

## اثر هرس سبز بر عملکرد و کیفیت میوه در بوته‌های خزنده انگور رقم کشمشی در شرایط اقلیمی شیروان

فاطمه صادقیان<sup>۱\*</sup> - اسماعیل سیفی<sup>۲</sup> - علی دادار دادار<sup>۳</sup> - مهدی علیزاده<sup>۴</sup> - مهدی شریفانی<sup>۵</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۱/۱۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۲/۰۲

### چکیده

هرس سبز یا تابستانه مکمل هرس زمستانه است و در فصل رشد انجام می‌گیرد. به منظور بررسی اثر هرس سبز در زمان‌های مختلف بر صفات کمی و کیفی میوه انگور رقم کشمشی، آزمایشی با آرایش فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل زمان هرس سبز (تمام گل، دو هفته پس از تمام گل و زمان آبیگری حبه) و شدت هرس سبز (شاهد یا بدون هرس و هرس بعد از دو، چهار و شش گره بالاتر از آخرین خوشه) بودند و در سه تکرار و در هر تکرار شش بوته اعمال شدند. صفات کمی و کیفی، از جمله وزن خوشه، وزن حبه، طول و عرض خوشه، طول و عرض حبه، تعداد خوشه و حبه، عملکرد بوته، سطح برگ، مواد جامد محلول، اسیدیته کل، پی‌اچ، رنگ و آفتاب‌سوختگی حبه و تعداد شات‌بری، مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که اکثر تیمارها بر صفات کمی و کیفی میوه تاثیر معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد داشتند. هرس شش گره‌ای در زمان آبیگری حبه بر عملکرد بوته نسبت به سایر تیمارها تاثیر مثبت داشت و سبب بهبود کیفیت میوه نسبت به شاهد شد. هرس دو و چهار گره‌ای در زمان تمام گل سبب کاهش اجزای عملکرد و افزایش مواد جامد محلول، پی‌اچ و بهبود رنگ حبه شدند.

**واژه‌های کلیدی:** اسیدیته کل، تمام گل، صفات کمی و کیفی، مواد جامد محلول، هرس تابستانه

### مقدمه

داری موجب افزایش درصد مواد جامد محلول، نسبت مواد جامد محلول به اسیدیته کل، پی‌اچ آب‌میوه و کاهش میزان اسیدیته کل گردید. در این گزارش، به منظور افزایش ویژگی‌های کیفی و دستیابی به عملکرد متعادل انگور رقم عسگری در منطقه سردسیر یاسوج تیمار تنک خوشه توام با سربرداری شاخه توصیه گردید. در یک مطالعه دیگر، عمل سربرداری در موقعیت‌های دوازدهمین و شانزدهمین برگ روی شاخه‌ی مو رقم پوینت نویر در سه زمان مختلف (۴، ۱۲ و ۲۳ جولای) انجام گرفت. نتایج نشان داد که سطح کل برگ در حالت سربرداری و شاهد مشابه بود، زیرا شاخه‌های جانبی در صورت سربرداری دارای برگ‌های بزرگ بودند (۱۳). بر اساس نتایج موجود (۹)، هرس سبز شاخه‌های انگور از بالای گره‌ی پنجم بعد از آخرین خوشه تاثیر زیادی در افزایش کمی و کیفیت محصول انگور دارد. در مناطق خنک، حذف شاخه‌های جانبی موجب نفوذ نور کافی به داخل تاج و تهویه‌ی بهتر بوته‌های انگور، به ویژه در روش خوابیده یا خزنده، شده و به افزایش کیفیت خوشه‌ها می‌انجامد (۹).

در بیشتر نواحی انگورخیز ایران، سرشاخه‌ها را در اوایل دوره‌ی گلدهی قطع می‌کنند. با این عمل، از رشد طولی ساقه جلوگیری شده و مواد غذایی که باید صرف رشد رویشی گردند موقتاً به گل‌ها تغییر

شاخه‌های یک‌ساله‌ی انگور همه ساله نیاز به هرس دارند و شدت هرس با توجه به قدرت رشد بوته و نوع رقم متفاوت است. محصول بیش از حد و سایه‌اندازی ممکن است موجب کاهش میزان کربوهیدرات‌ها در بوته‌ی مو گردد. سایه‌اندازی همچنین می‌تواند آثار منفی زیادی بر باروری در فصل جاری داشته باشد. نوک شاخه‌های در حال رشد، محل مصرف قوی مواد غذایی حاصل از فتوسنتز هستند و با خوشه‌ها رقابت می‌کنند (۵). به این دلایل، برای افزایش کمی و کیفیت محصول بوته‌های انگور در طی فصل رشد هرس سبز انجام می‌شود (۹).

کاووسی و همکاران (۱۰) تاثیر تنک خوشه و شدت‌های مختلف سربرداری شاخه‌های بارور را بر عملکرد و بهبود کیفیت میوه انگور رقم عسگری مورد بررسی قرار دادند. تیمار سربرداری به طور معنی-

۱، ۲، ۴ و ۵- به ترتیب دانش آموخته کارشناسی ارشد، استادیاران و دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان (\*نویسنده مسئول: Email: fatemehsadeghian60@yahoo.com)

۳- عضو هیأت علمی گروه علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیروان

شدند. از هر بوته پنج خوشه برداشت گردید. خوشه‌های هر تیمار به طور جداگانه در کیسه‌های پلاستیکی به آزمایشگاه منتقل شدند و تا زمان اندازه‌گیری صفات کمی و کیفی در دمای ۵ درجه‌ی سانتی‌گراد نگهداری شدند. صفات مورد بررسی شامل صفات کمی و کیفی از جمله وزن خوشه، وزن حبه، طول و عرض خوشه، طول و عرض حبه، تعداد خوشه و حبه، عملکرد بوته، سطح برگ، مواد جامد محلول، اسیدیت‌ی کل، پی‌اچ، رنگ و آفتاب‌سوختگی حبه و تعداد شات‌بری بودند.

