

مقایسه روش‌های مختلف تربیت تاک انگور در خراسان شمالی

علی دادار*

۱- استادیار، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایران، کرج.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۷/۲۸

چکیده

این پژوهش برای تعیین بهترین روش تربیت و شکل‌دهی تاک انگور به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب بلوک کامل تصادفی با چهار تیمار روش تربیت شامل کوردون دوطرفه، تی و تی بالدار در مقایسه با شاهد روش خزنده بر انگور رقم کشمش سفید در ۳ تکرار از سال ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۱ در خراسان شمالی به اجرا درآمد. با توجه به ظرفیت بوته هرس سبک مختلط بر روی آن‌ها صورت گرفت و به ازای هر ۴۵۰ گرم چوب هرس شده ۴۰ جوانه و برای ۴۵۰ گرم دوم ۲۰ جوانه بر روی هر بوته نگهداری شد. در هر سه روش تربیت انگور داربستی نسبت به روش خزنده رایج در منطقه عملکرد افزایش یافت اما در روش تی بالدار بیشترین افزایش عملکرد انگور در هر تاک (۳/۸۸ کیلوگرم)، بیشترین ضریب تبدیل کشمش از چهار کیلوگرم انگور تازه در روش کوردون دو طرفه (۲/۳۶ کیلوگرم)، کشمش بدست آمد، و میزان قند (۲/۸۵ بریکس) نسبت به شاهد روش خزنده افزایش یافت. سیستم تربیت کوردون دوطرفه با توجه به برخورداری از برتری‌های چون نورگیری بهتر تاج، عملکرد میوه، میزان کشمش، توزیع یکنواخت شاخه‌ها، نداشتن چرخش شاخه‌ها در اثر باد، کاهش آلودگی‌های قارچی، کیفیت خوب محصول، آسانی هرس به عنوان سیستم برتر از بین این چهار سیستم برای رقم کشمش سفید رقم غالب منطقه پیشنهاد می‌شود.

واژگان کلیدی: پرورش، عملکرد، کیفیت، هرس.

Comparison of Different Grapevine Training Methods in North Khorasan

Ali Dadar^{1*}

1- Assistant Professor, Horticultural Sciences Research Institute (HSRI), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran.

Received: November 2024

Accepted: October 2025

Abstract

This study was conducted to determine the best training and shaping system for grapevines through a factorial experiment in a Randomized Complete Block Design with four training methods, including bilateral cordon, T-shaped, and winged T-shaped, compared with the traditional creeping system (control), on the Thompson Seedless grape cultivar. The experiment was carried out with three replications from 2020 to 2022 in North Khorasan, Iran. Considering the vine capacity, light mixed pruning was applied: for every 450 g of pruned wood, 40 buds were retained, and for the next additional 450 g, 20 buds were maintained per vine. In all three trellis-based training methods, grape yield increased compared to the common creeping method in the region. Among them, the winged T-shaped system resulted in the highest yield per vine (3.88 kg). The highest raisin conversion ratio was obtained from four kilograms of fresh grapes in the double cordon method, yielding 2.36 kilograms of raisins. The sugar content (2.85 °Brix) also increased compared to the control. Due to advantages such as better canopy light interception, higher fruit yield, greater raisin production, uniform branch distribution, resistance to branch twisting by wind, reduced fungal infections, improved product quality, and easier pruning, the bilateral cordon training system is recommended as the superior method among the four tested systems for the Thompson Seedless grape variety, the dominant grape variety in the region.

Keywords: Breeding, Performance, Quality, Pruning.

۱- مقدمه

انگور رقم کشمش سفید، با نام علمی *Vitis vinifera* cv. Thompson seedless، وسیع‌ترین سطح زیر کشت را در کشور به خود اختصاص داده که در استان خراسان شمالی سطح زیر کشت آن ۱۳۵۶۵ هکتار، شامل ارقام کشمش سفید، لعل، کلاه‌داری، عسکری، رازقی و سبز انگور است. در این میان، رقم کشمش سفید دارای بیشترین سطح ۸۷۶۱ هکتار و میانگین عملکرد این رقم به‌صورت کشت آبی ۶ تن در هکتار و میزان تولید ۵۳۵۱۲ تن می‌باشد (بی‌نام، آمار نامه ۱۴۰۲) با توجه به ویژگی‌های خاص رویشی و زایشی، امروزه انگور برای تولید تجاری، بر روی سیستم‌های داریستی تربیت و پرورش می‌یابد. یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در تولید انگور، شیوه و فرم تربیت آن است. متأسفانه، یکی از دلایل اصلی عملکرد پایین در تاکستان‌ها، وجود ضایعات فراوان، نامناسب بودن فرم پرورش انگور و حساسیت میوه‌ها به بارندگی‌های بی‌موقع در تیر و مرداد ماه است. به عنوان مثال، در تربیت خرنده که فرم غالب منطقه است، بارندگی‌های خارج از فصل می‌تواند هر دو تا سه سال یک بار، ۸۰ تا ۹۰ درصد محصول انگور را از بین ببرد. در ایران، تاکستان‌هایی که بر اساس تجربه و اقتضای زمان در گذشته احداث شده‌اند، با تاک‌داری مدرن و پیشرفته که حاصل پژوهش‌های علمی دانشمندان و کارشناسان این حوزه است، در بسیاری از جنبه‌ها از جمله کاشت، داشت و برداشت، تفاوت‌های اساسی دارند. این تفاوت تا آنجا است که در حال حاضر، با توجه به روش‌های متداول در کشور ما، محصول به دست آمده حتی پاسخگوی هزینه‌های داشت و برداشت نیست (نجاتیان و همکاران، ۱۳۸۹).

یکی از اهداف اصلی به‌کارگیری سیستم‌های تربیتی در تاکستان‌ها، مدیریت بهینه تاج تاک و ایجاد تعادل در رشد شاخساره‌ها است. این امر به نفوذ بیشتر نور و حذف سایه‌دهی بیش از حد کمک کرده و در نهایت، تشکیل مواد فتوسنتزی را تسهیل می‌کند. این تدابیر مانع از کاهش رشد انگور یا شیوع بیماری‌ها می‌شود (ناظمیه، ۱۳۷۲).

