مجله علوم باغباني ايران
دوره ۴۰، شماره ۱، ۱۳۸۸ (۱۰۶-۹۵)

تجزيه ژنتيكي عملكرد و اجزاي آن در خربزه به روش دي‌آلل

سيد احسان فيضيان[۱]، حميد دهقاني[۲]*، عبدالمجيد رضايي[۳] و مختار جلالي جواران[۴]
۱، ۲، ۴، دانشجوي دكتري و دانشياران دانشكده كشاورزي دانشگاه تربيت مدرس
۳، استاد، دانشكده كشاورزي دانشگاه صنعتي اصفهان
(تاريخ دريافت: ۸۶/۱۱/۲۴- تاريخ تصويب: ۸۸/۱/۲۴)

چكيده

خربزه يک گياه اقتصادي و مهم است و ايران از مراكز مهم تنوع براي اين محصول به شمار مي‌رود. براي برآورد نوع عمل ژن، وراثت‌پذيري و ديگر پارامترهاي ژنتيكي صفات مهم زراعي خربزه از تلاقي داي‌آلل بين ٦ رقم محلي ايران به همراه يك ملون با منشأ خارجي از گروه كانتالوپنسيس استفاده شد. ۷ والد، ۲۱ تلاقي مستقيم و ۲۱ تلاقي معكوس در قالب طرح لاتيس در سال ۱۳۸۵ در دو شرايط هرس و بدون هرس در ٤ تكرار كشت گرديدند. پس از رسيدگي ميوه‌ها صفات تعداد ميوه در هر بوته، ميانگين وزن ميوه‌هاي هر بوته برحسب كيلوگرم، طول و عرض ميوه-هاي هر بوته برحسب سانتي‌متر، ضخامت گوشت ميوه‌هاي هر بوته برحسب سانتي‌متر و عملكرد يا وزن كل تمام ميوه‌هاي برداشت‌شده در هر بوته برحسب كيلوگرم يادداشت‌برداري شد. تجزيه ژنتيكي به روش هيمن و جينكز انجام شد. ميانگين مربعات ژنوتيپ‌ها براي كليه صفات در هر دو شرايط از نظر آماري در سطح احتمال ۱ درصد معني‌دار بود. برآورد ميانگين درجه غالبيت نشان داد كه طول ميوه، عرض ميوه، ضخامت گوشت و وزن در هر دو شرايط با اثر غالبيت نسبي ژنها كنترل مي‌شود، در حاليكه عملكرد در شرايط هرس تحت تاثير ژنهاي با اثر فوق غالبيت كنترل مي‌گردد، ولي در شرايط غيرهرس غالبيت نقشي در كنترل عملكرد نداشت. رقم ميرينجي بهترين رقم از نظر وزن و عملكرد بود در حاليكه رقم عباسعلي توانايي توليد ميوه زياد را داشت. وراثت‌پذيري بالاي عمومي و خصوصي براي صفات تعداد ميوه، وزن، طول، عرض و ضخامت گوشت نشانگر اثر كم محيط بر روي اين صفات و نقش زياد اثرات افزايشي بود.

واژه‌هاي كليدي: خربزه، تلاقي‌هاي داي‌آلل، روش هيمن - جينكز، عمل ژن، وراثت‌پذيري.

مقدمه

خربزه، طالبي، گرمک، دستنبو و خيار چنبر گروه‌هاي مختلف از يک گونه هستند كه با هم به راحتي تلاقي مي‌يابند و انواع حد واسط آنها موجود مي‌باشد و از كلمه ملون به عنوان گروه‌هاي آنها استفاده مي‌شود. ملونها از مهمترين گياهان جاليزي هستند كه با داشتن ارقام متنوع، كشت و پرورش آن در كشور ما از گذشته‌هاي دور تاكنون معمول بوده است. پرورش خربزه در ايران بر پايه تجربياتي استوار است كه كشاورزان جاليزكار ما در طي قرون متمادي بدست آورده‌اند. اين تجربيات نه تنها شامل روشهاي پرورش از قبيل كنترل رشد رويشي و زايشي گياه مي‌شود، بلكه در زمينه به‌نژادي با گزينش‌هاي ساده، ارقام با ارزشي را به دست آورده‌اند كه تحت عنوان ارقام محلي همه ساله در

* نويسنده مسئول: حميد دهقاني تلفن: ۰۹۱۲-۵۱۴۴۸۲۰ E-mail: dehghanr@modares.ac.ir

مناطق مختلف كشور كاشت مي‌شوند.

