

## تجزیه رگرسیون و علیت برای صفات مختلف در ۹۰ رقم انگور

محمد رضا فتاحی مقدم<sup>۱</sup>، علی عبادی<sup>۲</sup>، محمد رضا قنادها<sup>۳</sup> و علی وزوایی<sup>۴</sup>  
 ۱، ۲، ۳، ۴، دانشجوی دوره دکترا، استادیار، دانشیار و استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران  
 تاریخ پذیرش مقاله ۸۰/۸/۲۳

## خلاصه

به منظور بررسی تنوع ژنتیکی و روابط موجود بین صفات مختلف، ۹۰ رقم انگور در کلکسیون انگور مرکز تحقیقات گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران مورد ارزیابی قرار گرفتند. سیستم تربیت بوته ها به صورت کوردون و هرس بصورت شاخه کوتاه انجام گرفته و فاصله کاشت دو بوته در روی ردیف دو متر و بین ردیفها سه متر بود. این آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۳ تکرار و دو مشاهده در طرفین کوردون انجام شد. در این بررسی تعدادی از صفات کمی و کیفی (وزن خوشه، تعداد خوشه، اندازه خوشه، تعداد و وزن حبه، اندازه حبه، تعداد دانه در حبه، کل مواد جامد محلول، میزان اسید و...) مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تمام صفات در ارقام مورد بررسی در سطح احتمال ۱٪ دارای تفاوت معنی داری می باشند که نشان دهنده وجود تنوع در ارقام و امکان انتخاب ارقام بر اساس صفات ویژه می باشند. مقایسه میانگینها نیز تفاوتهای معنی داری را در صفات ارزیابی شده ارقام مشخص نمود. نتایج همبستگی ساده صفات، تجزیه رگرسیون گام به گام و تجزیه علیت نشان داد که صفات تعداد خوشه در بوته، وزن خوشه، تعداد و وزن حبه بیشترین تأثیر را روی عملکرد بوته دارند و صفات اندازه خوشه، وزن خوشه، تعداد حبه و طول خوشه بیشترین تأثیر را روی عملکرد خوشه دارند. همچنین صفات اندازه حبه، طول حبه، وزن دانه و عرض حبه بیشترین تأثیر را روی وزن حبه داشتند.

## واژه‌های کلیدی: انگور، تجزیه رگرسیون گام به گام، تجزیه علیت، عملکرد

## مقدمه

باتوجه به مسائل مهم جهانی مانند گرسنگی و سوءتغذیه و از طرفی تقاضای فراوان برای تولید محصولات جدید با کیفیت و کمیت متفاوت از گذشته لزوم تحقیق بیشتر در اصلاح نباتات آشکار می‌شود و این با داشتن اطلاع کافی از ذخایر توارثی و تنوع در ژرم پلاسما طبیعی از طریق ثبت خصوصیات آنها و بعد استفاده از آنها در برنامه های اصلاحی میسر می‌گردد.

انگور نیز یکی از محصولات مهم است که باید برای بهبود کمی و کیفی آن برنامه های اصلاحی مستمر پیش بینی نموده و به سوی تولید ارقام جدید قدم برداشت. بر این اساس مطالعات زیادی جهت پیدا نمودن روابط بین صفات و اثر موجود بین صفات انجام شده است و وجود همبستگی مثبت بین دوره های مختلف رشد از گلدهی تا مرحله تغییر رنگ و از این مرحله تا

رسیدن میوه و همچنین کل دوره رشد حبه گزارش شده است (۵). همچنین وجود همبستگی مثبت بین طول دوره رشد و عملکرد و بین وزن خوشه و طول دوره گلدهی تا تغییر رنگ حبه و همچنین بین تعداد خوشه و عملکرد گزارش شده است (۵، ۸، ۹). بین صفات مربوط به حبه مانند وزن و اندازه و صفات مربوط به دانه در حبه نیز همبستگی بالایی وجود دارد (۵، ۱۰). میزان قند نیز از صفات مهم در انگور بوده و بین مقدار آن و عملکرد همبستگی منفی وجود داشته است (۱، ۲، ۱۱). بین میزان اسید و عملکرد نیز همبستگی مثبت گزارش شده است (۱۱).

بین صفات مربوط به دانه مانند تعداد و وزن آنها با سایر صفات همبستگی گزارش شده است (۴، ۵). در مورد تجزیه علیت گزارشات کمتری وجود دارد با این حال گزارش شده است

## ۲- مقایسه میانگینها

مقایسه میانگینهای صفات انجام گردید و خصوصیات ویژه برخی ارقام بشرح زیر مشخص شدند.

رقم ۷۹ دارای بالاترین وزن خوشه، بزرگترین اندازه خوشه، بیشترین تعداد دانه در حبه و بیشترین مقدار وزن دانه در حبه می باشد. رقم ۵۶ نیز دارای خوشه های سنگین، اندازه خوشه بزرگ، چوبی شدن دم خوشه شدید و حبه های عریض می باشد. رقم ۶۱ دارای خوشه های عریض، تراکم بالای حبه و تعداد حبه زیاد می باشد. رقم ۵۳ دارای بیشترین عرض خوشه، بیشترین وزن حبه، وزن بالای دانه در حبه و حبه های طویل می باشد. رقم ۸۷ بیشترین طول خوشه، بیشترین طول دانه و بیشترین وزن دانه را دارا می باشد.

رقم ۳۳ دارای عرض خوشه پائین، کمترین وزن حبه، کمترین تعداد دانه در حبه و کمترین وزن دانه در حبه می باشد و بعد از آن رقم ۷۰ قرار دارد. لازم به توضیح است طبق نظر لدبتر و شونارد (۴) می توان ارقام ۲، ۵، ۷۳، ۱۲، ۵۴، و ۲۸ که حدود کمتر از یک دانه در حبه دارند و ارقام ۳۳، ۷۰، ۱۶، ۹۰، و ۵۴ که وزن دانه کمتر از ۱۰ میلیگرم دارند را به عنوان ارقام پارتنوکارپ کاذب<sup>۱</sup> شناخت. رقم ۸۳ که دارای وزن خوشه بالا می باشد کمترین نسبت قند به اسید را داراست. همچنین رقم ۸۱ که مقدار اسید بالایی دارد دارای نسبت قند به اسید پائینی می باشد.

