) دارد. باین حال، کاشت گلخانه‌ای این رقم در بخش خلیل‌آباد خراسان رضوی با موفقیت همراه بوده است (شکل ۳).



شکل ۲- خزان طبیعی تاک‌های سه‌ساله در گلخانه‌ای در کرمانشاه (۸ آذر ۱۴۰۱). در این گلخانه چهار رقم تجاری یاقوتی، پرلت، فلیم سیدلس و ردگلوب به‌صورت پرگولا (آلاچیق) تربیت شده و به روش زیرسطحی آبیاری می‌شوند. عملکرد این گلخانه در سال سوم بیش از ۶۰ تن در هکتار و محصول نوبرانه آن اوایل اردیبهشت قابل عرضه به بازار می‌باشد (عکس منتشر نشده از نویسنده).

جدول ۲- نیاز سرمایی برخی از ارقام تجاری انگور ایران

منبع	نیاز سرمایی (ساعت)	رقم	منبع	نیاز سرمایی (ساعت)	رقم
گودرزی، ۱۳۹۰	۳۰۰	فخری	عشقی و گاراژیان، ۱۳۹۴	۵۰۰	سیاه شیراز
گودرزی، ۱۳۹۰	۳۰۰	بی‌دانه سفید	گاراژیان و عشقی، ۱۳۹۱	۴۰۰	یاقوتی
دولتی بانه، ۱۳۹۵	۲۰۰-۳۰۰	بی‌دانه سفید	گاراژیان و عشقی، ۱۳۹۱	۴۰۰	ریش‌بابا
دولتی بانه، ۱۳۹۵	۲۰۰-۳۰۰	کشمشی قرمز	عشقی و گاراژیان، ۱۳۹۴	۴۰۰	رطبی
دولتی بانه، ۱۳۹۵	۲۰۰-۳۰۰	کلاه‌داری	گاراژیان و عشقی، ۱۳۹۱	۳۰۰	رطبی
گاراژیان و عشقی، ۱۳۹۱	۲۰۰	منقا	کاووسی و همکاران، ۱۳۸۷	۳۰۰	عسکری
			گودرزی، ۱۳۹۰	۳۰۰	خلیلی

### روش‌های کشت انگور در گلخانه

تاکنون روش‌های مختلفی برای کشت گلخانه‌ای انگور در مناطق معتدله مورد استفاده قرار گرفته است، از جمله:

#### ۱- کشت ثابت

می‌توان از یک گلخانه ساده یا تونل بلند برای کشت ثابت انگور استفاده نمود و پوشش گلخانه را در طول تابستان برای کاهش دما و در پاییز و زمستان برای رفع نیاز سرمایی جوانه‌ها برداشت. همچنین، می‌توان با برنامه‌ریزی صحیح از یک گلخانه مدرن چندمنظوره

برای این نوع کشت استفاده نمود. در کشت ثابت، برای استفاده حداکثری از فضای گلخانه و کاهش هزینه‌ها می‌توان بوته انگور را از زمان تکثیر تا رسیدن به سن بلوغ در خارج از گلخانه نگهداری نمود و در زمان بلوغ به داخل گلخانه انتقال داد. کشت ثابت انگور معمولاً در بستر خاکی صورت می‌گیرد، اما اخیراً استفاده از روش هیدروپونیک برای تولید انگور گلخانه‌ای توصیه شده است (باتارو و همکاران، ۲۰۱۲؛ پیسیوتا و همکاران، ۲۰۲۲).