برای آبیگری حبه از دستگاه آب میوه‌گیری دستی فشاری استفاده شد. سپس آب‌میوه، با کاغذ صافی یکنواخت و صاف گردید. به‌منظور اندازه‌گیری مواد جامد محلول از دستگاه رفاکتومتر دستی ساخت ژاپن استفاده شد. بدین نحو که یک قطره از آب میوه روی صفحه‌ی مخصوص دستگاه مزبور ریخته و عدد مربوط به درصد مواد جامد محلول در هر تیمار قرائت گردید. تعداد خوشه‌ها از طریق شمارش آن‌ها در اواخر خرداد ماه تعیین گردید. تعداد حبه نیز از طریق تقسیم میانگین وزن خوشه بر میانگین وزن حبه محاسبه شد (۱۵). عملکرد بوته از ضرب تعداد خوشه در میانگین وزن خوشه محاسبه گردید (۱۰). برای اندازه‌گیری سطح برگ، دو هفته قبل از برداشت محصول (اواسط شهریور)، پنج برگ از هر بوته به طور تصادفی و از شاخه‌های مختلف نمونه‌برداری شد و توسط دستگاه سنجش سطح برگ مورد مطالعه قرار گرفت (۱۴). برای اندازه‌گیری مقدار اسیدیت‌ی کل از روش تیتراسیون استفاده شد (۱۰). برای تعیین رنگ از سه کد ۱ (زرد)، ۲ (زرد مایل به سبز) و ۳ (سبز) استفاده شد و درجه‌ی رنگ حبه مشخص گردید. درصد آفتاب‌سوختگی حبه با توجه به تعداد حبه‌های آفتاب‌سوخته و تعداد کل حبه‌ها محاسبه شد. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار SAS (ویرایش ۹.۱) انجام شد. میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱ و ۵٪ مقایسه شدند. در صفاتی که اثر متقابل شدت هرس و زمان هرس معنی‌دار شده بود مقایسه‌ی میانگین‌ها با برش‌دهی اثرات متقابل صورت گرفت (جدول ۲)، ولی در سایر صفات اثرات مستقیم تیمارها در نظر گرفته شد (جدول ۳).

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه‌ی واریانس نشان داد که تیمارهای مختلف بر اکثر صفات مورد مطالعه تاثیر معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد و ۵ درصد داشتند (جدول ۱). تیمارها به صورت انفرادی و ترکیبی اثرات متفاوتی بر صفات مورد مطالعه نشان دادند. شدت هرس فاقد اثر معنی‌دار بر عرض حبه، تعداد خوشه و تعداد حبه بود، ولی بر میزان

مسیر داده و از ریزش آن‌ها جلوگیری می‌کنند. شایان ذکر است که واکنش ارقام مختلف در برابر سربرداری شاخه‌ها یکسان نیست، به طوری که سربرداری در برخی از ارقام باعث ازدیاد محصول می‌شود و در پاره‌ای دیگر اثر چندانی ندارد (۶ و ۲۰). لذا لزوم انجام آزمایش بر روی ارقام مختلف آشکار است.

این پژوهش به منظور بررسی اثر هرس سبز با شدت‌های مختلف و در زمان‌های گوناگون بر صفات کمی و کیفی میوه‌ی انگور رقم کشمش‌ی با تربیت خزنده و در شرایط اقلیمی شیروان واقع در استان خراسان شمالی انجام شد. بوته‌های انگور رقم کشمش‌ی در خراسان شمالی به دلیل زمستان‌های سرد و یخبندان‌های شدید به روش خزنده (روش سنتی) تربیت می‌شوند. در این بوته‌ها، خوشه‌ها به دلیل عدم دریافت نور کافی کیفیت پایینی دارند. در رابطه با اثر هرس سبز بر کمیت و کیفیت محصول، تحقیقات کمی در بوته‌های انگور با تربیت خزنده صورت گرفته است (۲۱) و بیشتر تحقیقات در سایر روش‌های تربیت انگور می‌باشند (۱۰، ۵، ۱۱ و ۱۴). رقم کشمش‌ی از ارقام ارزشمند دومنظوره است که هم برای تازه‌خوری و هم برای تهیه‌ی کشمش به کار می‌رود و در استان خراسان شمالی و استان‌های هم‌جوار دارای کشت وسیع می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

این پژوهش در یک تاکستان از رقم کشمش‌ی در ۲۰ کیلومتری شهرستان شیروان واقع در استان خراسان شمالی انجام گردید. باغ مورد آزمایش دارای بوته‌های بالغ، سالم و پرمحصول بود و اعمال باغبانی، از جمله آبیاری، کوددهی، هرس زمستانه و مبارزه با علف‌های هرز، در آن به طور منظم انجام می‌گرفت. بوته‌ها به شکل خزنده تربیت شده بودند، از نظر سن و قدرت رشد یکنواخت بودند و با فاصله‌ی ۳×۳ متر کشت شده بودند. آزمایش بر اساس طرح آماری فاکتوریل بر مبنای بلوک‌های کامل تصادفی اجرا گردید. فاکتور اول زمان هرس سبز بود و در سه مرحله، شامل تمام‌گل (حدود ۱۵ خرداد)، دو هفته پس از تمام‌گل و زمان آبیگری یا رنگ‌گیری حبه (۱۵ مرداد) انجام شد. فاکتور دوم شدت هرس بود و در چهار سطح، شامل شاهد (بدون اعمال هرس)، هرس دوگره‌ای، هرس چهارگره‌ای و هرس شش‌گره‌ای، اجرا گردید. به عبارت دیگر، شاخه‌ها بعد از دو، چهار و شش‌گره بالاتر از آخرین خوشه سربرداری شدند. بدین ترتیب، ۱۲ تیمار در ۳ تکرار اعمال شدند و در هر تکرار ۶ بوته و در مجموع ۲۱۶ بوته تحت تیمار قرار گرفتند.