در مورد طبقه‌بندي ملونها نادين گياهشناس فرانسوي بر اساس صفات رويشي و تنوع ميوه اين گونه را به ده گروه تقسيم‌بندي نمود كه بعدها Munger & Robinson (1991) سيستم سه نامي را براي آن پيشنهاد دادند. از گروههاي شناخته شده در ايران مي‌توان به گروه Cantaloupensis كه با عنوان طالبي شناخته مي‌شود، گروه Inodorus با نام خربزه وگروه Flexousous با نام خيار چنبراشاره نمود. در طبقه‌بندي نادين گروه اينودوروس كه همان گروه خربزه است بدون شبكه ذكر شده است، در حاليكه خربزه‌ها در ايران داراي شبكه‌بندي هستند. لذا به نظر مي‌رسد طبقه بندي نادين قادر به تفكيك خربزه‌هاي ايران نمي‌باشد. با توجه به اهميت خربزه‌هاي ايراني و عدم تطابق آنها با گروه-بندي رايج، پيشنهاد شده تا اين نوع در گروه متمايز و جديدي تحت عنوان ايرانينسيس قرار گيرند (Lotfi & Kashi, 1999). خربزه گياهي دگرگشن محسوب مي‌شود و ميانگين دگرگشني آن ۲۰ تا ۳۸ درصد برآورد گرديده است (Lippert & Legg, 1972). با گزينش متوالي در طي ساليان متمادي در بعضي از رقم-هاي ممتاز بومي مانند طالبي‌سمسوري ورامين، خربزه خاتوني مشهد و ايوانكي به اندازه‌اي ثبات و يكنواختي حاصل شده است كه در عرف توليدكنندگان داخلي ارقامي كاملاً شناخته شده محسوب مي‌شوند (Lotfi, 2003). در حال حاضر هر سال مبالغ زيادي ارز به صورت رسمي يا غيررسمي صرف واردات بذرهاي خيار، هندوانه، كدو و ساير سبزيها به كشور مي‌شود، كه در صورت عدم اهتمام به استفاده از پتانسيل‌هاي موجود دير يا زود خربزه و طالبي نيز به اين اقلام اضافه مي شود (Lotfi, 2003). ايران از مراكز تنوع براي اين گياه قلمداد مي شود (Kerje & Grum, 2000).

آگاهي از نوع عمل ژنهاي كنترل كننده صفات اهميت فراواني دارد. هرچه عمل افزايشي ژن براي صفات مورد نظر بيشتر باشد، پاسخ به انتخاب بيشتر است و مي‌توان از آن صفات در برنامه‌هاي به نژادي استفاده نمود. از اثرات غالبيت و فوق غالبيت نيز مي‌توان دربرنامه توليد ارقام دورگ و بهره‌برداري از هترزوبس استفاده نمود (Ehdaei, 1994). چنين اطلاعاتي از طريق تجزيه‌هاي ژنتيك كمي نظير تلاقي‌هاي داي‌آلل كسب مي‌گردد. تلاقي‌هاي داي‌آلل از متداولترين و مهمترين روش‌هاي تلاقي جهت برآورد پارامترهاي ژنتيكي و قدرت تركيب‌پذيري والدين است. طرح تلاقي‌هاي داي‌آلل اطلاعات بسيار زيادي را در مدت زمان كوتاهي فراهم مي كند. از مباحث ديگر مهم ژنتيكي قابل استفاده در اصلاح نباتات نحوه توزيع آللهاي غالب و مغلوب در والدين مي‌باشد. برخي از ژنوتيپ‌ها از فراواني آللهاي غالب يا مغلوب بيشتري برخوردار هستند و بسته به اينكه كدام نوع آلل مفيد مي‌باشد مي‌توان آن را در برنامه‌هاي هيبريداسيون وارد نمود (Mather & Jinks, 1982). وراثت‌پذيري و به عبارت ديگر تفكيک عوامل محيطي از ژنتيكي نيز از اهميت خاصي برخوردار است. وراثت‌پذيري صفات بيشتر به نوع اثر ژنها ارتباط مي‌يابد و اثر افزايشي ژنها بيشترين نقش را در آن دارد. يكي از كاربردهاي وراثت‌پذيري پيش‌بيني پاسخ به گزينش است (Falconer et al., 1996). اصول و مباني تلاقي‌هاي داي‌آلل را جينكز و هيمن، هيمن،گريفينگ در دهه ۱۹۵۰ ارائه نموده‌اند (Griffing, 1956a, 1956b; Hayman, 1954a, 1954b; Jinks & Hayman, 1953).