## ۳- ضرایب همبستگی ساده صفات

این ضرایب محاسبه و در جدول ۲ درج گردیده است. همبستگی های ساده بین صفات خوشه نشان داد که بین طول و عرض خوشه همبستگی بالا و مثبت وجود دارد همچنین وزن خوشه با طولانی شدن دوره رسیدن، افزایش می یابد که مطابق نتایج متیو و همکاران (۱۹۹۵) می باشد. بین تعداد خوشه و عملکرد همچنین بین اندازه خوشه و عملکرد همبستگی مثبت و معنی دار وجود داشته و با افزایش اندازه خوشه، تعداد و اندازه حبه افزایش می یابد، این نتایج نیز مطابق نتایج بیندار و همکاران (۱۹۸۰) می باشد ولی همبستگی بین وزن خوشه و تعداد خوشه که منفی و غیر معنی دار است با نتایج پاسپسیلوا و توماسک (۱۹۸۰)

که واریانس عملکرد در انگور بیشتر ناشی از واریانس تعداد خوشه در بوته است (۷) و تعداد خوشه در بوته و وزن خوشه اثر مستقیم و عمده روی عملکرد داشته و اثر غیر مستقیم تعداد شاخه از طریق تعداد خوشه روی بوته می باشد (۹).

## مواد و روشها

تعداد ۹۰ رقم انگور بر اساس همسن بودن و قدرت رشد مساوی در مرکز تحقیقات باغبانی دانشگاه تهران انتخاب شدند. روش کاشت و تربیت به صورت ردیفی و کردون با فواصل کشت ۲ متر بین بوته ها و ۳ متر بین ردیفها و روش هرس به صورت کوتاه ۳-۴ جوانه ای بودند. طرح آزمایشی بلوک کامل تصادفی با ۳ تکرار و ۲ مشاهده انجام شد. به این ترتیب که به ازای هر رقم در هر بلوک یک بوته انتخاب و از هر بوته ۲ خوشه به عنوان مشاهده از طرفین کردون اتیکت زنی شده و مراحل مختلف نمونه گیری و ارزیابی روی آن انجام شد.

در این تحقیق صفات وزن خوشه، تعداد خوشه، طول دم خوشه، عرض خوشه، طول خوشه، تعداد خوشه در شاخه، تراکم حبه، چوبی شدن دم حبه، وزن حبه، طول دانه، تعداد حبه در خوشه، طول دوره رسیدن، طول حبه، عرض حبه، طول دم حبه، عملکرد بوته، تعداد دانه در حبه، کل وزن دانه های حبه، میزان قند، میزان اسید و تعدادی صفات کیفی بر اساس دیسکریپتور انگور (۳) اندازه گیری شدند. تجزیه های آماری شامل تجزیه واریانس، مقایسه میانگینها با استفاده از آزمون دانکن، ضرایب همبستگی ساده، رگرسیون گام به گام جهت تشخیص صفات مهم تأثیر گذار بر عملکرد بوته، خوشه و حبه و تجزیه علیت برای مشخص کردن اثر مستقیم و غیر مستقیم صفات مهم وارد شده در مدل رگرسیونی به عنوان متغیر مستقل روی صفات عملکرد بوته، خوشه و حبه به عنوان متغیرهای وابسته با استفاده از نرم افزارهای SAS، MSTATC و PATH2 انجام شدند. لیست ارقام نیز در جدول ۱ آمده است.

## نتایج و بحث

### ۱- تجزیه واریانس

نتیجه تجزیه واریانس برای تمام صفات نشان داد که تفاوت ارقام از نظر کلیه صفات معنی دار است که دلیل بر وجود تنوع در صفات بررسی شده بوده و امکان انتخاب بین ارقام برای صفات مختلف وجود دارد.

جدول ۱- اسامی ارقام بر اساس نقشه کلکسیون موجود در گروه باغبانی

کد رقم	نام رقم	کد رقم	نام رقم	کد	نام رقم
۱-	خلیلی سفید	۳۲-	شاه پسند قوچان	۶۳-	قزل
۲-	حضور قوچان	۳۳-	بیدانه قرمز	۶۴-	ایته درشت
۳-	خلیلی سیاه	۳۴-	دسته چین	۶۵-	عسگری
۴-	لعل قوچان	۳۵-	رجبی سفید	۶۶-	الحقی قرمز
۵-	عسگری بیدانه	۳۶-	سفید قوچان	۶۷-	قلاتی شیراز
۶-	مکره قوچان	۳۷-	سرخپوست	۶۸-	رجبی عقیقی
۷-	روچه شیراز	۳۸-	نامشخص	۶۹-	نامشخص
۸-	مثقالی سفید	۳۹-	سیاه غلامی	۷۰-	عسگری...
۹-	دیز ماری	۴۰-	فهبش اصفهان	۷۱-	حسینی سفید
۱۰-	فخری	۴۱-	سفید انگور	۷۲-	الحقی سیاه
۱۱-	رازندایی	۴۲-	۱۰۸ قوچان	۷۳-	زیمران کاشمر
۱۲-	خلیلی رضوان	۴۳-	مثقالی سیاه	۷۴-	سیاه شهریار
۱۳-	خلیلی قوچان	۴۴-	مثقالی اباده	۷۵-	چشم گاو زابل
۱۴-	روچه کاشمر	۴۵-	مایه مو	۷۶-	-----
۱۵-	موسکات سفید	۴۶-	گزنندایی	۷۷-	سنگونک قوچان
۱۶-	کشمشی سبز	۴۷-	گل در طبق	۷۸-	دوده
۱۷-	گلین بارماقی	۴۸-	قده چین	۷۹-	سبزک
۱۸-	کنز ایتالیا	۴۹-	موسکات سیاه	۸۰-	انگشت عروس
۱۹-	میرزایی قره	۵۰-	قزل اوزوم	۸۱-	سبز لطف آباد
۲۰-	اتابکی	۵۱-	ریش بابا سیاه	۸۲-	شاهانی سفید
۲۱-	تخم تهرانی	۵۲-	نجف آبادی	۸۳-	قی سنگی آذربایجان
۲۲-	اش سیاه شیراز	۵۳-	کچ انگور	۸۴-	دهاباد قوچان
۲۳-	به انگور	۵۴-	عسگری سیاه	۸۵-	نامشخص
۲۴-	بهمنی	۵۵-	نیشابوری	۸۶-	قورچشمی
۲۵-	آق ازوم	۵۶-	دیوانه کاشمر	۸۷-	رئسی کاشمر
۲۶-	بخاراتی ورامین	۵۷-	کوری قزوین	۸۸-	رازقی مراغه
۲۷-	تفتی سیاه	۵۸-	گز حلوا سفید	۸۹-	رنه کشمشک
۲۸-	تخم کبکی	۵۹-	فسکا البا	۹۰-	سفیدابی
۲۹-	تفتی	۶۰-	کوربوغمان	۹۱-	دیشوکی
۳۰-	حسینی مراغه	۶۱-	کولچه	۹۲-	ریش بابا
۳۱-	تبرزه سفید	۶۲-	کوکری شهریار	۹۳-	نامشخص