در طی فصل رشد، کلیه‌ی مراقبت‌ها، شامل آبیاری، کوددهی و غیره، به طور یکنواخت انجام شد. نمونه‌برداری در اواخر فصل رشد، همزمان با برداشت محصول در منطقه (اواخر شهریور)، از چهار بوته‌ی وسط انجام گرفت و بوته‌های کناری به عنوان حاشیه در نظر گرفته

مربع) نسبت به سایر تیمارهای شدت و زمان هرس گردید، هرچند با برخی دیگر از تیمارها اختلاف معنی‌دار نداشت. در مقابل، هرس شدید (دوگره‌ای و چهارگره‌ای) در زمان تمام‌گل سبب کاهش این صفات گردید، هرچند در این مورد نیز با برخی دیگر از تیمارها اختلاف معنی‌دار دیده نشد. در تمام صفات فوق‌الذکر (غیر از عرض خوشه و طول حبه) بین هرس شش‌گره‌ای در زمان آبیگری حبه و شاهد اختلاف معنی‌داری دیده نشد. در مقابل، هرس شش‌گره‌ای در زمان آبیگری حبه باعث کاهش تعداد شات‌بری در خوشه (۱/۸۸) نسبت به هرس شدید (دوگره‌ای و چهارگره‌ای) در زمان تمام‌گل (به ترتیب ۱۶/۲۰ و ۲۲/۰۰) گردید، ولی نسبت به شاهد تغییری دیده نشد. نتایج همچنین نشان داد که هرس دو و شش‌گره‌ای در زمان آبیگری حبه و هرس چهارگره‌ای در زمان تمام‌گل باعث افزایش درصد مواد جامد محلول نسبت به شاهد گردید. از نظر پی‌اچ نیز، هرس شش‌گره‌ای در زمان آبیگری حبه و هرس دو، چهار و شش‌گره‌ای در زمان تمام‌گل پی‌اچ حبه‌ها را نسبت به شاهد افزایش داد. از نظر رنگ حبه‌ها، تمام تیمارها به غیر از هرس چهارگره‌ای دو هفته پس از تمام‌گل و هرس دوگره‌ای در زمان آبیگری حبه باعث کاهش شاخص رنگ سبز و به عبارت دیگر باعث زردتر شدن حبه‌ها نسبت به شاهد شدند.

مواد جامد محلول در سطح احتمال ۵ درصد و بر سایر صفات در سطح احتمال ۱ درصد اثر معنی‌دار داشت. همچنین، اثر زمان هرس بر اکثر صفات در سطح احتمال ۱ درصد و بر وزن خوشه، پی‌اچ و رنگ حبه در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود، اما اثر آن بر تعداد خوشه، مواد جامد محلول و اسیدیته معنی‌دار نبود. نتایج همچنین نشان داد که اثر متقابل تیمارها بر طول خوشه، عرض خوشه، طول حبه، وزن خوشه، وزن حبه، تعداد حبه، تعداد شات‌بری، سطح برگ و پی‌اچ در سطح احتمال ۱ درصد و بر مواد جامد محلول و رنگ حبه در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود، ولی بر عرض حبه، تعداد خوشه، عملکرد بوته، اسیدیته کل و آفتاب‌سوختگی حبه فاقد اثر معنی‌دار بود.

نتایج حاصل از این مطالعه (جدول ۲) نشان داد که هرس شش‌گره‌ای در زمان آبیگری حبه سبب افزایش اکثر صفات گردید و هرس سبز شدید و زود هنگام (حذف شاخه از دو گره و چهار گره بالاتر از آخرین خوشه در زمان تمام‌گل) بر اکثر صفات تاثیر کاهشی داشت. هرس شش‌گره‌ای در زمان آبیگری حبه سبب افزایش طول خوشه (۳۱/۴۷ سانتی‌متر)، عرض خوشه (۱۲/۹۸ سانتی‌متر)، طول حبه (۱۶/۸۰ میلی‌متر)، وزن خوشه (۳۴۴/۳۳ گرم)، وزن حبه (۱/۸۵ گرم)، تعداد حبه در خوشه (۲۳۳/۵۳) و سطح برگ (۱۹۳/۲۰) سانتی‌متر

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس اثر هرس سبز بر صفات خوشه و حبه در انگور رقم کشمش

Table 1- The effect of green pruning on berry and cluster attributes in grapevine cultivar *Keshmeshi*