در كشور ما از اين روش، براي برآورد پارامترهاي ژنتيكي بسياري از گياهان مهم زراعي از قبيل گندم، برنج و ذرت استفاده شده است (Hosseini et al., 2005; Mojarrad et al., 2007; Rezaei et al., 2005) ولي گزارشي در مورد استفاده از اين روش در خربزه وجود ندارد.

Kalb & Davis (1984) در مطالعه‌اي بر روي ۶ رگه درون زاد ملون بر نقش بيشتر آثار افزايشي نسبت به غالبيت در كنترل صفات عملكرد و عملكرد قابل فروش تاكيد نمودند. همچنين Lippert & Legg (1972) نيز با بررسي عملكرد ژن، براي صفات وابسته به عملكرد مشخص نمودند كه واريانس‌هاي افزايشي نقش مهم‌تري در كنترل صفات وابسته به عملكرد در مقايسه با واريانس‌هاي غالبيت ايفا مي‌كنند. در تحقيقي ديگر Zalapa et al. (2006) با استفاده از روش تجزيه ميانگين نسل‌ها مشخص نمودند كه اثرات افزايشي در كنترل صفات تعداد ميوه و ميانگين وزن ميوه‌ها نقش بيشتري داشتند، ولي اثرات غالبيت و اپيستازي در كنترل وزن

کل میوه‌هاي هر بوته نقش بیشتري دارند.

هدف از انجام این تحقیق برآورد نحوه عمل ژن، بررسي وراثت‌پذیري و سایر پارامترهاي ژنتیکي عملکرد و صفات وابسته به آن در ارقام محلي خربزه بود تا با استفاده از آن میزان پاسخ به انتخاب در بین ارقام محلي مشخص شود و نیز سودمندي تولید دورگ بررسي گردد.

مواد و روش‌ها

شش رقم محلي خربزه ایراني شامل ایوانکي، عباسعلي، تاشکندي، حوض‌سرخ، مشهدي و میرینجي و یك ملون از گروه کانتالوپنسیس با منشا خارجي با نام آناناسي به صورت داي‌آلل کامل تلاقي داده شدند (جدول۱). از هر رقم ۵ بوته به عنوان والد نر یا ماده براي انجام تلاقي‌هاي اصلي و معکوس استفاده شد و بذور حاصل با هم مخلوط شد. بذور ٤٩ ژنوتیپ شامل ۲۱ تلاقي مستقیم، ۲۱ تلاقي معکوس و ۷ والد در فروردین ۱۳۸۵ درایستگاه تحقیقاتي کبوتر آباد اصفهان کشت گردید. ارزیابي مزرعه‌اي در قالب دو طرح لاتیس جداگانه با چهار تکرار براي شرایط هرس و غیرهرس انجام گردید. در شرایط بدون هرس گیاهان سه هفته پس از کشت سربرداري شدند و سپس به حال خود رها گردیدند تا پتانسیل خود را درتولید تعداد میوه نشان دهند. در شرایط هرس علاوه برعملیات سربرداري، هرس نیز انجام گردید به این صورت که براي هر بوته فقط دو شاخه‌ي اصلي و حداکثر دو میوه حفظ گردید و بقیه میوه‌ها و شاخه‌هاي اصلي حذف گردیدند. فاصله‌ي بین دو ردیف دومتر و فاصله‌ي بین بوته‌هاي هر ردیف نیم متر بود (تراکم ۱۰۰۰۰ بوته در هکتار). در هر کرت ۵ بوته کشت گردید. میوه‌هاي رسیده هر روز در طول تیرماه و مردادماه برداشت شدند. صفات وزن میوه‌هاي هر بوته برحسب کیلوگرم، طول و عرض میوه‌هاي هر بوته برحسب سانتي‌متر، ضخامت گوشت میوه‌هاي هر بوته برحسب سانتي‌متر و عملکرد یا وزن کل تمام میوه‌هاي برداشت‌شده (شامل آفت زده و بیمار) در هر بوته برحسب کیلوگرم یادداشت‌برداري شد. علاوه بر این تعداد میوه تشکیل شده در هر بوته فقط در شرایط بدون هرس اندازه‌گیري شد.