شکل ۳- تولید نوبرانه انگور یاقوتی در گلخانه در خلیل‌آباد استان خراسان رضوی (عکس منتشر نشده از نویسنده)

## ۲- کشت گلدانی

در صورت وجود گلخانه‌ای با پوشش ثابت، کشت تاک‌ها در جعبه یا گلدان و جابجایی آن‌ها می‌تواند به‌عنوان یکی از روش‌های کشت گلخانه‌ای استفاده شود. می‌توان بوته انگور بالغ را در گلدان‌هایی با عمق و دهانه بیش از ۴۵ سانتیمتر کشت نمود و پس از رفع نیاز سرمایی در پاییز یا اوایل زمستان به داخل گلخانه انتقال داد. پس از قرار دادن بوته ریشه‌دار شده در گلدان، باید فرصت کافی به آن داده شود تا درون گلدان به‌خوبی استقرار پیدا کند. بوته انگور پرورش‌یافته در گلدان باید حداقل یک‌فصل رشد را برای رسیدن به بلوغ و باردهی مطلوب طی کند و پس از آن برای باردهی خارج از فصل به گلخانه منتقل گردد. این بدان مفهوم است که گیاهانی که برای کشت گلخانه‌ای انتخاب می‌شوند، باید ابتدا دوره بلوغ را در بیرون از گلخانه یا در شرایط کنترل‌شده دیگری سپری نمایند تا در درون گلخانه سریع‌تر به مرحله باردهی وارد شوند و در نتیجه، دوره کشت گلخانه‌ای کاهش یابد. طی مدت رشد سال اول و حتی در مواردی در سال دوم نیز باید گل تولیدشده حذف شود تا بوته تقویت گردد (ساریخان، ۱۳۹۵). نویس و همکاران (۲۰۲۲) برای اولین بار دستورالعملی را برای تسهیل تولید بوته‌های انگور از طریق تهیه قلمه سبز از تاک‌های رشد کرده در مزرعه یا گلخانه و کاشت آن‌ها در گلدان محتوی ماسه، پرلایت و پیت (به نسبت مساوی) در شرایط کنترل‌شده گلخانه‌ای ارائه نمودند. با استفاده از قلمه سبز تولید مستمر بوته‌های انگور در طول سال میسر می‌شود. به‌طور کلی، یکی از مزایای کشت گلدانی گرم‌تر بودن خاک است که به شروع زودتر رشد و احتمالاً رشد بیشتر تاک منجر می‌شود. خشک شدن سریع خاک و نیاز به آبیاری مرتب از معایب این روش است. در کشت گلدانی انگور باید

امکان استفاده از روش داربستی نیز در نظر گرفته شود. در این حالت، بخشی از داربست روی گلدان قرار گرفته و جابجا می‌شود.

## احتیاجات رشدی انگور در گلخانه

مهم‌ترین عملیات به‌باغی تاک در گلخانه عبارت‌اند از:

## ۱- روش تربیت

تربیت تاک در کشت گلخانه‌ای باید به‌صورت ایستاده رو سیمی و به همراه قیم باشد و روش خوابیده توصیه نمی‌شود. روش‌های رو سیمی در مقایسه با روش خوابیده تهویه بهتری داشته و به دلیل کاهش رطوبت هوا گسترش بیماری‌ها را به حداقل می‌رسانند. در بین روش‌های ایستاده نیز روش‌های T و Y به دلیل گستردگی و دریافت نور بیشتر مناسب‌تر از روش‌های کوردون و پرگولا هستند (دولتی‌بانه، ۱۳۹۵). بوته انگور برای رشد و باردهی مناسب به فضای نسبتاً زیادی احتیاج دارد. ارقام پر رشد را می‌توان با فواصل ۳-۲/۵ متر روی ردیف کشت نمود. در مورد ارقام کم‌رشد باید بین بوته‌ها روی ردیف حداقل ۱/۵-۱ متر فاصله باشد (دولتی‌بانه، ۱۳۹۵). در کشت گلدانی، با توجه به امکان جابجایی بوته‌ها از تراکم بیشتری استفاده‌شده و فاصله بین تاک‌ها در مقایسه با کشت ثابت، کمتر در نظر گرفته می‌شود.