	میانگین مربعات					
	Means of squares					
	شدت هرس Severity	زمان هرس Time	شدت × زمان Severity × Time	بلوک Block	خطا Error	ضریب تغییرات CV
طول خوشه (Cluster length)	397.75**	1073.76**	186.28**	44.75 <sup>ns</sup>	17.10	16.18
عرض خوشه (Cluster width)	65.44**	20.67**	20.47**	0.991 <sup>ns</sup>	3.16	16.50
طول حبه (Berry length)	24.22**	23.48**	7.42**	3.12 <sup>ns</sup>	1.83	9.11
عرض حبه (Berry width)	3.40 <sup>ns</sup>	9.70**	2.32 <sup>ns</sup>	3.27 <sup>ns</sup>	1.85	10.99
وزن خوشه (Cluster weight)	19389.52**	6441.72*	6989.46**	833.82 <sup>ns</sup>	202.02	17.17
وزن حبه (Berry weight)	11.56**	6.77**	1.52**	0.024 <sup>ns</sup>	0.088	19.53
تعداد خوشه (Cluster number)	32.92 <sup>ns</sup>	63.20 <sup>ns</sup>	59.92 <sup>ns</sup>	131.34 <sup>ns</sup>	56.38	3.82
تعداد حبه (Berry number)	1123.57 <sup>ns</sup>	5024.70**	2657.26**	940.70 <sup>ns</sup>	690.90	15.62
تعداد شات‌بری (Shotberry number)	765.98**	1521.86**	985.13**	30.03 <sup>ns</sup>	62.92	83.64
عملکرد بوته (Yield)	480.41**	629.38**	231.66 <sup>ns</sup>	0.164 <sup>ns</sup>	64.42	8.26
سطح برگ (Leaf area)	32439.9**	134386.1**	14134.9**	568.77 <sup>ns</sup>	28.17	18.49
مواد جامد محلول (TSS)	7.55*	1.16 <sup>ns</sup>	2.11*	1.24 <sup>ns</sup>	1.70	5.38
اسیدیته (TA)	0.023**	0.001 <sup>ns</sup>	0.004 <sup>ns</sup>	0.001 <sup>ns</sup>	0.0038	22.31
پی‌اچ (pH)	0.16**	0.047*	0.04*	0.026 <sup>ns</sup>	0.011	3.04
رنگ حبه (Berry color)	3.43**	0.75*	0.60*	1.14 <sup>ns</sup>	0.21	26.02
آفتاب‌سوختگی حبه (Sun scald)	96.91**	175.21**	42.43 <sup>ns</sup>	8.6 <sup>ns</sup>	17.94	70.68
درجه‌ی آزادی (df)	3	2	6	2	22	

ns، \* و \*\* به ترتیب عدم اختلاف معنی‌دار، اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ را نشان می‌دهند.

ns: not significant, \* and \*\* significant at  $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$  and not significant, respectively.

شاخص رنگ سبز و در نتیجه زردتر شدن رنگ حبه) نسبت به شاهد شد. این موضوع می‌تواند به دلیل افزایش نفوذ نور به درون تاج بوته‌ها به دنبال هرس سبز باشد. به طور مشابه، آرچر و استراتوس (۱) اظهار نمودند که ترکیبات میوه تحت تاثیر میکروکلیمای درون تاج قرار می‌گیرد و در شرایط سایه کیفیت میوه در انگور به شدت کاهش می‌یابد. در واقع، با افزایش نفوذ نور به داخل بوته‌ی انگور، کیفیت میوه از طریق افزایش درصد قند میوه بهبود می‌یابد (۴ و ۸). نتایج تحقیقات کلیور و آنتکلیف (۱۲) نشان داد که قرار گرفتن حبه‌ها در معرض نور کم، سبب کاهش نمو آن‌ها در انگور می‌گردد. رشد رویشی بیش از حد بوته‌ی مو با تراکم تاج و نامرغوبی میوه در ارتباط است. هر برگ انگور ۸۰ تا ۹۰ درصد نور با طول موج فعال (از نظر فتوسنتز) را جذب می‌کند. بعد از این که تاج مو از چندین لایه برگ تشکیل شد، برگ‌های داخلی به ندرت نور مناسب برای فتوسنتز را دریافت خواهند کرد، زیرا شدت نور دریافتی فقط ۱۰ تا ۲۰ درصد نور معمولی خورشید خواهد بود (۲).

جدول ۳ اثر مستقیم شدت و زمان هرس سبز را در صفاتی نشان می‌دهد که اثر متقابل آن‌ها معنی‌دار نشده است. با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه، شدت هرس بر عملکرد بوته، اسیدیته‌ی کل و درصد آفتاب‌سوختگی حبه اثر معنی‌داری داشت، ولی اثر آن بر عرض حبه و تعداد خوشه معنی‌دار نبود (جدول ۳). هرس شش‌گره‌ای در مقایسه با هرس دو و چهارگره‌ای سبب افزایش معنی‌دار عملکرد بوته شد، اما بین هرس شش‌گره‌ای با شاهد اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. بیشترین میزان اسیدیته‌ی کل مربوط به شاهد (۰/۵۶۹ میلی-گرم در لیتر) بود. همچنین، کمترین درصد آفتاب‌سوختگی حبه مربوط به شاهد (۱/۶۴ درصد) و بیشترین آن مربوط به هرس دوگره‌ای (۹/۴۴ درصد) بود. بر اساس نتایج به دست آمده، زمان انجام هرس بر عرض حبه، عملکرد بوته و درصد آفتاب‌سوختگی حبه اثر معنی‌دار داشت. بوته‌های هرس شده در زمان آبیگری حبه بیشترین عملکرد بوته (۴۰/۱۵ کیلوگرم) و کمترین آفتاب‌سوختگی حبه (۱/۶۴ درصد) را نشان دادند. زمان انجام هرس سبز بر تعداد خوشه و اسیدیته‌ی کل فاقد اثر معنی‌دار بود.

کاهش سطح برگ در اثر هرس تابستانه، سبب کاهش میزان کربوهیدرات‌ها و افزایش نفوذ نور به داخل تاج می‌شود (۱۶). کاهش عملکرد بوته در هرس شدید (دو و چهارگره‌ای) ممکن است به دلیل کاهش میزان سطح برگ و در نتیجه کاهش میزان مواد غذایی باشد. همچنین، این عامل سبب افزایش میزان نفوذ نور به داخل تاج شده و درصد آفتاب‌سوختگی حبه را افزایش داده است. اسمارت و همکاران (۱۸) تاثیر شدت نور در رشد حبه رقم کابرنیت ساویگنون را مورد بررسی قرار دادند.