مقدار قند در عصاره با صفات وزن خوشه، تعداد خوشه در بوته، طول، عرض و اندازه خوشه، چوبی شدن دم خوشه، وزن حبه، تعداد دانه در حبه، طول و وزن دانه مدت دوره رسیدن، طول، عرض و اندازه حبه و عملکرد بوته همبستگی منفی

که همبستگی بین وزن خوشه و تعداد خوشه را منفی و معنی دار گزارش نموده اند مطابقت ندارد که علت عدم هرس بوته‌ها در تحقیق فوق و رها کردن تعداد زیادی جوانه پاییزه جهت تبدیل به خوشه و در نتیجه تعداد زیاد خوشه در بوته بوده است.

قسمت دوم تجزیه رگرسیون گام به گام برای صفت عملکرد خوشه به عنوان متغیر وابسته در مقابل سایر صفات موجود مورد تجزیه قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۴ آمده است. اولین صفت وارد شده در مدل، اندازه خوشه می باشد که با عملکرد خوشه همبستگی ساده ۸۰٪ را داشته و در این مدل نیز ۶۴/۳۲٪ از تغییرات عملکرد خوشه را توجیه می نماید. بعد از این صفت، صفات دیگر به ترتیب: وزن خوشه، تعداد حبه در خوشه، طول خوشه، عرض خوشه، عرض حبه، تراکم حبه، تعداد خوشه در بوته، نسبت قند به اسید، عملکرد بوته، طول دوره رسیدن و چوبی شدن دم خوشه است. صفات مذکور بجز صفت تعداد خوشه در بوته دارای همبستگی، معنی داری با عملکرد خوشه هستند البته همبستگی صفت نسبت قند به اسید منفی و معنی دار می باشد که ناشی از اثر سایر صفات روی آن است.

در قسمت سوم تجزیه رگرسیون گام به گام برای صفت وزن حبه به عنوان متغیر وابسته در مقابل سایر صفات به عنوان متغیرهای مستقل مورد تجزیه قرار گرفت که نتایج در جدول ۵ آمده است. اولین صفتی که در مدل وارد شد اندازه حبه است دنبال آن صفاتی مانند طول حبه، وزن دانه، عرض حبه، تعداد حبه، وزن خوشه، چوبی شدن دم خوشه و عملکرد کل می باشند. این صفات در مجموع ۸۷/۲۴٪ از مجموع تغییرات وزن حبه را توجیه می نمایند که این نتایج با جدول ضرایب همبستگی مطابقت دارد.

با توجه به نتایج حاصل از جدول ضرایب همبستگی ساده و همچنین نتایج حاصل از رگرسیون گام به گام صفات مختلفی که در عملکرد بوته، خوشه و حبه از اهمیت برخوردارند، مشخص شدند. از میان صفات مذکور، صفتهای تعداد خوشه در بوته، وزن خوشه، اندازه خوشه، تعداد حبه، وزن حبه و وزن دانه در حبه از ضرایب همبستگی بالاتری برخوردارند. بنابراین در اصلاح انگور برای افزایش عملکرد توجه به این صفات ضروری به نظر می رسد.

#### ۵- نتایج تجزیه علیت

##### ۱- تجزیه علیت برای عملکرد بوته

##### ۱-۱. عملکرد بوته از طریق تعداد خوشه در بوته

با توجه به داده‌های جدول ۶ این صفت دارای اثر مستقیم

۰/۷۰۴ است و اثر غیرمستقیم آن طریق وزن خوشه ۰/۰۱۹-، از

ومعنی داری دارد. این با نتایج متیو و همکاران (۱۹۹۵) مطابقت دارد. همبستگی منفی بین وزن حبه و میزان قند  $r = -0.25$  بدست آمد که در گزارش فوق همبستگی منفی وزن حبه و میزان قند  $r = 0.55$  می باشد.

میزان اسید عصاره با صفاتی مانند عملکرد، تعداد حبه، تعداد خوشه در شاخه، اندازه خوشه، تعداد خوشه و وزن خوشه همبستگی مثبت و معنی داری دارد. اما با صفاتی مانند گره تشکیل خوشه همبستگی منفی و معنی دار دارد نتایج فوق با گزارشات ولپرت و همکاران (۱۹۸۰)، بیندار و همکاران (۱۹۸۰)، متیو و همکاران (۱۹۹۵) و دایوفاسی (۱۹۸۵) مطابقت دارد.

در نتایج همبستگی ساده معلوم شد که بین وزن دانه با عملکرد بوته، اندازه حبه، اندازه خوشه و وزن خوشه همبستگی مثبت و معنی داری وجود دارد که با گزارش متیو و همکاران (۱۹۹۵) مطابقت دارد.

صفت فنولوژی دوره رسیدن با متوسط وزن دانه در حبه، تعداد دانه در حبه، چوبی شدن دم خوشه، اندازه خوشه و وزن خوشه همبستگی مثبت و معنی داری دارد. ضمن اینکه همبستگی آن با میزان قند منفی و معنی دار می باشد.