در تصمیم‌گیری برای انتخاب نوع سیستم تربیت، تاک‌داران بایستی شرایط آب‌وهوایی، مقدار نور خورشید، رطوبت نسبی، سرعت و جهت باد را مدنظر قرار دهند. بسیاری از سیستم‌های تربیت به‌منظور جلوگیری از ایجاد سایه‌دهی بیش از حد بر میوه‌ها طراحی شده‌اند (Smart et al., 1985b). فرم‌دهی و تربیت تاک امری بسیار مهم و اساسی است. چون بوته فاقد یک تکیه‌گاه سالم فیزیکی است. تربیت آن در طول چندین سال اول تقریباً همیشه یکی از کارهای مهم به باغی می‌باشد. آماده کردن یک تنه راست باعث هدایت مستقیم و بهتر آب و عناصر ضروری و مواد غذایی می‌گردد تنه راست مزاحمت کمتری به هنگام شخم زدن خاک ایجاد می‌کند (Wolpert et al., 1983). درحالی‌که در مناطق گرم و آفتابی، برای جلوگیری از تنش گرما مقداری سایه‌دهی سودمند است، سایه بیش از حد می‌تواند تأثیرات منفی بر توسعه تاج انگور داشته باشد (تفضلی و همکاران، ۱۳۷۰). بوته مو به‌منظور انجام عمل فتوسنتز نیاز به دسترسی کافی به نور خورشید برای کامل شدن فرآیندهای فیزیولوژیکی دارد. از طریق فتوسنتز، کمتر از ۱۰ درصد از نور خورشید به‌طور کامل توسط برگ‌ها جهت تبدیل به انرژی دریافت شده که موانعی مانند سایه می‌تواند موجب اختلال در آن شود (Gishen et al., 2000). اگر برگ‌ها در بالای تاج پوششی بوته‌ها مقدار زیادی از نور خورشید را دریافت نمایند، جوانه‌های جوان، خوشه‌های انگور و برگ‌های زیرین، تحت تأثیر منفی سایه‌دهی قرار خواهند گرفت (White et al., 2020). سایه بیش از حد، دارای اثرات منفی در کیفیت میوه‌ها بوده که موجب کاهش pH، رسیدن فیزیولوژیکی، کاهش مقدار قند، اسید تارتاریک و رنگ‌دانه آنتوسیانین و افزایش مقدار پتاسیم و مالیک اسید می‌گردد (Wolfe and Brown, 1995).

با این تفاسیر، هدف از به‌کارگیری سیستم‌های تربیت انگور، به حداکثر رساندن عملکرد و کیفیت محصول، آسان‌سازی عملیات باغی و بهبود نگهداری از گیاه است (Scafidi et al., 2010; Barbagallo et al., 2003). انتخاب سیستم‌های مختلف کاشت، به عوامل متعددی بستگی دارد که مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از: حاصلخیزی و نوع خاک، آب و هوای منطقه،

۱۳۸۹؛ رسولی و همکاران، ۱۳۹۶). در آزمایش دیگری نیز، تأثیر هشت روش تربیتی بر عملکرد رقم مرلوت (Merlot) بررسی شد و نشان داد که روش‌های گایوت و کوردون دوطرفه از لحاظ عملکرد بهترین نتیجه را دارند (Archer and Strauss, 1990).

به دلیل تمایل انگور به رشد رویشی زیاد، باید حجم قابل توجهی از چوب‌های سالانه حذف و حجم شاخه و برگ کاهش یابد. در غیر این صورت، مواد غذایی زیادی صرف رشد بی‌رویه می‌شود. انگوری که بیش از حد رشد کند و بسیار متراکم شود، مانع از رسیدن نور خورشید به منطقه تاج که میوه‌ها را تشکیل می‌دهد، می‌شود و ناگزیر، تشکیل میوه کاهش می‌یابد (اصبحی و همکاران، ۱۳۸۳؛ کرمی، ۱۳۸۹).

در حال حاضر، بیش از ۵۰ درصد از تاکستان‌های ایران به روش سنتی تربیت می‌شوند. این در حالی است که در بسیاری از نقاط جهان، این روش‌ها دستخوش تغییراتی شده‌اند و پرورش‌دهندگان انگور در مناطق تازه توسعه‌یافته، سیستم‌های مختلف را ارزیابی کرده و بسته به نیازهای خود، مناسب‌ترین سیستم را انتخاب نموده‌اند (White et al., 2020). تنوع سیستم‌های تربیت تاک به حدود ۳۲ روش می‌رسد. تعداد بوته در هکتار نیز بسته به روش تربیت متغیر است؛ برای مثال، در منطقه ورد پرتغال، این میزان بین تاکستان‌های پرتراکم (مانند باغ‌های انگور رقم میدوک با ۱۰,۰۰۰ اصله انگور در هکتار) و تاکستان‌های کم‌تراکم (مانند رقم انگور وینو با ۲۰۰۰ اصله در هکتار) متفاوت است (Reynolds et al., 1995).

هدف اصلی از به‌کارگیری سیستم‌های تربیت انگور، به‌حداکثر رساندن عملکرد و کیفیت محصول، تسهیل عملیات باغی و بهبود نگهداری گیاه است.

۲- مواد و روش‌ها

این پژوهش در سایت بدرانلو شهرستان بجنورد با ارتفاع از سطح دریا ۱۲۷۰ متر، میزان بارندگی ۲۷۰ میلی‌متر و دمای متوسط سالانه بجنورد ۱۳/۵ درجه سانتی‌گراد، حداقل ۱۳/۲- درجه سانتی‌گراد تا حداکثر ۳۹/۶ درجه سانتی‌گراد، میانگین حداکثر حرارت ۲۹/۳ درجه سانتی‌گراد، میانگین حداقل درجه حرارت ۶/۲- درجه سانتی‌گراد و میانگین کل حرارت طی ۱۳

نوع رقم و عوامل اقتصادی مانند سرمایه، هزینه‌های ثابت و جاری واحدهای کشاورزی و دستمزد کارگران (Cao et al., 1998; Caspari et al., 2010). در بررسی روش‌های مختلف پرورش انگور، محققان دریافتند که روش داربستی به طور کلی برتر است (محمودزاده، ۱۳۸۷). همچنین، تفضلی در مطالعات خود بر روی روش‌های مختلف پرورش انگور، نتیجه‌گیری کرده است که روش آلاچیقی در استان فارس مناسب‌تر از سایر روش‌ها است (Tafazoli, 1977). تحقیق کوپر نیز بر روی روش‌های گوناگون پرورش انگور نشان داد که روش داربستی بهترین روش است (Cooper, 1939). بر اساس نتایج پژوهشگران، روش تربیت انگور بر نسبت عبور نور و گرم شدن سطح برگ تأثیر می‌گذارد و در جلوگیری از پوسیدگی قارچی مؤثر است (تفضلی و همکاران، ۱۳۷۰؛ کرمی، ۱۳۸۹).

در پژوهشی دیگر، مقایسه روش پرورش خزنده و روش داربستی نشان داد که روش داربستی در معرض نور بودن تاج گیاه و جریان هوا را به نحو مؤثرتری مدیریت می‌کند و در نتیجه، پوسیدگی کمتری نسبت به روش خزنده از خود نشان داد (Buck et al., 1985; Camargo, 2005). پژوهشگران گزارش کرده‌اند که میزان نورگیری و ریزاقليم داخل تاج پوششی به میزان زیادی بر رشد، عملکرد و کیفیت خوشه‌ها تأثیر می‌گذارد. هرچه دریافت نور در تاک بیشتر باشد، کمیت و کیفیت میوه انگور افزایش خواهد یافت (Dardenne et al., 2009; Fernández et al., 2000). در بررسی تأثیر دو روش تربیتی "نیفن چهار بازویی" و "جینوا" بر بیست رقم انگور، مشخص شد که روش جینوا نسبت به نیفن چهار بازویی، دو کیلوگرم در هر بوته عملکرد بیشتری داشت؛ همچنین تعداد خوشه در بوته در روش جینوا بیشتر از روش دیگر بود (Cozzolino et al., 2004; Fernández et al., 2009).