اولین مرحله از رشد حبه‌ها بلافاصله پس از میوه‌بندی رخ می‌دهد. در این مرحله، حبه‌ها به سرعت از نظر اندازه و توده افزایش می‌یابند (۲). در این آزمایش، کاهش سطح برگ ناشی از هرس دو و چهارگره‌ای در هر سه زمان (تمام‌گل، دو هفته پس از تمام‌گل و آبیگری حبه) سبب کاهش نسبی اکثر صفات مربوط به اجزاء عملکرد، شامل طول و عرض خوشه، طول حبه، وزن خوشه و حبه و تعداد حبه در خوشه، نسبت به شاهد و هرس‌های شش‌گره‌ای شد. در مقابل، این هرس‌ها در زمان تمام‌گل سبب افزایش تعداد شات‌بری در خوشه نسبت به شاهد و هرس‌های شش‌گره‌ای گردیدند. این آثار ممکن است به دلیل کاهش سطح برگ و در نتیجه کاهش مواد غذایی باشد. به علاوه، کاهش سطح برگ ممکن است به کاهش تولید هورمون‌های رشد گیاه بیانجامد.

باوون و کلیور (۳) اظهار نمود که کاهش وزن حبه در اثر حذف برگ‌ها در رقم انگور سلطانی می‌تواند به دلیل کاهش سطح برگ‌ها و در نتیجه کاهش فتوسنتز و هورمون‌های رشد باشد. آن‌ها نتیجه‌گیری کردند که این هورمون‌ها احتمالاً در رشد حبه‌ها دخیل هستند. هانتز و ویسر (۸) گزارش نمودند که حذف ۶۶ درصد از برگ‌ها در مرحله‌ی نخودی (زمانی که حبه‌ها به اندازه‌ی نخود هستند) و در شروع تغییر رنگ روی عملکرد و وزن حبه تاثیر معنی‌داری داشته است و وزن حبه در تیمارهایی که برگ‌ها در سطح شدید و زود هنگام حذف شده بودند به شدت کاهش یافت. همچنین، سائور (۱۶) اظهار نمود که هرس سبز اغلب سبب کاهش معنی‌دار در اندازه‌ی میوه می‌گردد. با این وجود، این تاثیر ممکن است به زمان هرس، شدت آن و نوع رقم وابسته باشد. این نتایج با نتایج حاصل از آزمایش حاضر تطابق دارد که در آن در بوته‌های تحت هرس شدید دوگره‌ای، کاهش میزان برگ‌ها در زمان تمام‌گل و دو هفته پس از آن سبب تشدید رقابت میان قسمت‌های مختلف بوته در جذب مواد غذایی گردید و در نتیجه وزن خوشه و وزن حبه کاهش یافت. در مقابل کاووسی و همکاران (۱۰) گزارش نمودند که در رقم عسکری شدت‌های مختلف سربرداری بر وزن خوشه و عملکرد بوته تاثیر معنی‌داری نداشته است. در پژوهشی دیگر، اثر تنک شاخه در سطوح صفر، ۳۰ و ۶۰ درصد یک هفته قبل از گلدهی بر عملکرد، رشد رویشی و صفات کمی انگور ارقام آماسیا و کاردینال مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد تنک شاخه در این زمان سبب کاهش عملکرد بوته و در مقابل سبب بهبود کیفیت میوه (افزایش مواد جامد محلول) می‌گردد (۵). نتایج تحقیقات کوبلت (۱۳) نشان داد که کل سطح برگ در حالت سربرداری (هرس سبز) و شاهد مشابه بود، زیرا شاخه‌های جانبی در حالت سربرداری دارای برگ‌های بزرگ بودند.

نتایج این مطالعه نشان داد که اعمال هرس سبز در اغلب شدت‌ها و زمان‌ها سبب افزایش مواد جامد محلول و بهبود رنگ حبه (کاهش

جدول ۲- اثر شدت و زمان هرس سبز بر صفات خوشه و حبه انگور رقم کشمش (برش دهی اثرات متقابل)  
 Table 2- The effect of severity and time of green pruning on cluster and berry in grapevine cultivar *Keshmeshi* (reciprocal effects)

شدت و زمان هرس time and severity of pruning	طول خوشه Cluster length (cm)	عرض خوشه Cluster width (cm)	طول حبه Berry length (mm)	وزن خوشه/بوته Cluster number/wine (gr)	وزن حبه Berry weight (gr)	تعداد حبه/ خوشه Berry number/cluster	تعداد شات‌بری/خوشه Shoberry number /cluster	مساحت برگ Leaf area (cm <sup>2</sup> )	ماده جامد محلول TSS (%)	pH	رنگ حبه <sup>۱</sup> Berry color
کنترل (Control)	P<0.001 29.58ab	P=0.002 10.53cd	P<0.001 15.00bc	P=0.013 332.60ab	P<0.001 1.80a	P=0.009 198.27a	P<0.001 7.40df	P<0.001 158.80ab	P=0.029 21.78b	P=0.007 3.05cd	P=0.038 2.66a
دوگره‌ای × تمام گل 2 nodes × Full bloom	21.84e	10.43.cd	14.80.bc	188.69d	1.28d	118.73c	16.20b	79.86a	24.66ab	3.22a	1.00d
چهارگره‌ای × تمام گل 4 nodes × Full bloom	20.19e	9.20d	14.30bc	200.91d	1.30cd	160.72abc	22.00a	84.31de	25.51a	3.16ab	1.00d
شش‌گره‌ای × تمام گل 6 nodes × Full bloom	21.65e	11.17bc	14.90bc	314.33abc	1.69abc	160.30abc	4.40ef	140.60abc	24.18ab	3.12bc	1.33cd
دوگره‌ای × دو هفته پس از تمام گل 2 nodes × Full bloom (+2 w)	21.64e	10.58cd	14.10c	194.43d	1.39cd	156.22bc	13.80bc	79.15e	24.66ab	3.12bc	1.00d
چهارگره‌ای × دو هفته پس از تمام گل 4 nodes × Full bloom (+2 w)	23.54de	10.67cd	14.08c	265.3abcd	1.69abc	160.20abc	5.87ef	96.57cd	23.43ab	3.11bc	2.00abc
شش‌گره‌ای × دو هفته پس از تمام گل 6 nodes × Full bloom (+2 w)	29.17ab	12.73ab	15.32b	191.29d	1.45bcd	209.17ab	3.63ef	131.23bcde	24.64ab	3.10bc	1.33cd
دوگره‌ای × آبگیری حبه 2 nodes × Verasion stage	25.68cd	10.16.cd	14.90bc	252.51bcd	1.68abc	156.22bc	3.70ef	172.86ab	25.59a	3.13bc	2.33ab
چهارگره‌ای × آبگیری حبه 4 nodes × Verasion stage	28.76ab	11.56abc	14.32bc	294.10abc	1.56abcd	157.22bc	3.03ef	125.69bcde	23.87ab	3.03d	1.66bcd
شش‌گره‌ای × آبگیری حبه 6 nodes × Verasion stage	31.47a	12.98a	16.80a	344.33a	1.85a	233.53a	1.88f	193.20a	25.22a	3.14ab	1.33cd