#### ۴- نتایج تجزیه رگرسیون به روش گام به گام<sup>۱</sup>

این تجزیه در ۳ قسمت جداگانه انجام گردید، ابتدا عملکرد تک بوته به عنوان متغیر وابسته در مقابل صفات دیگر مورد بررسی قرار گرفت که نتایج حاصل در جدول ۳ آمده است. اولین صفت وارد شده در مدل تعداد خوشه است که ۴۷٪ تغییرات عملکرد بوته را توجیه می نماید. سپس صفات وزن خوشه، تعداد حبه، وزن حبه، طول دوره رسیدن، طول دم حبه، طول دانه، تعداد دانه در حبه، میزان قند و تعداد خوشه در شاخه است که به ترتیب به عنوان صفت دوم تا دهم وارد مدل شده اند. این صفات در مجموع ۸۰٪ از تغییرات عملکرد را توجیه می نماید. نتایج این تجزیه تا حد زیادی با نتایج همبستگی ساده مطابقت دارد. صفت تعداد دانه در حبه و تعداد خوشه در شاخه علیرغم معنی دار نبودن وارد مدل شده اند و صفت میزان قند نیز علیرغم منفی و معنی دار بودن وارد مدل شده که دلیل آن اثر سایر صفات روی این صفات می باشد.

جدول ۲- ضرایب همبستگی ساده صفات مختلف

صفات	قند به اسید	وزن دانه در حبه	تعداد دانه	عملکرد بوته	طول دم حبه	اندازه حبه	عرض حبه	طول حبه	دوره رسیدن	گره تشکیل	تعداد حبه	میزان اسید	میزان قند
وزن خوشه	-۰/۲۴**	-۰/۴۶**	-۰/۲۶**	-۰/۴۸**	-۰/۳۵**	-۰/۱۵۷**	-۰/۱۶۷**	-۰/۴۵**	-۰/۲۲**	-۰/۱۰۵	-۰/۱۶۸**	-۰/۱۵**	-۰/۲۶**
تعداد خوشه	-۰/۲۹**	-۰/۱۱۳**	-۰/۱۰۷	-۰/۱۶۹**	-۰/۱۰۷	-۰/۱۲۰**	-۰/۱۱۵**	-۰/۱۲۰**	-۰/۱۰۴	-۰/۱۰۲	-۰/۱۱۲**	-۰/۲۰**	-۰/۲۳**
طول دم خوشه	-۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۱	-۰/۰۵	-۰/۰۱	-۰/۰۹	-۰/۰۶	-۰/۰۹	-۰/۰۴	-۰/۰۲	-۰/۰۹	-۰/۰۳	-۰/۰۸
عرض خوشه	-۰/۲۵**	-۰/۳۳**	-۰/۲۵**	-۰/۴۷**	-۰/۲۹**	-۰/۳۹**	-۰/۴۶**	-۰/۳۰**	-۰/۱۶**	-۰/۰۳	-۰/۱۶۸**	-۰/۱۶**	-۰/۲۴**
طول خوشه	-۰/۱۹**	-۰/۳۰**	-۰/۱۶**	-۰/۴۰**	-۰/۳۸**	-۰/۴۱**	-۰/۴۱**	-۰/۳۷**	-۰/۲۵**	-۰/۰۴	-۰/۳۸**	-۰/۰۳	-۰/۳۴**
اندازه خوشه	-۰/۲۵**	-۰/۳۷**	-۰/۲۳**	-۰/۵۱**	-۰/۳۸**	-۰/۴۷**	-۰/۵۲**	-۰/۳۹**	-۰/۲۲**	-۰/۰۲	-۰/۱۶۴**	-۰/۱۱**	-۰/۲۳**
تعداد خوشه در شاخه	-۰/۱۳**	-۰/۱۸**	-۰/۱۷**	-۰/۰۸	-۰/۰۳	-۰/۰۳	-۰/۰۳	-۰/۰۴	-۰/۰۴	-۰/۲۸**	-۰/۰۳	-۰/۱۵**	-۰/۰۰۰۲
تراکم حبه	-۰/۱۴**	-۰/۲۰**	-۰/۲۲**	-۰/۲۲**	-۰/۰۷	-۰/۰۲	-۰/۱۲**	-۰/۱۰۴	-۰/۰۷	-۰/۰۴	-۰/۴۹**	-۰/۱۹**	-۰/۲۵
چوبی شدن دم حبه	-۰/۲۰**	-۰/۳۸**	-۰/۱۹**	-۰/۳۳**	-۰/۲۳**	-۰/۲۴**	-۰/۳۵**	-۰/۱۴**	-۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۴۷**	-۰/۱۵**	-۰/۲۱**
وزن حبه	-۰/۱۶**	-۰/۱۵**	-۰/۱۸**	-۰/۲۰**	-۰/۴۹**	-۰/۱۹**	-۰/۱۸**	-۰/۱۸**	-۰/۰۹	-۰/۰۷	-۰/۰۲	-۰/۰۶	-۰/۲۵**
طول دانه	-۰/۲۲**	-۰/۱۶**	-۰/۳۴**	-۰/۲۲**	-۰/۳۳**	-۰/۴۸**	-۰/۵۶**	-۰/۴۰**	-۰/۱۱**	-۰/۰۶	-۰/۰۶	-۰/۱۳**	-۰/۲۶**
وزن دانه	-۰/۱۷**	-۰/۲۶**	-۰/۱۸**	-۰/۱۹**	-۰/۳۰**	-۰/۴۶**	-۰/۵۰**	-۰/۳۹**	-۰/۳۰**	-۰/۰۵	-۰/۰۵	-۰/۱۰	-۰/۲۱**
میزان قند	-۰/۵۰**	-۰/۲۲**	-۰/۲۰**	-۰/۳۶**	-۰/۱۹**	-۰/۲۳**	-۰/۲۴**	-۰/۱۲**	-۰/۱۷**	-۰/۰۴	-۰/۱۳**	-۰/۰۲	۱
میزان اسید	-۰/۱۸**	-۰/۲۵**	-۰/۰۷	-۰/۲۵**	-۰/۱۵**	-۰/۰۶	-۰/۱۰	-۰/۰۲	-۰/۰۸	-۰/۱۳**	-۰/۱۳**	۱	۱
تعداد حبه	-۰/۱۶**	-۰/۱۹**	-۰/۲۲**	-۰/۱۵**	-۰/۰۴	-۰/۰۴	-۰/۱۰	-۰/۰۵	-۰/۲۲**	-۰/۰۳	۱	۱	۱
گره تشکیل خوشه	-۰/۰۹	-۰/۰۹	-۰/۱۰	-۰/۰۱	-۰/۰۱	-۰/۰۷	-۰/۰۲	-۰/۰۶	-۰/۰۶	۱	۱	۱	۱
دوره رسیدن	-۰/۰۹	-۰/۳۵**	-۰/۱۸**	-۰/۲۳**	-۰/۱۴**	-۰/۰۴	-۰/۰۹	-۰/۰۵	۱	۱	۱	۱	۱
طول حبه	-۰/۰۹	-۰/۳۳**	-۰/۰۴	-۰/۱۳**	-۰/۴۸**	-۰/۱۹**	-۰/۱۷**	۱	۱	۱	۱	۱	۱
عرض حبه	-۰/۲۰**	-۰/۵۲**	-۰/۲۲**	-۰/۲۴**	-۰/۴۶**	-۰/۱۸**	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
اندازه حبه	-۰/۱۵**	-۰/۴۵**	-۰/۱۴**	-۰/۱۸**	-۰/۵۰**	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
طول دم حبه	-۰/۲۰**	-۰/۳۳**	-۰/۱۵**	-۰/۱۹**	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
عملکرد بوته	-۰/۲۶**	-۰/۱۹**	-۰/۰۸	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
دانه در حبه	-۰/۰۵	-۰/۱۶۹**	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
وزن دانه در حبه	-۰/۱۴**	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱

دنباله جدول ۲- ضرایب همبستگی ساده صفات

صفات	وزن دانه	طول دانه	وزن حبه	چوبی شدن دم	تراکم حبه	خوشه در شاخه	اندازه حبه	طول خوشه	عرض خوشه	طول دم خوشه	تعداد خوشه
وزن خوشه	-۰/۲۵**	-۰/۳۵**	-۰/۱۵۹**	-۰/۱۵۲**	-۰/۳۹**	-۰/۰۷	-۰/۱۸**	-۰/۱۵۵**	-۰/۲۴**	-۰/۰۹	-۰/۰۶۴
تعداد خوشه	-۰/۰۸	-۰/۰۴	-۰/۱۷**	-۰/۰۵	-۰/۰۴	-۰/۱۷**	-۰/۰۶	-۰/۰۸	-۰/۰۵	-۰/۰۱۶	۱
طول دم خوشه	-۰/۰۴	-۰/۰۵	-۰/۰۶	-۰/۰۴	-۰/۱۲**	-۰/۰۲	-۰/۱۱*	-۰/۱۳**	-۰/۰۶	۱	۱
عرض خوشه	-۰/۲۲**	-۰/۲۶**	-۰/۳۶**	-۰/۴۸**	-۰/۳۷**	-۰/۰۴	-۰/۱۸۷**	-۰/۴۶**	۱	۱	۱
طول خوشه	-۰/۲۶**	-۰/۲۶**	-۰/۴۰**	-۰/۳۶**	-۰/۰۶	-۰/۰۴	-۰/۱۸۲**	۱	۱	۱	۱
اندازه خوشه	-۰/۲۸**	-۰/۲۹**	-۰/۴۵**	-۰/۵۰**	-۰/۲۱**	-۰/۰۱	۱	۱	۱	۱	۱
تعداد خوشه در شاخه	-۰/۱۱*	-۰/۰۶	-۰/۰۳	-۰/۰۷	-۰/۰۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱
تراکم حبه	-۰/۱۵**	-۰/۲۱**	-۰/۰۳	-۰/۳۵**	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
چوبی شدن دم	-۰/۳۶**	-۰/۲۹**	-۰/۳۰**	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
وزن دانه	-۰/۵۱**	-۰/۵۱**	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
طول دانه	-۰/۲۶**	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱

\*\* معنی دار در سطح ۱٪

\* معنی دار در سطح ۵٪

طریق تعداد حبه ۰/۰۲۸ و از طریق متوسط وزن حبه ۰/۰۲۵- می باشد که نهایتاً باعث ایجاد همبستگی ۰/۶۹ با عملکرد بوته شده است.

۱-۲. عملکرد بوته از طریق وزن خوشه

همانطور که در جدول ۶ آمده است این صفت دارای اثر مستقیم ۰/۲۹ بوده و اثر غیر مستقیم آن از طریق صفات تعداد خوشه، تعداد حبه و متوسط وزن حبه به ترتیب ۰/۰۴۶، ۰/۱۵۹ و ۰/۰۸۴ می باشد همچنین همبستگی ساده این صفت با عملکرد بوته ۰/۴۹ می باشد.

با توجه به نتایج مشاهده می شود که اثر غیر مستقیم تعداد حبه روی وزن خوشه بیش از اثر غیر مستقیم وزن حبه می باشد. همچنین اثر منفی و غیر مستقیم تعداد خوشه روی وزن خوشه ملاحظه می شود.

۱-۳. عملکرد بوته از طریق تعداد حبه

با توجه به جدول ۶ اثر مستقیم این صفت روی عملکرد بوته ۰/۲۳۴ و اثر غیر مستقیم آن از طریق تعداد خوشه در بوته، وزن خوشه و متوسط وزن حبه به ترتیب ۰/۰۸۴، ۰/۱۹۷ و ۰/۰۰۲ می باشند که در مجموع همبستگی ساده آن با عملکرد بوته معادل ۰/۵۲ است.

۱-۴. عملکرد بوته از طریق وزن حبه

اثر مستقیم این صفت روی عملکرد بوته ۰/۱۴۳ است همچنین اثر غیر مستقیم آن از طریق تعداد خوشه در بوته، وزن خوشه و تعداد حبه به ترتیب برابر با ۰/۱۲، ۰/۱۷۱ و ۰/۰۰۴ می باشد و مجموعاً همبستگی ساده ۰/۲۰ را به عملکرد بوته دارد (جدول ۶).