## ۲- خاک و شرایط محیطی

انگور حساسیت خاصی به نوع خاک نداشته و اغلب محدودیت‌های معمول خاک (شوری، pH بالا و آهک زیاد) را به‌خوبی تحمل می‌کند، اما بایستی تا حد امکان از خاک‌های سنگین فاقد زهکشی پرهیز نمود. خاک‌های عمیق با زهکشی خوب برای رشد انگور بسیار مناسب هستند (کریزی و کریزی، ۲۰۱۸). تحمل

انگور به شوری متوسط است (دولتی بانه، ۱۳۹۵). این گونه برای رشد و تولید محصول باکیفیت (بخصوص برای رساندن میوه) نیاز به نور کامل آفتاب دارد. در گلخانه انگور باید نور لازم را تأمین و از شیوع آفات و بیماری‌هایی چون سفیدک نیز جلوگیری کرد. انگور به شرایط خشک و گرم و تهویه مناسب نیاز دارد. بستن درچه‌ها به منظور افزایش دمای گلخانه ممکن است باعث ایجاد رطوبت اضافی و در نتیجه، موجب افزایش بیماری‌های قارچی و کاهش گرده‌افشانی شود؛ بنابراین، در طول پاییز و تابستان مخصوصاً زمان گلدهی و میوه دهی بهتر است که درچه‌ها باز باشند (آمان و همکاران، ۲۰۱۸). برخی از انگورهای گلخانه‌ای مانند رقم Muscat of Alexandria نیاز به گرمای بیشتری دارند. به همین منظور، در طول فصل بهار (برای کمک به رشد) و در پاییز (برای کمک به رسیدن میوه‌ها) باید تجهیزات گرمایشی در گلخانه مهیا شود (پودل و همکاران، ۲۰۰۹).

### ۳- آبیاری

رایج‌ترین روش آبیاری در گلخانه انگور روش قطره‌ای است که عملیات کود دهی هم از این طریق انجام خواهد شد. نیاز آبی سالانه تاک در گلخانه به مراتب کمتر از شرایط بیرون است؛ چراکه پوشش گلخانه باعث افزایش رطوبت نسبی هوا و کاهش تبخیر و تعرق می‌شود. بیشترین نیاز آبی بوته‌های انگور مربوط به دو مرحله رشد رویشی (قبل از باز شدن جوانه‌ها تا گلدهی) و بزرگ شدن حبه‌ها (تشکیل میوه تا تغییر رنگ) می‌باشد. از طرفی باید برای بهبود کیفیت میوه طی بلوغ میوه آبیاری محدود شود. در دوره بلوغ و مرحله سوم رشدی میوه، به منظور تشکیل رنگ، افزایش مقدار مواد جامد محلول (بریکس) و بهبود

طعم از مقدار آبیاری کاسته می‌شود. این کار سبب افزایش جریان قندها از برگ به سمت میوه می‌شود (دولتی بانه، ۱۳۹۵). تعداد دفعات آبیاری بستگی به نوع خاک و مرحله رشدی تاک دارد. انگور به طور طبیعی به دلیل دارا بودن ریشه‌های گسترده به شرایط خشکی متحمل بوده و قادر به کاهش خسارت تنش آبی از طریق بستن روزنه‌ها می‌باشد، اما در شرایط گلخانه، به دلیل محدود شدن رشد ریشه مدیریت بهینه آبیاری برای حفظ رطوبت خاک در سطح مطلوب و بالا بردن عملکرد و کیفیت میوه ضروری است. زمان انجام آبیاری به وسیله نوع خاک، شرایط آب‌وهوایی و زمان رسیدن میوه تعیین می‌شود. به طور کلی، هنگامی که تقریباً ۳۰ درصد رطوبت در دسترس خاک کم شد، باید آبیاری شروع شود (دولتی بانه، ۱۳۹۵).