در بررسی تأثیر دو روش تربیتی "گایوت" و "کوردون دوطرفه" بر عملکرد و ارزش اقتصادی انگور رقم کابرنت سووینیون (Cabernet Sauvignon)، معلوم شد که بیشترین عملکرد و بهترین کیفیت در روش کوردون دوطرفه با ۲۲ جوانه در هر متر مربع به دست آمد (نجاتیان و همکاران،

سال ۱۳۹۶ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۲۷ درصد اجرا شد.

برای تعیین بهترین روش پرورش انگور در قالب طرح بلوک کاملاً تصادفی با چهار تیمار روش تربیتی شامل روش کوردون دوطرفه، روش تی، روش تی بالدار در مقایسه با شاهد (روش خزنده) و روی رقم کشمش سفید در سه تکرار به مدت سه سال ۱۳۹۹-۱۴۰۱ به اجرا درآمد. این شکل‌های پرورش قبلاً در تاکستانی با دوازده رقم و پنج سال سن اجرا شده بود و آزمایش در آن تاکستان اجرا گردید. انتخاب تاک‌های مورد نظر به تعداد ۳۶ اصله صورت گرفت. هر واحد آزمایشی شامل چهار تاک، فاصله بوته‌ها سه متر در چهار متر و فاصله داربست‌ها چهار متر در شش متر است. سپس با توجه به ظرفیت بوته، هرس سبک مختلط بر روی آن‌ها صورت گرفت و با توجه به قدرت رشد تاک‌ها، جوانه لازم به تعداد ۲۲ عدد نگهداری شد. روش هرس در تمام تیمارها به ازای هر ۴۵۰ گرم چوب هرس شده ۴۰ جوانه و برای ۴۵۰ گرم دوم ۲۰ جوانه بر روی هر بوته نگهداری شد. سپس طی سه سال آزمایش، صفاتی مانند عملکرد، وزن هر خوشه، میزان قند (T.S.S)، آفتاب‌سوختگی، سطح برگ، قطر حبه و طول حبه در هر سیستم مورد ارزیابی قرار گرفت. داده‌های به‌دست‌آمده، با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C تجزیه آماری شده و مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت گرفت.

۲-۱- روش‌های اندازه‌گیری

عملکرد میوه هر تاک و ضریب تبدیل کشمش، میزان انگوری که تبدیل به کشمش می‌شود. ابتدا چهار کیلوگرم انگور تازه را موقع برداشت در هر روش برحسب کیلوگرم با استفاده از ترازوی دقیق اندازه‌گیری و ضریب تبدیل به کشمش ثبت شد. اندازه‌گیری وزن خوشه برحسب گرم با استفاده از ترازوی دقیق، طول و قطر حبه تمام حبه‌ها با کمک کولیس با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد.

۲-۲- درصد مواد جامد محلول یا قند (TSS)

جهت تعیین میزان مواد جامد محلول آب میوه انگور، با دستگاه رفراکتومتر دستی (ATAGO Japan) مدل E1

میزان قند عصاره میوه به‌صورت بریکس یا درصد اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری مواد جامد محلول میوه از خوشه‌های هر تیمار آب‌گیری شده و پس از گذراندن آب میوه از صافی، چند قطره از آن بر روی منشور دستگاه انکسار سنج ریخته شده و عدد قرائت‌شده یادداشت گردید مضافاً اینکه چون دستگاه مذکور به دمای محیط حساس است. در طول بررسی تغییرات دما ثبت و سپس جدول تصحیح مخصوص مربوط به دستگاه اعداد قرائت شده تصحیح و اعداد حاصل از تصحیح به‌عنوان میانگین میزان مواد جامد محلول میوه در هر تیمار در نظر گرفته شد (تفضلی و همکاران ۱۳۷۰؛ کرمی، ۱۳۸۹).

۲-۳- اندازه‌گیری میزان آفتاب‌سوختگی

برای اندازه‌گیری میزان آفتاب‌سوختگی از هر تیمار، سه خوشه به‌طور تصادفی انتخاب شد. تعداد حبه‌هایی که در اثر آفتاب‌سوخته و خشک‌شده بودند شمارش گردید، تعداد حبه‌های آفتاب‌سوخته از هر خوشه جدا گردید و برحسب درصد از صفر تا صد و در پنج سطح مورد ارزیابی قرار گرفت ۱- نامناسب ۲- متوسط ۳- خوب ۴- خیلی خوب ۵- عالی و در نهایت میانگین گرفته شد و عدد مربوط ثبت گردید (دولتی بانه، ۱۳۹۵).

۲-۴- اندازه‌گیری سطح برگ

برای اندازه‌گیری سطح برگ بر اساس روش‌های استاندارد از هر تیمار، تعداد پنج برگ به‌صورت تصادفی انتخاب و جمع‌آوری گردید و پس از اسکن به‌وسیله دستگاه سطح سنج برگ عدد مربوط که به سانتی مترمربع می‌باشد، ثبت گردید (اصبحی و همکاران ۱۳۸۳؛ کرمی، ۱۳۸۹).

۲-۵- محاسبات آماری و تجزیه و تحلیل داده‌های آزمایش

برای داده‌های آفتاب‌سوختگی که برحسب درصد محاسبه‌شده بودند از روش تبدیل زاویه‌ای (ArcSin) استفاده شد. همچنین جهت تجزیه داده‌ها از نرم‌افزار MSTAT-C و برای مقایسه میانگین داده‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن (DMRT) در سطح احتمال یک و پنج درصد استفاده شد. تجزیه مرکب زمان در سه سال انجام گردید.

۳- نتایج

۳-۱- تجزیه مرکب زمان در سه سال رقم کشمش

۳-۱-۱- عملکرد میوه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین سال‌های مختلف اختلاف معنی‌دار وجود ندارد. اما بین روش‌های مختلف سیستم پرورش اختلاف بسیار معنی‌دار مشاهده شد (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین عملکرد میوه (۹/۴۱ کیلوگرم) مربوط به روش کوردون و کمترین مقدار عملکرد (۵/۴۳ کیلوگرم) مربوط به شاهد که عملکرد میوه به مقدار ۳/۹۸ کیلوگرم نسبت به شاهد روش خزنده افزایش یافت (جدول ۲). همچنین، مشاهده شد که بیشترین عملکرد میوه (۸/۵۱ کیلوگرم) مربوط به روش تی بالدار و کمترین عملکرد مربوط به روش خزنده (۵/۴۳ کیلوگرم) که به میزان ۳/۰۸ کیلوگرم عملکرد میوه نسبت به شاهد روش خزنده افزایش می‌یابد (جدول ۳).