با توجه به نتایج فوق مشخص می شود که اثر صفات تعداد خوشه در بوته و وزن خوشه روی عملکرد بوته عمدتاً به صورت مستقیم می باشد ولی اثر صفات تعداد حبه و وزن حبه روی عملکرد بوته بیشتر بصورت غیر مستقیم می باشد.

۲- تجزیه علیت صفات تاثیر گذار بر عملکرد خوشه

۱-۲. عملکرد خوشه از طریق اندازه خوشه

با توجه به جدول ۷ اثر مستقیم اندازه خوشه روی عملکرد خوشه ۰/۳۶۳ و اثر غیر مستقیم آن از طریق وزن حبه ۰/۲۱۹ از طریق تعداد حبه ۰/۳۲۴ و از طریق طول خوشه ۰/۱۰۸- است که مجموعاً ضریب همبستگی ساده آنها ۰/۸۰ می باشد. ملاحظه می شود که برای اصلاح عملکرد خوشه باید تعداد و وزن حبه

جدول ۳- تجزیه رگرسیون گام به گام صفت عملکرد بوته (متغیر وابسته) و سایر صفات (متغیر مستقل)

صفت وارد شده در مدل	R <sup>2</sup>	b	b	b <sub>0</sub>
		در مرحله وارد شدن	در مرحله نهایی	
تعداد خوشه در بوته	۰/۴۷۴۲	۲۲۲/۹۹	۲۲۱/۳۵	۵۶۷/۳۰
وزن خوشه	۰/۷۵۷۹	۱۵/۴۹	۵/۲۵	-۳۲۱۰/۷۱
تعداد حبه	۰/۷۶۷۷	۱/۱۸۰	۲۵/۹۵	-۴۲۹۲/۰۶
وزن حبه	۰/۷۸۳۵	۱۲۶۶/۰۵	۸۹۵/۷۰	-۷۰۵۶/۴۰
دوره رسیدن	۰/۷۸۷۹	۳۳/۱۰	۳۰/۳۷	-۹۶۳۸/۹۹
طول دم حبه	۰/۷۹۱۳	۳۲۳/۵۶	۳۰۸/۴۸	-۱۱۰۰۳/۲۹
طول دانه	۰/۷۹۳۸	۲۵۵/۵۱	۳۱۷/۵۱	-۱۱۸۸۶/۴۳
تعداد دانه در حبه	۰/۷۹۶۷	-۴۵۰/۵۳	-۵۳۴/۰۳	-۱۱۸۵۷/۶۹
میزان قند	۰/۷۹۸۳	-۹۰/۵۸	-۸۸/۸۶	-۹۸۱۶/۲۲
تعداد خوشه در شاخه	۰/۷۹۹۵	-۳۲۶/۰۵	-۳۸۶/۰۵	-۹۳۴۶/۰۵

جدول ۴- تجزیه رگرسیون گام به گام صفت عملکرد خوشه

(متغیر وابسته) و سایر صفات (متغیر مستقل)

صفت وارد شده در مدل	R <sup>2</sup>	b	b	b <sub>0</sub>
		در مرحله وارد شدن	در مرحله نهایی	
اندازه خوشه	۰/۶۴۳۲	۱/۹۲	۳/۱۴	-۵۳/۶۶
وزن حبه	۰/۷۰۸۶	۵۶/۹۷	۷۵/۹۶	-۱۲۷/۸۹
تعداد حبه	۰/۸۴۳۴	۱/۵۸	۱/۳۹	-۲۴۵/۷۶
طول خوشه	۰/۸۴۹۶	-۵/۷۸	-۲۴/۲۵	-۱۸۱/۴۰
عرض خوشه	۰/۸۷۲۴	-۴۵/۱۰	-۴۶/۷۵	۱۸۴/۵۰
عرض حبه	۰/۸۷۵۳	۱۰/۳۰	۸/۴۶	۸۷/۶۵
تراکم حبه	۰/۸۷۷۱	۴/۷۸	۴/۸۷	۷۸/۱۳
تعداد خوشه	۰/۸۷۸۳	-۰/۳۹	-۱/۰۷	۸۳/۱۳
قند به اسید	۰/۸۷۹۹	-۵/۸۴	-۶/۲۰	۱۳۱/۸۱
عملکرد بوته	۰/۸۸۱۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۱۵۰/۳۷
دوره رسیدن	۰/۸۸۱۸	۰/۴۲	۰/۶۵۳	۱۲۲/۸۷
چوبی شدن دم حبه	۰/۸۸۲۶	-۳/۱۹	-۳/۱۹	۱۰۷/۸۴

جدول ۵- تجزیه رگرسیون گام به گام صفت عملکرد حبه

(متغیر وابسته) و سایر صفات (متغیر مستقل)

صفت وارد شده در مدل	R <sup>2</sup>	b	b	b <sub>0</sub>
		در مرحله وارد شدن	در مرحله نهایی	
اندازه حبه	۰/۸۲۳۱	۰/۰۱	۰/۰۱۴	-۰/۴۲
طول حبه	۰/۸۳۳۵	-۰/۱۱	-۰/۱۰	۰/۲۶
وزن دانه	۰/۸۴۵۰	۸/۲۷	۶/۱۵	۰/۰۶
عرض حبه	۰/۸۴۹۲	-۰/۱۵	-۰/۰۸	۲/۰۶
تعداد حبه	۰/۸۵۱۰	-۰/۰۰۶	-۰/۰۰۴	۲/۰۹
وزن خوشه	۰/۸۶۸۸	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۱/۳۷
چوبی شدن دم خوشه	۰/۸۷۱۰	۰/۰۲	۰/۰۲	۱/۲۹
عملکرد بوته	۰/۸۷۲۴	۰/۰۰۰۰۸	۰/۰۰۰۰۸	۱/۳۴