### ۴- رفع نیاز سرمایی

تاکنون از روش‌های متعددی برای برطرف کردن رکود یا کاهش نیاز سرمایی جوانه‌های انگور استفاده شده است، از جمله مواجهه با سرمای زیر ۹ درجه از طریق برداشتن پوشش گلخانه یا انتقال گیاهان به بیرون (دوکوزلیان، ۱۹۹۹)، محلول‌پاشی سیانامید هیدروژن (کیو و همکاران، ۲۰۱۹)، روغن‌های آلی و معدنی (کامپوی و همکاران، ۲۰۱۰)، نیترات پتاسیم (ابو-الوفا و همکاران، ۲۰۱۶) و سیانامید کلسیم (زای-زین، ۲۰۰۹)، کاربرد هورمون‌های سایتوکینین (کامپوی و همکاران، ۲۰۱۰)، جیبرلین (زنگ و همکاران، ۲۰۱۸) و اتفون یا اتیلن (شی و همکاران، ۲۰۲۰)، کاربرد مواد طبیعی نظیر عصاره سیر و روغن میخک (باسیونی و ابراهیم، ۲۰۱۸)، فلس برداری جوانه (شریف و همکاران، ۲۰۰۶)، حذف دستی برگ‌ها (دونویالی و همکاران، ۱۹۸۳) و کاهش آبیاری به مدت یک ماه پس از برداشت محصول (پامر، ۲۰۰۶).



## ۵- هرس

در کشت گلخانه‌ای انگور پس از انتخاب رقم مناسب باید هرس سازگار با آن رقم انجام گیرد. هرس باردهی در گلخانه همانند هوای آزاد تابع عادت باردهی رقم می‌باشد که ممکن است هرس کوتاه، متوسط یا بلند انجام گیرد. پس از رفع نیاز سرمایی که برحسب رقم متفاوت است، اغلب ارقام زودرس از دی‌ماه به بعد آمادگی هرس باردهی را خواهند داشت و بلافاصله پس از هرس عملیات پوشش و گرمایش آغاز می‌گردد. بر اساس نیاز دمایی انگور، عموماً اگر دامنه دما در روز ۲۵ درجه و در شب ۱۵ درجه باشد، مرحله تورم جوانه و شکفتن آن آغاز می‌شود.

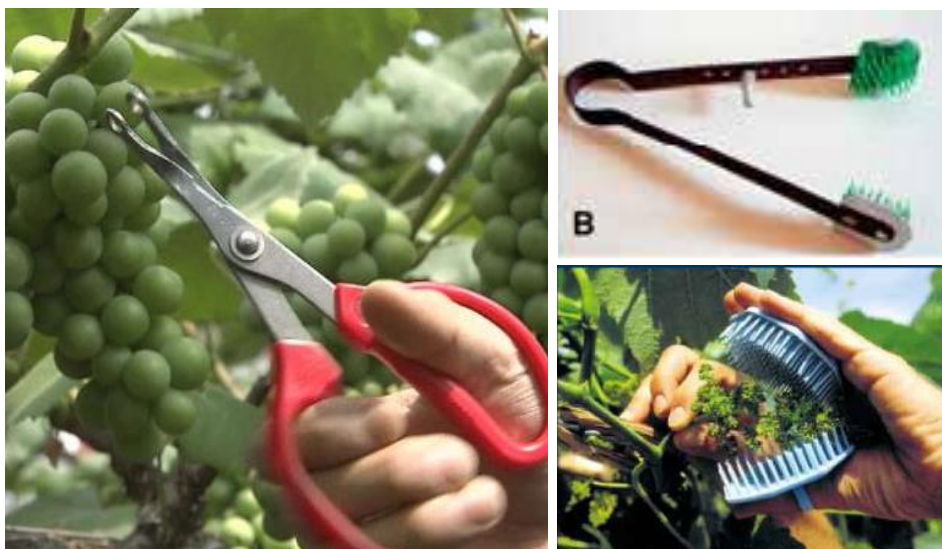
کاهش فضایی که تاک اشغال می‌کند، امری ضروری است؛ بنابراین، شاخه‌های مسن (بیش از دو سال) که توانایی باردهی ندارند و تمامی شاخه‌های غیرضروری دیگر حذف می‌شوند. با توجه به مساعد بودن شرایط محیطی در گلخانه، تاک‌ها اغلب از رشد رویشی بالایی برخوردار هستند که برای کنترل این رشد و ایجاد تاجی باز جهت نفوذ نور و هوا و بهبود رنگ‌گیری حبه‌ها، لازم است علاوه بر هرس اصلی، هرس سبز نیز به صورت متناسب انجام شود (کیو و همکاران، ۲۰۱۹؛ پیسیوتا و همکاران، ۲۰۲۲).