براي بررسي آماري در ابتدا با استفاده از نرم‌افزار SPSS (2004) داده‌ها براي نرمال بودن و همگني واریانس مورد ارزیابي قرار گرفتند. مزیت نسبي طرح لاتیس نسبت به طرح بلوك‌هاي کامل تصادفي با استفاده از نرم‌افزار SAS (1996) بررسي گردید. تجزیه واریانس داي‌آلل بر اساس روش Jinks & Hayman (1953) انجام شد. در ابتدا برقرار بودن فرضیات مدل از دو روش ضریب رگرسیون Wr بر روي Vr و یکنواخت بودن Wr-Vr وWr+Vr در تکرارها بررسي شد. این بررسي با استفاده از نرم افزارهاي SPSS و Excel انجام شد. در این بررسي مشخص شد که صفت روز تا رسیدگي فرضیات مدل را برآورده نمي‌کند بنابراین از بررسي نوع عمل ژنهاي کنترل کننده این صفت صرفنظر شد. سپس پارامترهاي ژنتیکي از قبیل درجه غالبیت، تعداد ژنهاي کنترل کننده صفت، فراواني آللهاي مثبت و منفي و وراثت‌پذیري با استفاده از نرم‌افزار DIAL98 (Ukai, 1998) برآورد شد.

نتایج و بحث

به دلیل اینکه مزیت نسبي طرح لاتیس نسبت به طرح بلوك‌هاي کامل تصادفي در تمام صفات کمتر از ۱۰۵ درصد بود، بنابراین تجزیه واریانس بر اساس طرح بلوکهاي کامل تصادفي و مقایسه میانگین به روش LSD انجام شد (SAS Institut, 1996). نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در جدول ۲ درج شده است. میانگین مربعات ژنوتیپ‌ها در هر دو شرایط براي تمام صفات معني‌دار بود که نشانگر وجود تنوع کافي براي مطالعات ژنتیکي مي‌باشد. بنابراین امکان تجزیه تحلیل-هاي ژنتیکي بر اساس طرح تلاقي داي‌آلل وجود داشت. نتایج تجزیه واریانس به روش هیمن- جینکز (جدول ۳) و پارامترهاي برآورد شده براي دو شرایط هرس و بدون هرس به شرح زیر تشریح و تفسیر شده‌اند.

عملکرد هر بوته

در شرایط هرس و بدون هرس والد میرینجي با عملکرد ۴/۲۷۳ و ۵/۴۲ کیلوگرم بیشترین عملکرد را داشت. در شرایط هرس عباسعلي با عملکرد ۲/۳۳ و در بدون هرس تاشکندي با ۲/۹۷۸ کیلوگرم کمترین عملکرد را داشتند. در میان تلاقي‌ها در شرایط هرس میرینجي × ایوانکي با ۵/۱۹ و در شرایط بدون هرس تاشکندي×میرینجي با ۵/۴۹۸ کیلوگرم بیشترین عملکرد را داشتند (جدول ۴).