جدول ۶- اثر مستقیم و غیر مستقیم چهار صفت تعداد خوشه در

بوته، وزن خوشه، تعداد حبه و وزن حبه برای عملکرد بوته با اثر

باقیمانده ۰/۴۶

عملکرد بوته	تعداد خوشه در بوته	وزن خوشه	تعداد حبه	وزن حبه	ضریب همبستگی ساده
تعداد خوشه در بوته	۰/۷۰۴	-۰/۰۱۹	۰/۰۲۸	-۰/۰۲۵	۰/۶۹
وزن خوشه	-۰/۰۴۶	۰/۲۹	۰/۱۵۹	۰/۰۸۴	۰/۴۹
تعداد حبه	۰/۰۸۴	۰/۱۹۷	-۰/۳۳۴	۰/۰۰۲	۰/۵۲
وزن حبه	-۰/۱۱۲	۰/۱۷۱	۰/۰۰۴	۰/۱۴۳	۰/۲۰

و توسط صفات دیگری مانند اندازه خوشه، وزن حبه و تعداد حبه اعمال می شود که بسیار حائز اهمیت می باشد.

### ۳- تجزیه علیت برای عملکرد حبه

#### ۳-۱. عملکرد حبه از طریق اندازه حبه

طبق جدول ۸ اثر مستقیم این صفت روی عملکرد حبه ۰/۷۲۲ می باشد و اثر غیر مستقیم آن از طریق طول حبه ۰/۱۴ است. از طریق وزن دانه ۰/۰۵۲ و از طریق عرض حبه ۰/۱۳۸ است که مجموعاً ضریب همبستگی آنها ۰/۹۰ می باشد. با توجه به نتایج، اثر غیر مستقیم عرض حبه و وزن دانه در حبه روی عملکرد حبه مثبت بوده و باید در اصلاح انگور مورد توجه قرار گیرد.

#### ۳-۲. عملکرد حبه از طریق طول حبه

طبق جدول ۸ اثر مستقیم این صفت روی عملکرد حبه ۰/۰۱۵- می باشد و اثر غیر مستقیم آن از طریق صفات اندازه حبه، وزن دانه و عرض حبه ۰/۶۸۶، ۰/۰۴۴ و ۰/۱۱۳ است، که ضریب همبستگی ساده ۰/۸۳ را تشکیل می دهد. ملاحظه می شود علی رغم منفی بوده اثر طول حبه روی عملکرد حبه، اثر غیر مستقیم آن از طریق صفات دیگر خصوصاً اندازه حبه بسیار حائز اهمیت می باشد.

#### ۳-۳. عملکرد حبه از طریق وزن دانه

اثر مستقیم این صفت روی عملکرد حبه ۰/۱۱۴ است و اثر غیر مستقیم آن از طریق اندازه حبه ۰/۳۳، از طریق طول حبه ۰/۰۰۶- و از طریق عرض حبه ۰/۰۷۸ است که مجموعاً ضریب همبستگی آن ۰/۵۱۹ می باشد. با توجه به نتایج ملاحظه می شود علی رغم اینکه وزن دانه در حبه صفت نامرغوبی در انگور است ولی اثر مستقیم و غیر مستقیم آن روی عملکرد بسیار مهم بوده و هر گونه کار اصلاحی در جهت کاهش وزن دانه در حبه ممکن است باعث کاهش عملکرد شود (جدول ۸).

#### ۳-۴. عملکرد حبه از طریق عرض حبه

با توجه به جدول ۸ اثر مستقیم این صفت روی عملکرد حبه ۰/۱۵۷ می باشد و اثر غیر مستقیم از طریق اندازه حبه ۰/۶۳۵، از طریق طول حبه ۰/۰۱۱- و از طریق وزن دانه ۰/۰۵۷ است که مجموعاً همبستگی ساده ۰/۸۴ با عملکرد حبه را تشکیل داده است. با توجه به نتایج ملاحظه می شود که بیشترین اثر عرض حبه روی عملکرد به صورت غیر مستقیم توسط اندازه حبه اعمال می شود لذا اصلاح در جهت افزایش عرض حبه از طریق افزایش اندازه حبه باعث افزایش عملکرد حبه خواهد شد.

که اثر غیرمستقیم عمده دارند را افزایش داد و اثر طول خوشه منفی و ناچیز است.

جدول ۷- اثر مستقیم و غیر مستقیم چهار صفت اندازه خوشه، وزن حبه، تعداد حبه و طول خوشه برای عملکرد خوشه با اثر باقیمانده ۰/۳۸

عملکرد خوشه	اندازه خوشه	وزن حبه	تعداد حبه	طول خوشه	ضریب همبستگی ساده
اندازه خوشه	۰/۳۶۳	۰/۳۱۹	۰/۳۲۴	-۰/۱۰۸	۰/۸۰
وزن حبه	۰/۱۶۳	۰/۴۸۷	۰/۰۱۱	-۰/۰۵۲	۰/۵۹
تعداد حبه	۰/۲۳۰	-۰/۰۱	۰/۵۰۶	-۰/۰۵	۰/۶۸
طول خوشه	۰/۲۹۸	۰/۱۹	۰/۱۹۲	۰/۱۳۱	۰/۵۵

جدول ۸- اثر مستقیم و غیر مستقیم چهار صفت اندازه حبه، طول حبه، وزن دانه و عرض حبه برای عملکرد حبه با اثر باقیمانده ۰/۴۱

عملکرد حبه	اندازه حبه	طول حبه	وزن دانه	عرض حبه	ضریب همبستگی ساده
اندازه حبه	۰/۷۲۲	-۰/۰۱۴	۰/۰۵۲	۰/۱۳۸	۰/۹۰
طول حبه	۰/۶۸۶	-۰/۰۱۵	۰/۰۴۴	۰/۱۱۳	۰/۸۳
وزن دانه	۰/۳۳۲	-۰/۰۰۶	۰/۱۱۴	۰/۰۷۸	۰/۵۱
عرض حبه	۰/۶۳۵	-۰/۰۱۱	۰/۰۵۷	۰/۱۵۷	۰/۸۴

### ۲-۲. عملکرد خوشه از طریق وزن حبه

اثر مستقیم این صفت روی عملکرد خوشه ۰/۴۸۷ و اثر غیر مستقیم آن از طریق اندازه خوشه، تعداد حبه و طول خوشه به ترتیب ۰/۱۶۳، ۰/۰۱۱- و ۰/۰۵۲- می باشند و مجموعاً همبستگی آن با عملکرد خوشه ۰/۵۹ است. در این قسمت اثر منفی و غیر مستقیم تعداد حبه روی وزن حبه را مشاهده می نمائیم که باید مورد توجه قرار گیرد.