حلقه‌برداری (حذف نواری به عرض ۲-۴ میلی‌متر از پوست شاخه یا تنه) یکی دیگر از انواع هرس تابستانه در انگورهای تازه خوری است که باعث بالا بردن عملکرد و کیفیت میوه می‌شود. زمان اجرای حلقه برداری بسته به هدف متفاوت است. مثلاً برای بالا بردن درصد تشکیل میوه، چند روز پیش از ظهور گل‌ها یا در دوره گلدهی، برای درشت‌تر کردن حبه،

هم‌زمان با بزرگ شدن حبه‌ها و برای تسریع در رسیدن میوه، در اوایل دوره رسیدن حبه‌ها انجام می‌شود (دی-لورنزو و همکاران، ۲۰۱۱؛ آلائی و همکاران، ۲۰۱۵). بدیهی است در همه انواع هرس بایستی با ضدعفونی مکرر ابزار کار از انتقال و سرایت بیماری از گیاهان آلوده به گیاهان سالم جلوگیری نمود.

## ۶- تنک گل، حبه و خوشه

حذف تعدادی از گل‌ها و حبه‌های یک خوشه یا تعدادی از خوشه‌های تاک (تنک خوشه) یکی از عملیات رایج در تولید گلخانه‌ای انگور بوده و علاوه بر بهبود اندازه و کیفیت حبه‌ها، به کاهش بیماری‌های قارچی نیز کمک می‌کند. همچنین، پیرایش خوشه که شامل حذف بخش بالایی یا پایینی خوشه است، به ایجاد محصول باکیفیت و تشکیل منجر می‌شود. بالاین‌حال، نتایج مطالعه‌ای روی چهار رقم انگور تازه خوری کاشته شده در تونل پلاستیکی حاکی از آن بود که عملیات تنک خوشه همیشه ضروری نیست (بیسلی، ۲۰۲۰). تنک گل در مرحله گلدهی و توسط شانه یا برس‌های مخصوص انجام می‌گیرد (شکل ۴). تنک حبه معمولاً دومرتبه در سال (یک‌بار زمانی که حبه‌ها کوچک هستند و یک‌بار زمانی که بزرگ شدند) انجام می‌گیرد (سیلوستر و همکاران، ۲۰۱۷). این کار معمولاً به کمک قیچی کوچکی که می‌تواند بدون صدمه زدن به حبه‌های بیرونی، تعدادی از حبه‌های داخلی خوشه را به صورت گزینشی حذف نماید، انجام می‌شود (شکل ۴).



شکل ۴- برس مورد استفاده برای تنک کردن گل‌ها (راست) و قیچی مخصوص تنک حبه‌های انگور (چپ)

پودری تفاوت چشمگیری با یکدیگر دارند (جدول ۳).

#### ۸- مالچ دهی

استفاده از مالچ (خاک‌پوش) مثلاً کاه و کلش یا رول پلاستیکی در کف گلخانه به‌ویژه در فصل تابستان ضمن جلوگیری از رشد علف‌های هرز، موجب کاهش تبخیر از سطح خاک و صرفه‌جویی در مصرف آب می‌شود. همچنین، این کار با خشک نگاه‌داشتن هوای گلخانه، به کنترل بیماری‌ها کمک می‌کند (آمان و همکاران، ۲۰۱۸).