۳-۱-۲- ضریب تبدیل کشمش

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین سال‌های مختلف اختلاف بسیار معنی‌دار وجود دارد. بین روش‌های مختلف پرورش اختلاف بسیار معنی‌دار است (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد از چهار کیلوگرم انگور تازه بیشترین ضریب کشمش استحصالی (۲/۳۶ کیلوگرم) مربوط به روش کوردون و کمترین مقدار (۱/۴۰ کیلوگرم) مربوط به شاهد با روش خزنده که (۰/۹۶ کیلوگرم) کشمش استحصالی نسبت به شاهد روش خزنده افزایش می‌یابد (جدول ۲). اما در بررسی (جدول ۳) مشخص شد که بیشترین کشمش استحصالی (۲/۰۹ کیلوگرم) مربوط به روش تی بالدار و کمترین کشمش استحصالی مربوط به روش خزنده در سال سوم (۱/۴۰ کیلوگرم) است که (۰/۶۹ کیلوگرم) کشمش استحصالی نسبت به شاهد روش خزنده افزایش می‌یابد.

۳-۱-۳- وزن هر خوشه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین سال‌های مختلف اختلاف بسیار معنی‌دار وجود ندارد اما بین روش‌های مختلف پرورش اختلاف بسیار معنی‌دار مشاهده شد (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داده بیشترین وزن هر خوشه (۳۶۳/۹)

گرم) مربوط به روش کوردون کمترین مقدار (۳۴۱/۹ گرم) مربوط به روش تی بالدار که مقدار (۲۲ گرم) افزایش می‌یابد (جدول ۲). اما در بررسی (جدول ۳) مشخص شد که بیشترین وزن هر خوشه (۳۶۶/۶ گرم) مربوط به روش تی و کمترین وزن هر خوشه مربوط به روش تی بالدار (۳۴۱/۹ گرم) است که (۲۴/۷ گرم) وزن هر خوشه افزایش می‌یابد.

۳-۱-۴- میزان قند

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین سال‌های مختلف اختلاف معنی‌دار وجود ندارد. اما بین روش‌های مختلف پرورش اختلاف بسیار معنی‌دار مشاهده شد (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین میزان قند (۲۱/۳۴ بریکس) مربوط به روش تی، کمترین میزان قند (۱۸/۴۹ بریکس) مربوط به روش خزنده که (۲/۸۵ بریکس) نسبت به شاهد روش خزنده افزایش می‌یابد (جدول ۲).

در بررسی (جدول ۳) مشخص شد که بیشترین میزان قند مربوط به روش تی بالدار (۲۱/۳۹ بریکس) و کمترین میزان قند مربوط به روش خزنده در سال سوم (۱۸/۴۹ بریکس) است.

۳-۱-۵- میزان آفتاب‌سوختگی

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین سال‌های مختلف، اختلاف بسیار معنی‌دار وجود دارد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان دارد که بیشترین میزان آفتاب‌سوختگی (۲۵/۷۳ درصد) مربوط به سال سوم و کمترین میزان آفتاب‌سوختگی (۲۵/۱۵ درصد) مربوط به سال دوم که اختلاف (۰/۵۸ درصد) آفتاب‌سوختگی بیشتر است.

نتایج تجزیه واریانس جدول ۱ نشان داد که بین روش‌های مختلف پرورش اختلاف بسیار معنی‌دار است. ولی با بررسی جدول ۳ مقایسه میانگین‌ها مشخص می‌شود که بیشترین آفتاب‌سوختگی (۲۶/۷۵ درصد) مربوط به روش تی بالدار و کمترین آفتاب‌سوختگی (۲۲/۶۵ درصد) است که ۴/۱ درصد نسبت به شاهد روش خزنده افزایش می‌یابد.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد اثرات متقابل روش پرورش در سال، اختلاف بسیار معنی‌دار وجود دارد (جدول ۱). اما در بررسی جدول ۳ مشخص می‌شود که بیشترین آفتاب‌سوختگی

۳-۱-۸- قطر حبه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین سال‌های مختلف اختلاف معنی‌دار وجود ندارد. اما بین روش‌های مختلف پرورش اختلاف بسیار معنی‌دار است (جدول ۱). از نتایج مقایسه میانگین مشخص می‌شود بیشترین قطر حبه (۹/۱۶ میلی‌متر) مربوط به روش خزنده و کمترین قطر حبه (۷/۸۶ میلی‌متر) مربوط به روش داریستی است که ۱/۳ میلی‌متر نسبت به شاهد روش خزنده افزایش می‌یابد (جدول ۳). نتایج تجزیه واریانس نشان داد اثرات متقابل روش پرورش در سال اختلاف معنی‌دار وجود ندارد (جدول ۱).

۴- بحث

مهم‌ترین بخش رشد و پرورش تاک انگور در تاکستان، روش تربیت آن است. حدود ۹۰ درصد از مهم‌ترین موارد مدیریتی در باغ، به انتخاب نوع سیستم پرورش و رقم اختصاص دارد؛ بنابراین، انتخاب سیستم بر کارایی تاکستان از نظر نورگیری و مصرف آب، به‌ویژه در شرایط کنونی تغییرات آب و هوایی، تأثیرگذار است (دولتی بانه، ۱۳۹۵). یک سیستم تربیت ممکن است با توجه به عوامل جغرافیایی، ارقام انگور، کاربرد انگور، اندازه تاک، تراکم تاج، بلوغ انگور، عملکرد تاک، شدت نور، انتخاب‌های مدیریت تاکستان، امکانات مکانیزه، و شرایط اکولوژیکی منطقه انتخاب شود. هنگام انتخاب یک سیستم پرورشی، باید برخی عوامل شامل خاک، دما، رنگ و نوع رقم انگور در نظر گرفته شود. عمق، بافت و زهکشی خاک، و اندازه تاک نیز مهم هستند. درجه حرارت در تابستان و زمستان، و همچنین پتانسیل آسیب سرما در زمستان نیز باید مورد توجه قرار گیرد (نجاتیان و همکاران، ۱۳۸۹).

در این پژوهش، سال‌های مختلف پرورش از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بر روی عملکرد و میزان قند (T.S.S) نداشت؛ این موضوع نشان می‌دهد که افزایش عملکرد میوه ناشی از تغییر روش پرورش است، نه ژنتیک و محیط پرورش آن، که با نظر سایر پژوهشگران مطابقت دارد. عملکرد میوه بین روش‌های مختلف پرورش اختلاف بسیار معنی‌داری داشت و هر سه روش پرورش نسبت به شاهد افزایش عملکرد نشان دادند؛ اما بیشترین عملکرد میوه مربوط به روش تی کوردون

(۲۵/۲۶ درصد) مربوط به روش تی در سال سوم و کمترین آفتاب‌سوختگی (۲۲/۶۶ درصد) مربوط به روش خزنده در سال سوم که (۲/۶ درصد) نسبت به شاهد روش خزنده افزایش می‌یابد است.