### ۲-۳. عملکرد خوشه از طریق تعداد حبه

اثر مستقیم تعداد حبه روی عملکرد خوشه ۰/۵۰۶ می باشد و اثر غیر مستقیم اندازه خوشه ۰/۲۳۰، وزن حبه ۰/۰۱- و طول خوشه ۰/۰۵- می باشد که همبستگی این صفت با عملکرد خوشه ۰/۶۸ است.

### ۲-۴. عملکرد خوشه از طریق طول خوشه

اثر مستقیم این صفت روی عملکرد خوشه ۰/۱۳۱- است و اثر غیر مستقیم آن از طریق اندازه خوشه، وزن حبه و تعداد حبه به ترتیب ۰/۲۹۸، ۰/۱۹ و ۰/۱۹۲ می باشد که مجموعاً همبستگی ۰/۵۵ دارد. با توجه به نتایج ملاحظه می شود علی رغم همبستگی بالای این صفت با عملکرد خوشه اثر مستقیم آن منفی است لذا اثر مثبت طول خوشه به صورت غیر مستقیم

خوشه بیشترین اثر را روی عملکرد بوته دارند که نتایج رینولد و همکاران (۱۹۹۳) را تایید می نماید.

### سپاسگزاری

از آقایان دکتر مصباح بابالار مسئول محترم آزمایشگاه گروه باغبانی، کلیه پرسنل مرکز تحقیقات گروه باغبانی که امکان این تحقیق را فراهم نمودند و دکتر محمد رضا نقوی تشکر و قدردانی می گردد.

در نتایج رگرسیون گام به گام و تجزیه علیت، صفت تعداد حبه به عنوان سومین صفت وارد شده در مدل می باشد که با نتایج متیوس و همکاران (۱۹۹۵) که بیشترین واریانس عملکرد را ناشی از واریانس تعداد حبه در خوشه گزارش نمودند مغایرت دارد. در نتایج تحقیق حاضر بیشترین واریانس عملکرد ناشی از واریانس تعداد خوشه و وزن خوشه می باشد که با نتایج میخاییلف (۱۹۸۳) مطابقت دارد. همچنین تعداد خوشه و اندازه

### REFERENCES

1. Bindra, A. S, K. Sanghvi & S. Brar. 1980. Relationship between vine growth, bearing and fruit quality in grapes. Cab 1982.
2. Diofasi, L. 1985. Scientific basis for the production of high quality wine grapes. Plant breeding CAB. Abs. 1986.
3. IPBGR: 1983, Description for grape. Intern board Plant Genetic Resources. Rom.
4. Ledbetter, C.A. & C. B. Shounard. 1991. Berry and bud characteristics associated with stenopermocarpy in vinifera grapes. J. of Horticulture Sciences 1991, 66(2) 247-252.
5. Matteou, A, N. Stavropoulos & S. Samaras. 1995. Studies on table grape germplasm grown in North Greecs. II: Seedlessness, berry and must characteristics. Vitis 34(4): 217-220.
6. Matteus, M. A. & M. M. Anderson. 1989. Reproductive development in grape (*vitis vinifera*): Responses to seasonal water deficits. Hort. Abs. 1989.
7. Mikhailov, A. 1983. Effect of training system, fruiting wood length and within-row planting distance on yield, leaf size and leaf area productivity in the grapevine cultivar Muscat ottonel. Hort Abs 1984.
8. Pospisilova, D. & J. Tomasek 1980. Ecologically controlled variability in vinegrape varieties V: Yield correlation. Amer. J. Enol. Vitic, 44(2): 173-179.
9. Reynolds, A. L. & D.A. Wardle 1993. Yield component path analysis of Okanagan Riesling vines conventionally pruned or subjected to stimulated mechanical pruning. Cab Abs 1993-1995.
10. Shaul, P. 1986. Hand book of fruit set and development by CRC press Inc. 568p.
11. Wolpert, J, A. Cordon, S. Howel & E. Chales. 1980. Sampling strategies for estimates of cluster weight, soluble solids and acidity of Concored grape. J. Amer. Hort. Sci, 105(3): 434-438.



## **A Study on Regression and Path Analysis for Some Characters in 90 Grapevine (*Vitis vinifera*) Cultivars**

**M. R. FATAHI MOGHADDAM<sup>1</sup>, A. EBADI<sup>2</sup>, M.R. GHANNADHA<sup>3</sup> AND  
A.VEZVAEI<sup>4</sup>**

**1, 2, 3, 4, Ph.D. Student and Assistant Professors,  
Faculty of Agriculture, University of Tehran, Karaj, Iran.**

**Accepted Nov. 14, 2001**

### **SUMMARY**

An evaluation of ninety cultivars of grapevine selected from vines in Grapevine Collection of Horticultural Research Center, Agricultural Faculty of Tehran University was carried out at the center. Vines were planted in a density of 2 meters between any two consecutive vines in row and 3 meter spacing between rows, using cordon trellising system. Vines were spur pruned. The experiment was conducted in a complete randomized block design with 3 replications, each replication consisting of one vine plot, two samples in each vine. Some quantitative and qualitative characters (bunch weight, bunch number per vine, bunch size, berry weight, berry number, berry size, seed number, seed weight per berry, total soluble solids, acid content and ...) were evaluated. The results of phenotypic correlation, multiple regression and path analysis for yield of vine, bunch and berry showed that bunch number per vine, bunch weight, berry number and berry weight characters have the greatest effect on vine yield. Some characters such as bunch size, berry weight, berry number and bunch length have the greatest effect on bunch yield. On the other hand, the traits of length, width and berry size, along with number of seeds per berry have a conspicuous effect on berry yield.

**Key words:** Grape, Stepwise regression, Path analysis, Yield.