#### ۷- کنترل آفات و بیماری‌ها

یکی از مشکلات اصلی کشت انگور در گلخانه شیوع آفات و بیماری‌های گلخانه‌ای نظیر سفیدک پودری و کپک خاکستری است. برای رفع این مشکل می‌توان از راهکارهایی نظیر انتخاب رقم مقاوم، تهویه مناسب گلخانه، مالچ پاشی (به‌منظور کاهش رطوبت هوا) و ضدعفونی به کمک منابع نور فرابنفش (UV) استفاده نمود. نتایج تحقیقات داودی و همکاران (۱۴۰۰) در ایستگاه تحقیقات انگور تاکستان نشان داد که ارقام مختلف انگور از نظر مقاومت به سفیدک

جدول ۳- شدت بیماری سفیدک سطحی در ارقام مختلف انگور در شرایط آلودگی مصنوعی (داودی و همکاران، ۱۴۰۰)

رقم	میانگین شدت آلودگی	سطح مقاومت	رقم	میانگین شدت آلودگی	سطح مقاومت
عسکری	۵۳/۲	خیلی حساس	ترکمنستان ۴	۹/۴	مقاوم
شاهرودی	۷۰/۳۲	خیلی حساس	ترکمنستان ۸	۴/۵	خیلی مقاوم
ریش‌بابای قرمز	۵۳/۲	خیلی حساس	خوشناو	۴/۶	خیلی مقاوم
ریش‌بابای سفید	۴۸/۲۵	حساس	میش‌پستان	۴/۸	خیلی مقاوم
صاحبی قرمز	۴۵/۸	حساس	روبی سیدلس	۰	مصون
پیکامی	۳۵	حساس	فلیم سیدلس	۰	مصون
فخری	۴۸/۲	حساس	پرلت	۰	مصون
بی‌دانه قرمز	۳۳/۳	حساس	تامسون سیدلس	۰	مصون
بی‌دانه سفید	۴۸/۲	حساس			
شاهانی قزوین	۲۴/۲	متحمل			
شصت عروس	۲۱/۳	متحمل			

**توصیه ترویجی (جمع‌بندی)**

بررسی منابع علمی موجود نشان می‌دهد که پرورش انگور تازه خوری در محیط‌های محافظت‌شده به‌ویژه گلخانه ضمن بهبود کیفیت محصول به تولید میوه نوبرانه و کسب سود بیشتر توسط تاک‌داران منجر می‌شود. همچنین، با توجه به بحران کم‌آبی در اغلب مناطق میوه کاری کشورمان این تکنیک می‌تواند گام مهمی در راستای بهبود بهره‌وری مصرف آب باشد. از سوی دیگر، با توجه به این‌که عمده محصول انگور تازه خوری در دوره کوتاهی از اواخر تابستان و اوایل پاییز روانه بازار می‌شود، از طریق پوشاندن آخر فصل تاک‌ها با پلاستیک می‌توان دوره عرضه این محصول را طولانی‌تر کرده و انگور تولیدی را به‌صورت تدریجی و با قیمت بالاتری به بازار مصرف عرضه نمود. مضاف بر این، با استفاده از انواع سازه‌های ارزان‌قیمت نظیر سایبان و شبکه توری می‌توان محصول انگور را در برابر خسارت انواع تنش‌های محیطی زنده و غیرزنده محافظت نمود و ضمن تولید محصولی باکیفیت، ضایعات آن را به حداقل رساند. پوشش پلاستیک و شبکه توری بیشتر برای باغ‌های متراکم نظیر تاکستان‌های داربستی قابل اجرا می‌باشد. در ایران، با توجه به کم بودن سطح زیر کشت باغات متراکم، بایستی توسعه کشت‌های متراکم و کاربرد پوشش برای تک‌درخت را به‌طور هم‌زمان دنبال کرد. ارقام بسیار زیادی از انگور در کشور ما موجود است که در شرایط اقلیمی بسیار متنوعی کشت و کار می‌شوند؛ بنابراین، توصیه کشت محافظت‌شده انگور به تاک‌داران مستلزم بررسی دقیق‌تر نیازهای بازار مصرف و توجیه اقتصادی (با توجه به هزینه‌های سنگین اولیه) و همچنین، مطالعه واکنش ارقام مختلف در مناطق جغرافیایی متفاوت می‌باشد. به‌طورکلی، برای توسعه پرورش میوه در محیط‌های محافظت‌شده هنوز در ابتدای راه هستیم و نیاز به

بومی‌سازی تجربه سایر کشورها و انجام پژوهش‌های هدفمند می‌باشد.