جدول ۱- والدهاي استفاده شده، محل تهيه و خصوصيات متمايز كننده آنها

نام والد	محل و نحوه به دست آمدن بذر	خصوصيات متمايز كننده
ايوانكي	رقم محلي، جمع آوري شده از شهر ايوانكي استان سمنان	پوست وگوشت ميوه زرد رنگ، ۳-۴ كيلوگرم، گروهInodorus
آناناسي	بذر خارجي، خريداري شده از بازار كرمانشاه	پوست وگوشت ميوه نارنجي رنگ، شكل ميوه گرد ۲تا ۲/۵كيلوگرم، گروه Cantaloupensis
عباسعلي	رقم محلي، گرفته شده ازبانك ژن كرج با منشا استان تهران	پوست وگوشت ميوه زرد رنگ، ۱تا ۱/۵ كيلوگرم ، توانايي توليد تعداد ميوه زياد در هر بوته، گروه Inodorus
تاشكندي	رقم محلي، جمع آوري شده از شهر تربت حيدريه استان خراسان	پوست وگوشت ميوه سبز رنگ، ۲ تا ۳ كيلوگرم، تردي زياد ميوه، گروهInodorus
حوض سرخ	رقم محلي، جمع آوري شده از روستاي حوض سرخ دراستان خراسان	پوست وگوشت ميوه كرم رنگ،۲/۵ تا ۳ كيلوگرم، بدون شبكه، گروهInodorus
مشهدي (خاتوني)	رقم محلي، جمع آوري شده از شهر مشهد استان خراسان	پوست ميوه زرد وگوشت ميوه سبز رنگ، داراي فاچ، ۲/۵ تا ۳ كيلوگرم، گروه Inodorus
ميرينجي	رقم محلي، جمع آوري شده از شهر نهاوند استان همدان	پوست وگوشت ميوه زرد كم رنگ، شكل ميوه تخم مرغي، ضخامت گوشت زياد، ۴ تا ۵ كيلوگرم، گروهInodorus

جدول ۲- تجزيه واريانس طرح بلوكهاي كامل تصادفي براي صفات مورد مطالعه در ۴۹ ژنوتيپ (۷ والد و ۴۲ تلاقي) در خربزه

		غير هرس					هرس				
منابع تغيير	درجه آزادي	تعداد ميوه	وزن ميوه (kg)	ضخامت گوشت (cm)	عرض ميوه (cm)	طول ميوه (cm)	عملكرد بوته (kg)	وزن ميوه (kg)	ضخامت گوشت (cm)	عرض ميوه (cm)	طول ميوه (cm)	عملكرد بوته (kg)
تكرار	۳	۰/۲۱۵	۰/۳۷۴	۰/۰۴۶	۱/۵۶۸	۵/۰۳۵	۲/۵۰۶*	۰/۰۵۹	۰/۰۳۱	۱/۳۳۲	۳/۰۱۴	۱/۷۳۵**
ژنوتيپ	۴۸	۱/۲۱۳**	۱/۸۵۷**	۰/۸۹**	۹/۲۳**	۵۷**	۱/۷۲۹**	۱/۹۶۵**	۰/۸۲۳**	۹/۱۷**	۵۶/۹۹**	۲/۲۵**
خطا	۱۴۴	۰/۱۴۷	۰/۱۸۹	۰/۰۸۹	۱/۱۱	۲/۷۳۶	۰/۸۲۵	۰/۱۷۹	۰/۰۶۹	۱/۱۳۶	۳/۰۷۳	۰/۳۶۴

* و** به ترتيب معني‌دار در سطح احتمال ۵% و ۱%

جدول ۳- تجزيه واريانس صفات مورد مطالعه به روش هيمن- جينكز در تلاقي هاي داي‌آلل ۷ ژنوتيپ خربزه در شرايط غيرهرس