<sup>۱</sup> ۱ (زرد)، ۲ (between yellow and green) and 3 (green). Values with in each column followed by the same letter are not significantly different.

افزایش میزان اسیدیته‌ی کل شده است (۱۶ بر اساس گزارش ۱۹). حذف دیرهنگام برگ‌ها در محدوده‌ی خوشه به منظور تسریع در رنگ‌گیری حبه‌ها، کاهش اسیدیته و کاهش پوسیدگی حبه‌ها مطلوب گزارش شده است، به همین دلیل باید از حذف زود هنگام برگ‌ها جلوگیری نمود (۶).

نتایج نشان داد که شدت نور بر رشد حبه، تجمع قند و اسیدیته‌ی کل موثر می‌باشد. افزایش نفوذ نور در اثر کاهش سطح برگ می‌تواند دلیل کاهش میزان اسیدیته‌ی کل در بوته‌های هرس شده نسبت به شاهد باشد (۲). نتایج چندین مطالعه (۲، ۱۵ و ۱۸) با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد، اما تحقیقات دیگری هم بوده‌اند که در آنها هرس سبز اثر معنی‌داری بر میزان اسیدیته‌ی کل نداشته است (۱۶) یا سبب

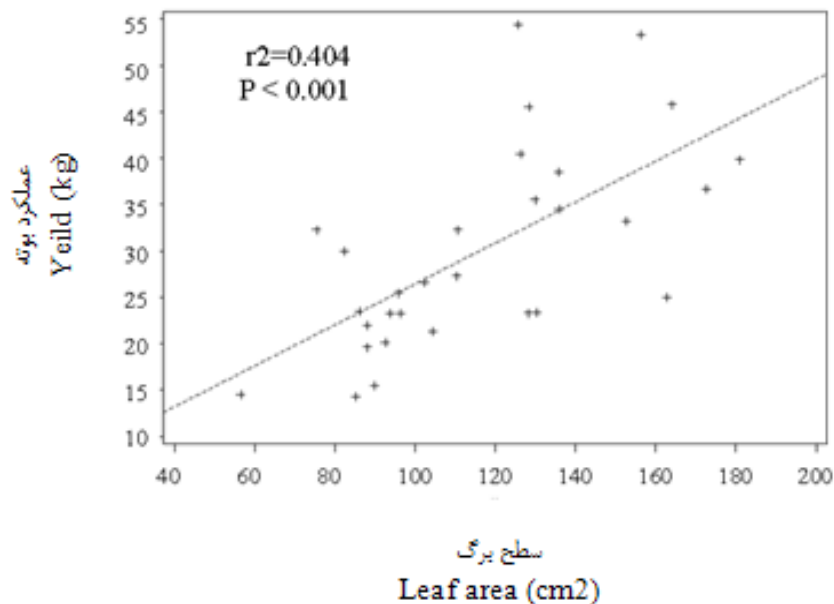
جدول ۳- مقایسه‌ی میانگین اثر شدت و زمان هرس سبز بر صفاتی که اثر متقابل آن معنی‌دار نشده است

Table 1-The effect of green pruning levels and time on attributes that not have significant reciprocal effect

	عرض حبه Berry width (mm)	تعداد خوشه در بوته Cluster number	عملکرد بوته Yield (Kg)	اسیدیته کل Total acidity (mg/l)	آفتاب‌سوختگی حبه Sun scald (%)
شدت هرس (Severity of pruning)	$P = 0.122$	$P = 0.631$	$P = 0.001$	$P = 0.004$	$P = 0.006$
شاهد (Control)	12.59	34.44	42.44a	0.569a	1.64d
دوگره‌ای (2 node)	12.5	29.66	26.16b	0.412b	9.44a
چهارگره‌ای (4 node)	12.03	30.75	27.87b	0.460b	7.13b
شش‌گره‌ای (6 node)	12.58	34.78	32.20ab	0.455b	5.73c
زمان هرس (Time of pruning)	$P = 0.005$	$P = 0.346$	$P = 0.009$	$P = 0.194$	$P = 0.009$
تمام‌گل (Full bloom)	12.59a	30.77	27.58b	0.440	7.71a
دو هفته پس از تمام‌گل (Full bloom + 2w)	12.04b	29.25	28.40b	0.430	8.65a
آبگیری حبه (Verasion stage)	12.53a	34.13	40.15a	0.471	1.64b