**منابع**

- ۱- داودی، عباس، کربلایی خیای، حسین، نجاتیان، محمدعلی (۱۴۰۰). کاربرد ارقام مقاوم انگور در کنترل بیماری سفیدک سطحی. مجله ترویجی انگور، شماره ۱، دوره سوم، صفحات ۱۵-۱۰.
- ۲- دولتی‌بانه، حامد (۱۳۹۵). انگور: مدیریت جامع کشت، پرورش، تولید و فرآوری. انتشارات دانشگاه کردستان، ۷۲۰ صفحه.
- ۳- ساریخانی، حسن (۱۳۹۵). بررسی کشت گلخانه-ای درختان میوه با تأکید بر انگور. اولین سمپوزیوم ملی میوه‌های ریز. دانشگاه بوعلی سینا همدان، صفحات ۳۶-۲۸.
- ۴- عشقی، سعید و گاراژیان، مهدی (۱۳۹۴). تعیین نیازهای سرمایی و گرمایی قلمه‌های انگور و تغییر کربوهیدرات و هورمون‌ها در دوره سرمادهی. علوم باغبانی ایران، دوره ۴۶، شماره ۳، صفحات ۳۴۵-۳۵۶.
- ۵- کاووسی، بیژن، عشقی، سعید، تفضلی، عنایت‌الله و راحمی، مجید (۱۳۸۷). تعیین میزان نیاز سرمایی انگور رقم عسکری. مجله علوم و فنون باغبانی ایران، جلد ۹، شماره ۳، صفحات ۱۶۲-۱۵۳.
- ۶- گاراژیان، مهدی و عشقی، سعید (۱۳۹۱). بررسی نیاز سرمایی رقم‌های انگور تجاری استان فارس. علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)، جلد ۲۶، شماره ۴، صفحات ۴۰۱-۳۹۴.
- ۷- گودرزی، مجید (۱۳۹۰). تعیین نیاز سرمایی و گرمایی برخی ارقام تجاری انگور (*Vitis vinifera* L.). پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم باغبانی دانشگاه بوعلی سینا.