۳-۱-۶- سطح برگ

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین سال‌های مختلف اختلاف معنی‌دار وجود دارد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بیشترین سطح برگ (۷۲۶/۲ سانتی مترمربع) مربوط به سال اول و کمترین سطح برگ (۶۵۷/۶ سانتی مترمربع) مربوط به سال سوم که (۱۱/۰۱ سانتی مترمربع) سطح برگ افزایش می‌یابد.

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که بین روش‌های مختلف پرورش اختلاف بسیار معنی‌دار است. اما در بررسی جدول ۳ مشخص می‌شود که بیشترین سطح برگ (۷۹۶/۹ سانتی مترمربع) مربوط به روش خزنده و کمترین سطح برگ (۵۸۴/۹ سانتی مترمربع) مربوط به روش تی که نسبت به شاهد روش خزنده (۲۱۲ سانتی مترمربع) کاهش می‌یابد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد اثرات متقابل روش پرورش در سال اختلاف معنی‌دار وجود ندارد (جدول ۱).

۳-۱-۷- طول حبه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین سال‌های مختلف اختلاف بسیار معنی‌دار وجود دارد (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین طول حبه (۱۶/۶۴ میلی‌متر) مربوط به سال دوم و کمترین طول حبه (۱۶/۵۴ میلی‌متر) مربوط به سال سوم که ۰/۱ میلی‌متر طول حبه کاهش می‌یابد.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد بین روش‌های مختلف پرورش اختلاف بسیار معنی‌دار وجود دارد (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین طول حبه (۲۱/۶۸ میلی‌متر) مربوط به روش خزنده و کمترین طول حبه (۱۴/۵۹ میلی‌متر) مربوط به روش تی است که ۷/۰۳ میلی‌متر طول حبه در روش خزنده کاهش می‌یابد.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد اثرات متقابل روش پرورش در سال اختلاف معنی‌دار وجود ندارد (جدول ۱).

شده است. در این سیستم‌های مختلف پرورش، عملکرد تحت تأثیر قرار گرفت اما تأثیر کمی و یا معنی‌داری در اسیدیته انگور و ترکیب شراب (قندها، مواد فنولی انگور و شراب) را نشان داد. این تحقیق با نتایج سایر پژوهشگران مطابقت دارد (Gishen *et al.*, 2000; González-Caballero *et al.*, 2011).

بیشترین وزن هر خوشه مربوط به روش کوردون است که ۱۵ گرم نسبت به روش تی بالدار افزایش وزن خوشه نشان می‌دهد. تأثیرات روش‌های مختلف پرورش بر وزن هر خوشه، ۱۲ درصد در طول آزمایش در آمریکا ثابت شد. این افزایش عملکرد منجر به میانگین وزن حبه و به تبع آن، وزن خوشه بالاتر شد. افزایش میانگین وزن حبه با تغییر در فراوانی نسبی انواع مختلف خوشه همراه بود. این نتیجه با یافته‌های (Fernández *et al.*, 2009) مطابقت ندارد، که به نظر می‌رسد به علت افزایش عملکرد و تعداد خوشه‌ها، وزن هر خوشه کمتر شده باشد. از طرفی، قرار گرفتن برگ در معرض نور خورشید در آب‌وهوای سرد و رطوبت کمتر از اهمیت بالایی برخوردار است.

بیشترین سطح برگ مربوط به روش خزنده است؛ این امر به دلیل حفظ رطوبت بیشتر، فتوسنتز بالاتر و قرار گرفتن شیره پرورده بیشتر در دسترس برگ‌هاست که منجر به افزایش سطح برگ نسبت به روش‌های دیگر می‌شود. شاخص سطح برگ و تولید به‌طور مستقیم بر منبع سینک تأثیر می‌گذارد. این یافته‌ها با نتایج سایر پژوهش‌ها مطابقت دارد (Ballington, 2005; White *et al.*, 2020; Williams, 2001).

بین روش‌های مختلف پرورش، از نظر میزان قند، اختلاف معنی‌داری وجود دارد. همچنین در شرایط مزرعه، انگورها تحت تأثیر تنش‌های محیطی متعددی مانند نور و دمای بیشتر از ۱۱ درجه سانتی‌گراد قرار می‌گیرند. این تنش‌ها منجر به

بود که نسبت به شاهد، ۳/۹۸ کیلوگرم عملکرد میوه بیشتری داشت. در حقیقت، در این روش تربیت، رقابت تغذیه‌ای شاخه بالا متوقف می‌شود. در روش داربست کوردون دوطرفه، فرم‌دهی شاخه به صورت T و T بالدار باعث بهبود ورود نور، خوش‌رنگی خوشه و کاهش رطوبت درون تاج گیاه می‌گردد. این روش تربیت ممکن است رشد شاخه جانبی را تحریک کند (Camargo, 2005; Cantín and Crisosto, 2007; Casanova *et al.*, 2009).

علت افزایش عملکرد بوته، افزایش طول حبه، وزن حبه، رسیدن نور بیشتر به شاخه و برگ، و در اختیار قرار گرفتن مواد غذایی بیشتر برای خوشه است. این موضوع با نتایج عملکرد میوه در یک مطالعه چهارساله در نیوزلند بر روی سه رقم قرمز و سه رقم سفید از ارقام هیبرید انگور مهم تجاری فرانسه و آمریکا مطابقت دارد. در این مطالعه، اثر سیستم‌های تربیت، شدت هرس و طول رشد شاخه بررسی شد. چلوئیس^۱ و امپراتور، هر دو رقم قرمز، بالاترین عملکرد محصول را داشتند؛ اما چلوئیس بیشترین عملکرد را به خود اختصاص داد. وردال^۲ و اورار^۳، هر دو رقم سفید، کمترین عملکرد محصول را داشتند. با این حال، بیشترین مواد جامد محلول و کمترین اسیدیته از ارقام قرمز چلوئیس و امپراتور به‌دست آمد. همه ارقام، به جز اورار، بازده بالاتری در سیستم تربیت دیواری دو سیم نسبت به تک سیم نشان دادند. سیستم تربیت تأثیر بسیار معناداری بر میزان قند داشت، اما سیستم خزنده دارای درصد کمتری از میزان قند نسبت به هر سه روش پرورش بود. بین روش‌های تی و تی بالدار اختلاف معنی‌داری وجود نداشت و هر دو در کلاس A قرار می‌گیرند که حکایت از سطح سبزی یکسان دارد. با این حال، عملکرد معنی‌داری وجود دارد.

مطالعه‌ای در مورد اثر چهار سیستم تربیت در تپه فریولی (شمال ایتالیا) در طول چهار سال (۱۹۹۲ تا ۱۹۹۵) بررسی

³ Orar

¹ Chelois

² Verdel

آفتاب‌سوختگی متفاوتی را تجربه می‌کنند. از آنجا که سیستم داربستی نور بیشتری دریافت می‌کند، تبخیر و تعرق در آن نیز افزایش می‌یابد (دولتی بانه، ۱۳۹۵).