منابع تغيير	درجه آزادي	تعداد ميوه	وزن ميوه (kg)	طول ميوه (cm)	عرض ميوه (cm)	ضخامت گوشت (cm)	عملكرد بوته (kg)
تكرار	۳	۱/۳۸	۰/۳۴	۵/۰۴	۱/۳۳	۰/۱۷	۲/۵۵*
a†	۶	۷/۱۶**	۱۲/۲۵**	۳۷۱/۹**	۵۷/۰۶**	۵/۰۲**	۷/۲۹**
b	۲۱	۰/۴۷**	۰/۵۵**	۱۵/۵۵**	۳/۱**	۰/۲	۱/۱
b1	۱	۳/۳۷**	۱/۲۹	۵۰/۱۲**	۱۰/۵۲**	۰/۵۸*	۰/۰۵
b2	۶	۰/۱۹	۰/۳۲*	۳/۸۱	۲/۶	۰/۰۵	۰/۴۳
b3	۱۴	۰/۳۸**	۰/۵۹**	۱۸/۱۱**	۲/۷۸*	۰/۲۴*	۱/۴۷*
c	۶	۰/۰۷	۰/۱۷	۸/۹۸**	۰/۵۵	۰/۲۸*	۰/۹۱
d	۱۵	۰/۳۱*	۰/۳۴**	۸/۲۸**	۲/۳۳	۰/۱۵	۰/۷۵
خطا	۱۴۴	۰/۱۵	۰/۱۳	۲/۷۴	۱/۲۹	۰/۱۳	۰/۸۲

* و** به ترتيب معني‌دار در سطح احتمال ۵% و ۱%

† (a): تنوع ميانگين آثار هرلاين والديني و مترادف با GCA، (b): تنوع بين مجموع هاي متقابل و مترادف با SCA. (b_1): مربع ميانگين غالبيت مورد انتظار، (b_2) : متوسط انحراف تلاقي ها از والدها از يک رديف به رديف ديگر (نشاندهنده غالبيت يک جهته)، (b_3) : بخشي از غالبيت كه همه تلاقي ها درآن به طوريكنواخت سهيم هستند، (C): ميانگين اثرات مادري هر لاين والديني، (d): تنوع بين تفاوتهاي متقابل.

ادامه جدول ۳- تجزيه واريانس صفات مورد مطالعه به روش هيمن- جينكز در تلاقي هاي داي‌آلل ۷ ژنوتيپ خربزه در شرايط هرس

منابع تغيير	درجه آزادي	وزن ميوه (kg)	طول ميوه (cm)	عرض ميوه (cm)	ضخامت گوشت (cm)	عملكرد بوته (kg)
تكرار	۳	۰/۰۹	۶/۱۳	۱/۲۱	۰/۰۴	۱/۸۵**
a†	۶	۱۱/۶۷ **	۳۹۲/۰۱ **	۵۷/۴**	۴/۵۸ **	۱۰/۷**
b	۲۱	۰/۶۹**	۱۴/۹۶ **	۲/۵۱**	۰/۳۴**	۱/۱۳**
b1	۱	۴/۶**	۹۴/۶۳ **	۱۵/۳۴ **	۲/۳**	۷/۵۵**
b2	۶	۰/۴۱*	۳/۲۳	۱/۶۳	۰/۱۴	۰/۶۵
b3	۱۴	۰/۵۳**	۱۴/۳**	۱/۹۷	۰/۲۹**	۰/۸۷**
c	۶	۰/۲۹	۳/۸۵	۲/۰۱	۰/۲۴**	۱/۴۲**
d	۱۵	۰/۳۲*	۴/۲۴	۲/۰۹*	۰/۱۷**	۰/۸۶**
خطا	۱۴۴	۰/۱۸	۳/۷۱	۱/۱۳	۰/۰۷	۰/۳۵

* و** به ترتيب معني‌دار در سطح احتمال ۵% و ۱%

† (a): تنوع ميانگين آثار هرلاين والديني و مترادف با GCA، (b): تنوع بين مجموع هاي متقابل و مترادف با SCA. (b_1): مربع ميانگين غالبيت مورد انتظار، (b_2) : متوسط انحراف تلاقي ها از والدها از يک رديف به رديف ديگر (نشاندهنده غالبيت يک جهته)، (b_3) : بخشي از غالبيت كه همه تلاقي ها درآن به طور يكنواخت سهيم هستند، (C): ميانگين اثرات مادري هر لاين والديني، (d): تنوع بين تفاوتهاي متقابل.