- Kyoho grape after summer pruning. *Scientific Report of Faculty Agriculture, Okayama University*, 61:9-16.
- 19- Kamiloglu, O., Polat, A.A. & Durgac, C. (2011). Comparison of open field and protected cultivation of five early table grape cultivars under Mediterranean conditions. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 35:491-499.
  - 20- Keller, M. (2015). The science of grapevines: anatomy and physiology; Second Edition. Academic Press (AP), London, United Kingdom, 552 pages.
  - 21- Noyce, P.W., Offler, C.E., Steel, C.C., Enright, J.M. & Grof, C.P.L. (2022). Methods for continual production of grapevine plants grown from green cuttings, with repeated budburst induction, in an environmentally controlled greenhouse. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 28:86-94.
  - 22- Pisciotta, A., Barone, E. & Lorenzo, R. (2022). Table-grape cultivation in soil-less systems: a review. *Horticulturae*, 8(553):1-26.
  - 23- Pommer, C.V. (2006). Double cropping of table grapes in Brazil. *Chronica Horticulturae*, 46(2):22-25.
  - 24- Poudel, P.R., Mochioka, R., Beppu K. & Kataoka, I. (2009). Influence of temperature on berry composition of interspecific hybrid wine grape 'Kadainou R-1' (*Vitis ficifolia* var. ganebu×*V. vinifera* 'Muscat of Alexandria'). *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 78(2):169-174.
  - 25- Qiu, Z., Chen, G. & Qiu, D. (2019). Pruning and dormancy breaking make two sustainable grape-cropping productions in a protected environment possible without overlap in a single year. *PeerJ*, 7:1-19.
  - 26- Shereif, A.R., Mizutani, F., Onguso, J.M. & Sharif Hossain, A.B.M. (2006). Effect of bud scale removal and AOA on bud break and ACC content of 'Muscat Bailey A' grapevines. *Journal of Applied Horticulture*, 8(2):125-128.
  - 27- Shi, Z., Halaly-Basha, T., Zheng, C., Sharabi-Schwager, M., Wang, C., Galbraith, D.W., Ophir, R., Pang, X. & Or, E. (2020). Identification of potential post-ethylene events in the signaling cascade induced by stimuli of bud dormancy release in grapevine. *The Plant Journal*, 104:1251-1268.
  - 8- Abo-Elwafa, T.S.A., Gaser, A.S.A. & Awad, M.M. (2016). Breaking bud dormancy for Flame Seedless grapevine by using some economic sources. *Journal of Plant Production*, 7(12):1349-1355.
  - 9- Aly, M.A., Thanana, M.E., Harhash, M.M.M., Rehab, M.A. & Abou-Elmaaty, A.M. (2015). Effect of foliar potassium, boron treatments and girdling on growth, productivity and leaves chemical composition of table grape "Superior cv." covering with plastic sheets. *Middle East Journal of Agriculture*, 4(2):170-180.
  - 10- Aman, A., Sinha, S. & Rajan, R. (2018). Potentiality of protected cultivation in fruit crops: An overview. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(2):3557-3560.
  - 11- Antonio, M., Martinez, T. & Antonio, J. (2009). Metabolic activity of low chilling grapevine buds forced to break. *Thermochimica Acta*, 481:28-31.
  - 12- Bassiony, S.S. & Ibrahim, M.G. (2018). Breaking bud dormancy in "Flame Seedless" and "Superior Seedless" grapevines using natural extracts as compared with Hydrogen Cyanamide. *Journal of Plant Production*, 9(10):859-868.
  - 13- Beasley, V. (2020). Determining cluster thinning and storage effects on fruit quality and marketability attributes of Arkansas table grapes grown under high tunnel systems. Graduate thesis submitted to University of Arkansas, Fayetteville, USA, 269 pages.
  - 14- Campoy, J.A., Ruiz, D. & Egea, J. (2010). Effects of shading and thidiazuron + oil treatment on dormancy breaking, blooming and fruit set in apricot in a warm-winter climate. *Scientia Horticulturae*, 125:203-210.
  - 15- Creasy, G.L. & Creasy, L.L. (2018). Grapes (2nd Edition). CAB international. pp.78-92.
  - 16- Di Lorenzo, R., Gambino, C. & Scafidi, P. (2011). Summer pruning in table grape. *Advances in Horticultural Science*, 25(3):143-150.
  - 17- Dokoozlian, N.K. (1999). Chilling temperature and duration interact on the bud break of Perlette grapevine cuttings. *HortScience*, 34(6):1054-1056.
  - 18- Dunuyaali, M., Okamoto, G. & Shimamura, K. (1983). Effect of defoliation and fertilization on the growth and flowering of

- grape in plastic greenhouse. *Journal of Anhui Agricultural Sciences*, 29.
- 30- Zheng, C., Acheampong, A.K., Shi, Z., Halaly, T., Kamiya, Y., Ophir, R., Galbraith, D.W. & Or, E. (2018). Distinct gibberellin functions during and after grapevine bud dormancy release. *Journal of Experimental Botany*, 69(7):1635-1648.
- 28- Silvestre, J., Roberto, S., Colombo, R., Goncalves, L., Koyama, R., Shahab, M., Ahmed, S. & de Souza, R. (2017). Bunch sizing of 'BRS Nubia' table grape by inflorescence management, shoot tipping and berry thinning. *Scientia Horticulturae*, 225:764-770.
- 29- Zai-Xin, C. (2009). Study on the dormancy breaking effects of several chemicals on

مجله ترویجی انگور