آفتاب‌سوختگی بیشتر، مطابق با اصول فیزیولوژی، به دلیل کاهش میزان کلسیم در شاخه‌هایی است که آب کمتری دریافت کرده‌اند؛ این امر منجر به افزایش معنی‌دار آفتاب‌سوختگی می‌شود. هر سه سیستم پرورش داربستی نسبت به سیستم خزنده در کلاس متفاوتی قرار می‌گیرند. نتایج این پژوهش با یافته‌های سایر مطالعات مطابقت دارد (Ballington, 2005; White *et al.*, 2020; Williams, 2001).

بین روش‌های مختلف پرورش از نظر طول حبه اختلاف بسیار معنی‌دار وجود دارد. بطوریکه بیشترین طول حبه مربوط به روش خزنده ۲۱/۶۸ میلی‌متر است و کمترین (۱۴/۵۹ درصد) مربوط به روش کوردون که (۷/۰۹ میلی‌متر) نسبت به شاهد روش خزنده افزایش می‌یابد است. بیشترین سطح برگ مربوط به روش خزنده است که مواد غذایی بیشتری در اختیار حبه‌ها قرار می‌گیرد و بین روش‌های مختلف پرورش، اختلاف بسیار معنی‌دار از نظر قطر حبه وجود دارد (محمود زاده، ۱۳۸۸). اما، بیشترین قطر حبه مربوط به روش خزنده با ۱۱/۹۱ میلی‌متر است و کمترین روش تی (۱۰/۷۲ میلی‌متر) که نسبت به تی ۱/۱۹ میلی‌متر افزایش می‌یابد. چون حبه‌ها کمترین میزان تبخیر و تعرق را دارد و با توجه به دیم بودن باغ مورد آزمایش و اینکه وجود آب در منطقه کم است وجود رطوبت در خاک از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد و تمام آب موجود صرف رشد و نمو بوته‌ها و میوه می‌گردد که با بررسی سطح برگ بین روش‌های مختلف پرورش از نظر آماری اختلاف بسیار معنی‌دار وجود دارد. که نتایج این پژوهش با سایر پژوهش‌ها مطابقت دارد (Molinero-Abad *et al.*, 2015; Roper and Williams, 1998; Wolfe and Brown, 1995).

۵- نتیجه‌گیری کلی

در ارقامی مانند بی‌دانه سفید کشمش به دلیل رویشی بودن جوانه‌های ابتدایی شاخه‌ها، بایستی از سیستم‌های

تغییرات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی در رشد سطح برگ و ترکیبات میوه، به‌ویژه قند، می‌شوند. بیشترین میزان قند مربوط به روش "تی بالدار" است که ۲/۹ بریکس نسبت به شاهد (روش خزنده) افزایش می‌یابد. در آزمایش‌های متعددی مشخص شده است که در زمان بلوغ میوه، انگورهای پربار تمایل به داشتن مواد جامد محلول پایین‌تر و اسیدیته (TA) بالاتر دارند. عوامل محیطی مانند دمای پایین، آسمان ابری، یا بارندگی اغلب با کاهش میوه‌دهی همراه هستند و عامل اصلی و تعیین‌کننده کربوهیدرات‌های در دسترس برای تشکیل میوه و میزان قند در انگور محسوب می‌شوند. این نتایج با یافته‌های سایر پژوهش‌ها مطابقت دارد (Funt *et al.*, 1997; Reynolds *et al.*, 1995).

بین روش‌های مختلف پرورش، از نظر میزان آفتاب‌سوختگی، اختلاف معنی‌داری وجود دارد. بیشترین میزان آفتاب‌سوختگی مربوط به روش "کوردون" است که ۲/۶۵ درصد نسبت به شاهد افزایش می‌یابد. تحت تأثیر سیستم پرورش، جهت‌گیری ردیف و تراکم بوته، انگورها با وجود سطح برگ یکسان، مصرف آب و آفتاب‌سوختگی متفاوتی را نشان می‌دهند. با توجه به اینکه سیستم داربستی نور بیشتری دریافت می‌کند و در معرض نور بیشتری قرار دارد، تبخیر و تعرق در آن بیشتر است (دولتی بانه، ۱۳۹۵).

آفتاب‌سوختگی بیشتر و طبق اصول فیزیولوژی، میزان کلسیم در شاخه‌هایی که آب کمتری دارند، کمتر است و در نتیجه میزان آفتاب‌سوختگی به‌طور معنی‌داری افزایش می‌یابد. هر سه سیستم پرورش داربستی نسبت به سیستم خزنده در کلاس متفاوتی قرار می‌گیرند. نتایج این پژوهش با سایر پژوهش‌ها مطابقت دارد (Ballington, 2005; White *et al.*, 2020; Williams, 2001).

بین روش‌های مختلف پرورش، از نظر میزان آفتاب‌سوختگی، اختلاف معنی‌داری مشاهده می‌شود. بیشترین میزان آفتاب‌سوختگی مربوط به روش "کوردون" است که ۲/۶۵ درصد نسبت به شاهد افزایش نشان می‌دهد. تحت تأثیر سیستم پرورش، جهت‌گیری ردیف و تراکم بوته، انگورها با وجود سطح برگ یکسان، مصرف آب و

تربیتی استفاده کرد که سازگار با هرس شاخه یک‌ساله باشند و با توجه به توانایی باردهی بالای رقم کشمش سفید می‌توان نتیجه گرفت که با بهینه کردن شرایط رشد و تربیت مناسب می‌توان به میزان محصول و کیفیت بالاتری از محصول در این ارقام دست‌یافت. سیستم تربیت مناسب برای تولید میوه با کیفیت در یک منطقه آب‌وهوایی نامساعد و تأثیر دما، رطوبت، شدت نور در تاج پوششی و ریز اقلیم تاک بسیار حیاتی می‌باشد. حتی سیستم‌ها در حالت ایده آل باید از نظر نیروی کار کارآمد و با آب‌وهوای محلی سازگار باشد همچنان که در عمل تفاوت زیادی بین سیستم‌های مختلف ملاحظه می‌گردد، عملکرد انگور در هر تاک در شکل داربستی کوردون دوطرفه ۹/۴۱ کیلوگرم و در روش خزنده که فرم رایج منطقه می‌باشد ۵/۴۳ کیلوگرم، که میزان عملکرد ۳/۹۸ کیلوگرم در هر بوته بیشتر شد که با احتساب ۲۱۰۰ اصله در هر هکتار، عملکرد ۸۳۵۸ کیلوگرم افزایش یافت. با احتساب قیمت هر کیلوگرم ۱۰۰۰۰۰ ریال در هکتار، هشت‌صد و سی و پنج میلیون و هشت‌صد هزار ریال درآمد باغداران افزایش می‌یابد و بخش قابل‌توجهی از هزینه‌های تولید کاهش می‌یابد از طرف دیگر چون نیاز به سم‌پاشی زیاد نیست حداقل دو نوبت سم‌پاشی کمتر می‌شود و تعداد ۲۸ نفر کارگر برای زیرخاک کردن انگور کمتر می‌شود. با احتساب هزینه‌ها در هر هکتار به مبلغ صد و بیست و شش میلیون ریال نسبت به روش خزنده هزینه