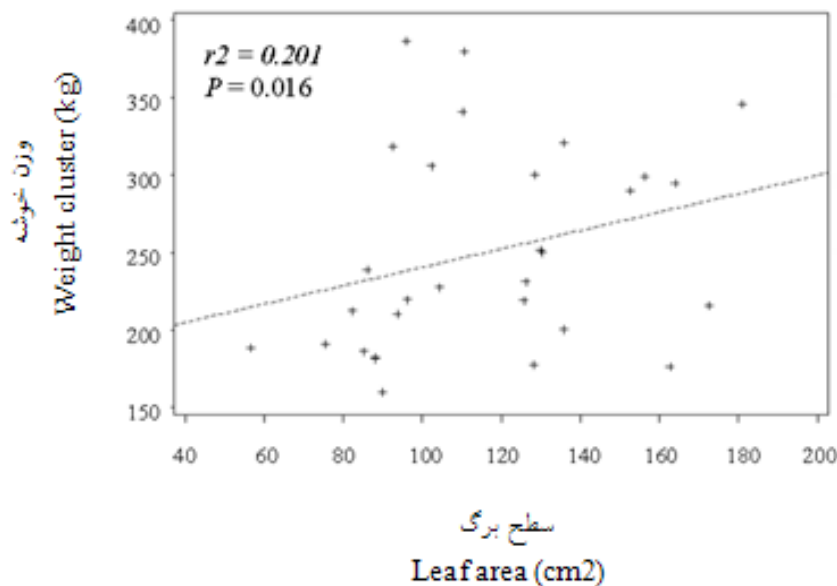
در هر ستون، اعدادی که با حروف یکسان مشخص شده‌اند فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

Values within each column followed by the same letter are not significantly different.

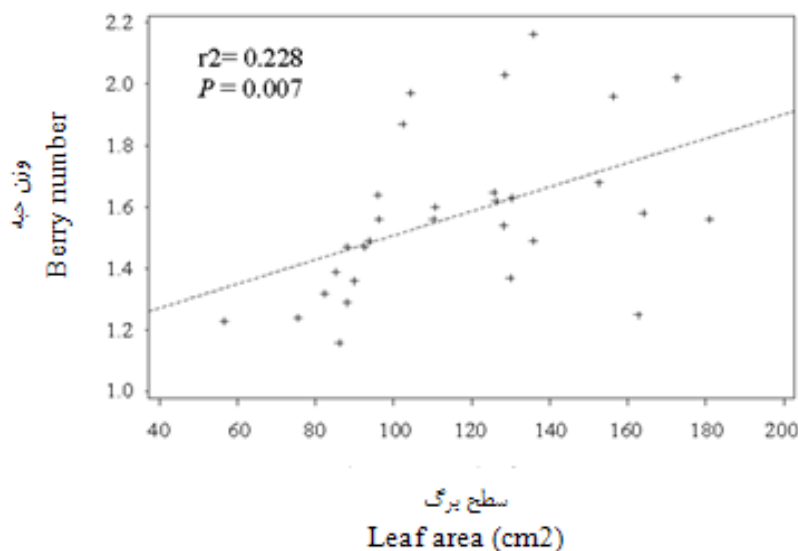


شکل ۱- رابطه‌ی بین سطح برگ و عملکرد بوته بعد از هرس سبز انگور رقم کشمش‌ی

Figure 1- Relationship between leaf area and grapevine cv. *Keshmeshi* yield after green pruning



شکل ۲- رابطه‌ی بین سطح برگ و وزن خوشه انگور رقم کشمش‌سی بعد از هرس سبز  
Figure 2- Relationship between leaf area and cluster weight of grapevine cv. *Keshmeshi* after green pruning



شکل ۳- رابطه‌ی بین سطح برگ و وزن حبه انگور رقم کشمش‌سی بعد از هرس سبز  
Figure 3- Relationship between leaf area and berry weight of grapevine cv. *Keshmeshi* after green pruning

رشد حبه‌ها بیشتر کند. با انجام هرس سبز، خوشه‌هایی که در معرض نور خورشید قرار گرفتند دارای اسید مالیک کمتر و قند بیشتری بودند و همچنین پوسیدگی و بیماری کمتری داشتند (۶). واکنش ارقام به سربرداری یکسان نیست، به طوری که سربرداری در برخی از ارقام باعث ازدیاد محصول می‌شود و در پاره‌ای دیگر اثر چندانی ندارد (۶ و ۲۰).

به نظر می‌رسد که کاهش میزان سطح برگ با کاهش اجزای عملکرد رابطه مستقیم دارد و همچنین افزایش کیفیت آب میوه تحت تاثیر میزان نور خورشید است. با توجه به تربیت خزنده‌ی بوته‌های

نتایج این مطالعه نشان داد که بین سطح برگ با عملکرد بوته (شکل ۱)، وزن خوشه (شکل ۲) و وزن حبه (شکل ۳) همبستگی مثبت و معنی‌دار (به ترتیب  $P < 0.001$ ،  $P = 0.016$  و  $P = 0.007$ ) وجود دارد، به عبارت دیگر با افزایش سطح برگ عملکرد بوته، وزن خوشه و وزن حبه افزایش می‌یابد. در انگور، به ازای هر ۱ گرم میوه، ۷ تا ۱۰ سانتی‌متر مربع برگ نیاز است و اگر سطح برگ کمتر باشد، وزن حبه و سطح مواد جامد محلول کاهش یافته و همچنین مدت زمان بلوغ افزایش می‌یابد (۱۱).  
افزایش سطح برگ ممکن است میزان کربوهیدرات‌ها را برای

هفته پس از آن سبب افزایش عملکرد بوته و کاهش درصد آفتاب‌سوختگی حبه گردید. بوته‌های شاهد (هرس نشده) کمترین درصد آفتاب‌سوختگی حبه را نسبت به بوته‌های هرس شده داشتند. هرس شش‌گره‌ای در زمان آبیگری حبه با توجه به اینکه تاثیر منفی بر عملکرد بوته نسبت به سایر تیمارها نداشت و از طرفی سبب بهبود کیفیت میوه نسبت به شاهد شد، بهترین تیمار از لحاظ افزایش کمیت و کیفیت محصول می‌باشد. بررسی توام هرس زمستانه و هرس تابستانه می‌تواند به پرسش‌های بیشتری در این زمینه پاسخ دهد.