جدول ۴- میانگین صفات مختلف براي والدها و ۴۲ تلاقي مستقيم و معكوس بين آنها در دي آلل ۷ ژنوتيپ خربزه

ژنوتیپ	شرایط هرس				شرایط غیر هرس				
	وزن میوه	عملکرد بوته	طول میوه	عرض میوه	ضخامت گوشت	تعداد میوه	وزن میوه	عملکرد بوته	طول میوه	عرض میوه	ضخامت گوشت
ایوانکي	۲/۰۴۶	۳/۳۳۵	۲۱/۷۴۵	۱۳/۴۷	۳/۵۶۸	۲/۵۷۵	۱/۶۹۳	۴/۱۹۸	۲۰/۹۷	۱۲/۸۸	۳/۴۱۸
آناناسي	۱/۷۲۷	۲/۴۴	۱۸/۲۱۵	۱۳/۲۵۸	۳/۰۴	۱/۹۱۳	۱/۷۴	۳/۲۳	۱۸/۸۴۳	۱۲/۸۷۵	۳/۳۳
عباسلي	۰/۹۹۳	۲/۳۳۳	۱۳/۹۴۳	۱۱/۷۱۳	۲/۸	۴/۱۰۸	۱/۰۲۳	۴/۱۶۵	۱۴/۱۶۳	۱۱/۶۲۸	۲/۷۴۳
تاشکندي	۲/۰۵۳	۲/۶۶۸	۲۱/۵۳	۱۳/۸۱۸	۳/۷۵۸	۱/۵۶۳	۱/۹۳۵	۲/۹۷۸	۲۱/۰۱۳	۱۳/۱۳۸	۳/۶۲
حوض سرخ	۱/۹۷	۳/۱۰۳	۲۸/۱۱۵	۱۲/۶۴۳	۲/۵۱۵	۱/۸۳۳	۲/۶۶	۴/۷۹۵	۳۰/۱۸۵	۱۳/۳۹۵	۲/۸۳۵
مشهدي	۱/۹۷۳	۲/۷۲۸	۲۷/۴۱۸	۱۲/۵۲۳	۳/۳۵	۲/۱۰۳	۱/۷۷۸	۳/۶۰۵	۲۵/۸۲۸	۱۱/۴۴۵	۳/۰۶
میرینجي	۳/۵۸۵	۴/۲۷۳	۲۴/۹۳۸	۱۷/۵۵۸	۴/۴۲۸	۱/۵۰۵	۳/۶۲	۵/۴۲	۲۴/۵۴۸	۱۷/۱۲	۴/۴۲۵
ایوانکي× آناناسي	۱/۹۹۳	۳/۰۷۳	۲۰/۵۱۸	۱۳/۷۷۳	۳/۵۷۸	۱/۹۱۸	۱/۸۸۸	۳/۶۶	۲۰/۰۸۸	۱۳/۲۸	۳/۴۹۵
ایوانکي× عباسلي	۱/۵۲۵	۲/۷۷	۱۹/۵۶۳	۱۲/۸۵۵	۳/۲۳۸	۳/۰۴۵	۱/۶۳۸	۴/۹۳۳	۱۹/۱۳۳	۱۲/۹۴۵	۳/۴۶۵
ایوانکي× تاشکندي	۲/۶۸۵	۴/۳۹۵	۲۳/۶۱۳	۱۴/۹۹۳	۳/۸۶۸	۱/۷۸	۱/۹۷۵	۳/۴۷۵	۲۰/۹۶۵	۱۳/۷۲۳	۳/۵۲۸
ایوانکي× حوض سرخ	۳/۰۸۳	۴/۲۶۳	۳۰/۷۷۵	۱۴/۶	۳/۴۹۳	۱/۶۰۵	۲/۵۰۵	۳/۹۰۵	۲۸/۴۴۵	۱۳/۱۶۵	۳/۳۱۳