کاهش می‌یابد. در هر سه شکل پرورش انگور داربستی نسبت به خزنده (شکل رایج در منطقه) عملکرد افزایش یافت اما در شکل کوردون دوطرفه عملکرد بیش از ۶۲ درصد افزایش یافت و هزینه‌ها ۷۶ درصد کاهش پیدا کرد. علت افزایش درآمد باغدار، افزایش میوه انگور سالم و بهداشتی، افزایش عملکرد بوته، افزایش وزن خوشه و رسیدن نور بیشتر به شاخه و برگ، قرار گرفتن مواد غذایی بیشتر در اختیار خوشه، افزایش قند نسبت به شاهد و شکل خزنده رایج در منطقه بود. بطوریکه میوه درجه سه با داربستی کردن انگور تبدیل به درجه یک می‌شود. بیشترین میزان قند مربوط به روش تی بالدار (۲۱/۳۹) است که ۲/۹ بریکس نسبت به شاهد روش خزنده افزایش یافت. علت افزایش عملکرد بوته افزایش درصد مواد جامد محلول، وزن خوشه و رسیدن نور بیشتر به شاخه و برگ و قرار گرفتن مواد غذایی بیشتر در اختیار خوشه است (نجاتیان و همکاران ۱۳۸۹). سیستم کوردون دوطرفه با توجه به برخورداری از برتری‌هایی چون نورگیری بهتر تاج، عملکرد میوه، میزان کشمش، پخش یکنواخت شاخه‌ها، نداشتن چرخش شاخه‌ها در اثر باد، کاهش آلودگی‌های قارچی، کیفیت خوب محصول، آسانی هرس به‌عنوان سیستم برتر از بین این چهار سیستم برای رقم غالب منطقه کشمش سفید پیشنهاد می‌شود.

جدول ۱- تجزیه واریانس داده‌های مربوط به صفات کمی و کیفی رقم کشمش در سیستم‌های مختلف پرورش.

منبع تغییرات	درجه آزادی	قطر حبه	طول حبه	سطح برگ	میزان آفتاب سوختگی	میزان قند	وزن هر خوشه	ضریب تبدیل کشمش	عملکرد میوه هر تاک
سال	۲	۲/۲۰ ^{ns}	۰/۰۷**	۹۲۸/۱۲*	۱۲/۱۱**	۴۰۱/۶۶ ^{ns}	۱۵۳۹۱/۴۵ ^{ns}	۴/۳۹**	۱/۷۱ ^{ns}
خطا	۶	۱/۶۴	۰/۳۲	۵۶۷۶/۴۴	۱۸/۱۰	۳۹۴/۴۶	۶۴۸۱/۳۳	۲۰/۳۱	۱/۳۳
روش تربیت	۳	۹۱/۲۵**	۱/۵۱**	۷۶۵/۷۱*	۳۶۳/۰۳**	۲۸۴۳/۲۷**	۷۵۵۳۴/۵۴**	۹۸۱۱۵**	۲/۹۵**
خطا	۱۸	۰/۲۴	۰/۰۲	۲۹۰/۴۸۴	۱/۱۸	۲۶/۸۹	۱۰۳۸۶/۶۲	۱/۰۲	۰/۱۷
ضریب تغییرات	۶.۵۶	۷/۷۲	۴/۸۳	۱/۹۷	۴/۵	۱۴/۸۶	۶/۰۱	۴/۴۸	

ns، ** و * به ترتیب عدم اختلاف معنی‌دار، معنی‌داری در سطح ۱٪ و معنی‌داری در سطح ۵٪.

مقایسه روش‌های مختلف تربیت تاک انگور در خراسان شمالی

جدول ۲- مقایسه میانگین تمام صفات اندازه‌گیری شده در روش‌های پرورشی مختلف رقم کشمش.

تیمار	عملکرد میوه هر تاک (کیلوگرم)	ضریب تبدیل کشمش (کیلوگرم)	وزن هر خوشه (گرم)	میزان قند (بریکس)	میزان آفتاب سوختگی (درصد)	سطح برگ (سانتی‌متر)	طول حبه (میلی‌متر)	قطر حبه (میلی‌متر)
روش خزنده	۵/۴۳ ^d	۱/۴۰ ^d	۳۴۷/۴ ^{ab}	۱۸/۴ ^a C	۲۲/۶۵ ^b	۷۹۶/۹ ^a	۲۱/۶۸ ^a	۷/۸۶ ^b
روش کوردون	۹/۴۱ ^a	۲/۳۶ ^a	۳۶۳/۹ ^a	۲۰/۳۶ ^b	۲۵/۹۲ ^a	۷۱۷/۳ ^{ab}	۱۶/۵۲ ^b	۸/۲۷ ^b
روش تی	۸/۰۳ ^b	۱/۹۸ ^b	۳۵۶/۹ ^{ab}	۲۱/۳۴ ^a	۲۶/۵۳ ^a	۵۸۴/۹ ^c	۱۴/۸۷ ^c	۸/۰۸ ^b
روش تی بالدار	۶/۵۳ ^c	۱/۷ ^c	۳۴۱/۹ ^b	۲۱/۳۹ ^a	۲۶/۷۵ ^a	۶۴۵/۱ ^{bc}	۱۴/۵۶ ^c	۹/۱۶ ^a

جدول ۳- مقایسه میانگین تمام صفات اندازه‌گیری شده برای اثرات متقابل روش پرورش در سال رقم کشمش (۵٪).

تیمار	عملکرد میوه هر تاک (کیلوگرم)	ضریب تبدیل کشمش (کیلوگرم)	وزن هر خوشه (گرم)	میزان قند (بریکس)	میزان آفتاب سوختگی (درصد)	سطح برگ (سانتی‌متر)	طول حبه (میلی‌متر)	قطر حبه (میلی‌متر)
روش خزنده	۵/۴۳ ^{۱a}	۱/۴۰ ^{۰۲a}	۳۴۷/۳۶۶ ^a	۱۸/۴۹۳ ^c	۲۲/۶۶ ^a	۷۹۶/۸۶ ^a	۲۱/۶۸ ^a	۷/۶۴ ^a
روش کوردون	۷/۷۶ ^a	۱/۹۸۵ ^a	۳۶۶/۶ ^a	۲۰/۳۶۶ ^b	۲۵/۳۰۶ ^a	۷۰۸/۳ ^{ab}	۱۵/۲۲ ^b	۸/۵۵ ^a
روش تی	۸/۰۳ ^{۱a}	۱/۹۸۲ ^a	۳۵۴/۲۳۳ ^a	۲۱/۳۴۳ ^a	۲۵/۲۴ ^a	۵۸۴/۸۶ ^b	۱۴/۸۶ ^b	۸/۰۸ ^a
روش تی بالدار	۸/۵۱ ^a	۲/۰۸۹ ^a	۳۴۱/۹ ^a	۲۱/۳۸۷ ^a	۲۵/۲۵۶ ^a	۶۴۵/۰۳ ^{ab}	۱۵/۶۴ ^b	۸/۸۸ ^a

تضاد و تعارض منافع - نویسندگان هرگونه تعارض و تضاد منافع اعم از تجاری و غیرتجاری و شخصی را که در ارتباط مستقیم یا غیرمستقیم با اثر منتشر شده است رد می‌نمایند.