انگور رقم کشمش‌ی و رشد رویشی زیاد، سایه‌اندازی بر روی خوشه‌ها زیاد شده و کیفیت میوه کاهش می‌یابد. در نتیجه، با انجام سربرداری نفوذ نور به داخل تاج افزایش یافته و بر کیفیت میوه افزوده می‌شود. در هرس سبز، قسمت‌های انتهایی شاخه که به عنوان محل مصرف عمل کرده و در واقع نقش چشمگیری در فتوسنتز ندارند، حذف شده و مواد غذایی به طور متعادل بین خوشه‌ها تقسیم می‌شود. شدت هرس و سربرداری باید طوری باشد که از کاهش شدید عملکرد بوته ممانعت به عمل آید. بر اساس نتایج به دست آمده، در انگور رقم کشمش‌ی، هرس در زمان آبیگری حبه نسبت به هرس در زمان تمام‌گل و دو

## منابع

- 1- Archer E. and Strauss H. C. 1989. Effect of shading on the performance of *vitis vinifera* L. cv. Cabernet sauvignon. South African. Journal of Enology and Viticultural. 10(2): 74-76.
- 2- Asna Ashari M., Gholami M. and Almasi P. 2007. Grapevine biology (Translation: M.J. Malins). Universtiy of Bouali Sina press. Hamedan, Iran.
- 3- Bowed P.A. and Kliewer W.M. 1990. Influence of clonal variation, pruning severity, and cane structure on yield component development in Cabernet Sauvignon grapevines. Journal of the American Society for Horticultural Science . 115(4): 530-534.
- 4- Bowen P.A. and Kliewer W.M. 1990. Relationships between the yield and vegetative characteristics of individual shoot of Cabernet Sauvignon grape. Journal of the American Society for Horticultural Science. 115(4): 534-539.
- 5- Dardeniz A. and Kismali I. 2002. Investigations on the effect of diffetent crop load of Amasya and Cardinal grape cultivars on the yields and qualites of grape and cuttings. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergis. 39(1): 9-16.
- 6- Ganji moghadam E. 2011. Fruit prouduction in temprate zoon. Agriculture education Press. Mashad, Iran.
- 7- Hale C.R. and Weaver R.V. 1962. The effect of development stage on direction translocation of photosynthate in *Vitis vinifera* L. Hilgardia 33: 89-93.
- 8- Hunter J.J. and Visser J.H. 1990. The effect of partial defoliation on growth characteristics of *Vitisvinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon. II. Reproductive Growth. South. African. Journal of Enology and Viticultural. 11(1): 26-33.
- 9- Jalili Marandi R.L. 2002. Small fruits. University of Oroumye press. Oroumye, Iran.
- 10- Kavousi B., Eshghi S. and Tafazouli A. A. 2009. The effect of cluster thinning and different level of prunning on balance yield and improve fruit quality in Grapevine cultivar *Asgara*. Journal of Agricultural and Natural Science and Technology. 48: 15-25. (in presian)
- 11- Kingston C.M. and Epenhuijsen C.W. 1992. Influence of summer pruning of glasshouse, container-grown Italian table grapes on bud break and fruit developmwnt in the following season. Sci. Hort. 51: 25-34.
- 12- Kliewer W.M. and Antcliff A.J. 1970. Influence of defoliation, leaf darkening, and cluster shading on the growth and composition of sultana grapes. American Journal of Enology and Viticultural. 21: 26-36.
- 13- Koblet W. 1987. Effectivness of shoot topping and leaf removal as a means of improving quality. Acta Horticultural. 206:141-155.
- 14- Naor A., Gal Y. and Bravdo B. 2002. Shoot and cluster influence vegetative growth, fruit yield and wine quality of Sauvignon blanc grapevines. Journal of the American Society for Horticultural Science. 127(4): 628-634.
- 15- Preston A.P. and Perring M.A. 1974. The effect of summer pruning and nitrogen on growth, cropping and storage quality of Cox' Orange Pippin apple. Journal of Horticultural Science. 49: 77-83.
- 16- Saure M. 1987. Summer pruning effects in apple. Scientia Horticultrae. 30:253-282.
- 17- Scholefield P.B., May P. and Neales T.F. 1977. Harvest pruning and trellising of 'Sultana' vines. I. Effects on yield and vegtative growth. Scientia Horticultrae. 7: 115-122.
- 18- Smart R. E. 1985. Principles of grapevine canopy microclimate manipulation with implications for yield and quality (Absract). Amrican. Journal of Enology and Viticultural. 36: 230-239
- 19- Struklec A. 1981. Einfluss schnittermins beim Sommerschnit auf Blatt and Fruchta beim Apfel.Garten. bauwissen chaf. 46: 268-276.
- 20- Tafazouli A. A., Hekmati J. and Firozeh P. 1994. Grape. University of Shiraz press. Shiraz, Iran.
- 21- Taherkhani A. and golchin A. 2012. The investigation of partial rootzoone drying and green pruning on qantative and qualative attributs cultivar *Bidaneh Sefid* in Takestan Region. Journal of Horticulture Science. 26(2): 215-222. (in Presian)