فهرست منابع

- اصبحی سیس، ص.، عبادی، ع.، زمانی، ذ.، زوایی، ع.، نقوی، م. و ع. طلایی. (۱۳۸۳). بررسی تأثیر سه نوع سیستم تربیت بر عملکرد و کیفیت محصول پنج رقم انگور. *مجله علوم و فنون باغبانی ایران*، ۵ (۴)، ۱۸۹-۲۰۰.
- بی‌نام. (۱۴۰۲). آمارنامه محصولات باغی کشاورزی. انتشارات وزارت جهاد کشاورزی.
- تفضلی، ع.ا.، حکمتی، ج. و پ. فیروز. (۱۳۷۰). انگور. انتشارات دانشگاه شیراز.
- دولتی بانه، ح. (۱۳۹۵). انگور (مدیریت جامع کشت، پرورش، تولید و فرآوری). انتشارات دانشگاه کردستان.
- رسولی، ول.، کاشانی‌زاده، س. و م. گل‌محمدی. (۱۳۹۶). بررسی اثر سیستم‌های تربیت تاک بر عملکرد و برخی آفات و بیماری‌های انگور رقم بی‌دانه سفید. در: مجموعه مقالات اولین کنگره ملی علوم باغبانی ایران، ۱۳-۱۶ شهریور ۱۳۹۶، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ۱۳-۱۶.
- کاوسی، ب.، عشقی، س. و ع. تفضلی. (۱۳۸۸). تأثیر تنک خوشه وسط و سربرداری شاخه‌های بارور بر عملکرد متعادل و بهبود کیفیت میوه انگور عسکری. *مجله علوم و فنون کشاورزی*، ۴۸، ۱۵-۲۵.
- کرمی، م.ج. (۱۳۸۸). اثر سطوح مختلف هرس و تعداد جوانه در هر نقطه بارده بر عملکرد و اجزای عملکرد انگور دیم رقم شیرازی. در: ششمین کنگره علوم باغبانی ایران، ۲۲ تا ۲۵ تیرماه ۱۳۸۸، دانشگاه گیلان، ایران، ۵۷-۶۷.
- محمودزاده، ح. (۱۳۸۸). تأثیر برخی سیستم‌های تربیت بر رشد رویشی، عملکرد و کیفیت انگور رقم سفید بی‌دانه در منطقه تاکستان. *مجله به زراعی نهال و بذر*، ۲ (۲۵)، ۲۶-۳۶.
- ناظمیه، ع. (۱۳۷۲). بیولوژی مو. انتشارات دانشگاه تبریز.
- نجاتیان، م.، محمودزاده، ح. و ب. کاوسی. (۱۳۸۹). نشریه ترویجی هرس و سیستم‌های تربیت انگور. انتشارات معاونت ترویج و نظام‌های بهره‌برداری سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی. ۶۳ صفحه.

- Ahmedullah, M. (1989). Grape management. Chapt. 10. In: Galletta, G. J., & Himelrick, D. G. (Eds.), *Small Fruit Crop Management*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Alexe, C. (1995). Cultural practices for growing the new real winegrape cultivar Coduna at the Odobesti vineyard. *Cercetari Agronomice in Moldova*, 27, 201-208.
- Bhujbal, B., & Chaudhari, K. (1973). Yield and quality of Thompson seedless grapes (*Vitis vinifera* L.) as influenced by girdling and gibberellins. *Research Journal of Mahatma Phule Agricultural University*, 108-112.
- Christensen, L. P. (1986). Fruitfulness and yield characteristics of primary and lateral canes of Thompson Seedless grapevines. *American Journal of Enology and Viticulture*, 37(1): 39-43.
- Cooper, J. R., & Vaile, J. E. (1939). Response of America grapes to various treatments and vineyard practices. *Bulletin. Arkansas Agricultural Experiment Station*, 74 p.
- Dapeng, Z., Hongying, J., & Xuefeng, X. (1995). Studies on the essential relationship between canopy microclimate, vine growth, grape yield and berry quality. *Acta Horticulturae Sinica* (China), 74 p.
- Halbrooks, M., & Mortensen, J. (1987). Influence of gibberellic acid and various management practices on berry, seed and cluster development in 'Orlando Seedless' grape. Paper presented at the Proceedings of the Florida State Horticultural Society.
- Harrell, D., & Williams, L. (1985). Effects of various training system on leaf net CO₂ assimilation rate of two seedless grape varieties. *Plant Physiol. Sup*, 77, 610-612.
- Harrell, D., & Williams, L. (1987). The influence of girdling and gibberellic acid application at fruitset on Ruby Seedless and Thompson Seedless grapes. *American Journal of Enology and Viticulture*, 38(2), 83-88.
- Mahmoudzadeh, H., Rasouli, V., & Ghorbanian, D. (2010). Effect of Some Training Systems on Vegetative Growth, Fruit Yield and Fruit Quality of *Vitis vinifera* cv. Sefid Bidaneh in Takestan Region. *Seed and Plant Production Journal*, 25(4), 373-387.
- Morris, J., Cawthon, D., & Sims, C. (1984). Long-term effects of pruning severity, nodes per bearing unit, training system, and shoot positioning on yield and quality of 'Concord' grapes. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 109(5), 676-683.
- Archer, E., & Strauss, H. C. (1990). The effect of vine spacing on some physiological aspects of *Vitis vinifera* L. (cv. Pinot noir). *South African Journal of Enology and Viticulture*, 11(2), 76-87.
- Roper, A., & Williams, L. (1998). Effects of training system on fruit set of Sultanina grape cultivar. *Journal of Enology and Viticulture*, 54, 114-118.

- Safran, B., & Bernstein, Z. (1973). Recent development in preparing seedless tables grapes for exoprt. *Deciduous Fruit Grower*, 23, 108-110.
- Wang, J., Zhang, X., Su, L., Li, H., Zhang, L., & Wei, J. (2020). Global warming effects on climate zones for wine grape in Ningxia region, China. *Theoretical and Applied Climatology*, 140, 1527-1536.
- Wolf, E., Van Der Merwe, G., & Orth, C. (1991). Optimal gibberellic acid concentrations for the production of high quality Sultanina in the Orange River area. *Deciduous Fruit Grower*, 41, 337-340.
- Wolf, T. K., Dry, P. R., Iland, P. G., Botting, D., Dick, J., Kennedy, U., & Ristic, R. (2003). Response of Shiraz grapevines to five different training systems in the Barossa Valley, Australia. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 9(2), 82-95.
- Wolfe, D., & Brown, G. (1995). Influence over a ten-year period of training system on yield and fruitfulness of table grape cultivars. *Fruit Varieties Journal (USA)*, 79-81.
- Yazdi Samadi, B., Rezaei, A., & Valyzadeh, M. (1997). Statistical designs in agricultural research. *Tehran University. Publication 764 p.*