ایوانکي× مشهدي	۲/۶۶۵	۳/۳۴	۲۸/۵۴۲	۱۳/۸۱۸	۳/۷۵۸	۱/۷۳	۲/۴۷	۴/۲۳	۲۷/۸۴	۱۳/۶۳۵	۳/۶۱۸
ایوانکي× میرینجي	۴/۰۱۳	۵/۸۵۲	۲۷/۵۲	۱۷/۸۲	۴/۸۹۳	۱/۷۷۵	۳/۲۰۵	۴/۹۶	۲۵/۷۷۳	۱۶/۲۶۳	۴/۵۱۵
آناناسي × ایوانکي	۲/۰۲۳	۲/۹۲	۲۲/۳۷	۱۴/۳۰۸	۳/۳۷۳	۲/۱	۱/۹۹	۴/۱۵۸	۲۱/۱۴۸	۱۴/۵۱۳	۳/۳۳
آناناسي× عباسلي	۱/۳۱۵	۲/۴۸	۱۷/۴۷۸	۱۲/۰۵۵	۳/۰۸	۲/۲۵	۱/۴۵۸	۳/۲۵	۱۸/۴۴	۱۲/۶۱۸	۳/۲۳۳
آناناسي × تاشکندي	۲/۰۰۸	۲/۹	۲۰/۵۵۵	۱۳/۸	۳/۸۷۸	۱/۵۴۵	۲/۲۲۳	۳/۳۸۸	۲۲/۱۳۸	۱۴/۱۱۵	۳/۶۶۵
آناناسي× حوض سرخ	۲/۱۳۸	۲/۹۹۵	۲۶/۴۰۸	۱۲/۱۸۸	۳/۰۹۳	۱/۸۱۳	۱/۹۴۸	۳/۶۰۳	۲۶/۱۱	۱۲/۳۰۵	۲/۹۷
آناناسي × مشهدي	۲/۶۹۵	۳/۷۴	۲۷/۱۷	۱۴/۰۸۸	۳/۷۵۳	۱/۵۳۳	۲/۲۳۵	۳/۳۹۸	۲۴/۴۷۳	۱۲/۸۲	۳/۲۴۳
آناناسي × میرینجي	۲/۸۱۵	۳/۶۴	۲۵/۳۰	۱۵/۵۸۳	۴/۰۷	۱/۶۸۸	۳/۱۱۵	۵/۰۷۸	۲۶/۰۸۳	۱۵/۳۲۳	۳/۹۶
عباسلي × ایوانکي	۱/۵۱۵	۲/۸۱۸	۱۹/۳۳۸	۱۲/۶۳۸	۳/۳۲	۲/۳۸۳	۱/۱۶	۲/۷۴۵	۱۷/۲۳۳	۱۱/۴۷۵	۲/۸۴۵
عباسلي ×آناناسي	۱/۴۷۳	۲/۵۹	۱۷/۶۹	۱۲/۹۰۵	۳/۲۹۸	۲/۴۱۳	۱/۳۰۸	۳/۱۳۳	۱۶/۹۳	۱۲/۲۲۵	۳/۰۳۵
عباسلي × تاشکندي	۱/۹۰۸	۳/۴۰۵	۱۹/۳۷۵	۱۴/۵۸۸	۳/۷۲	۲/۲۰۸	۱/۷۵	۳/۸۹۵	۱۷/۹۰۵	۱۳/۹۲۸	۳/۶۲۳
عباسلي × حوض سرخ	۲/۴۴۸	۴/۱۹۵	۲۴/۴۷۸	۱۴/۸۰۸	۳/۸۱۳	۲/۸۷۵	۱/۶۲	۴/۷۰۳	۲۰/۶۸۳	۱۲/۴۲۵	۲/۸۹۸
عباسلي ×مشهدي	۱/۷۱۳	۲/۹۸۳	۲۱/۶۱۵	۱۲/۷۷۳	۳/۲۷۵	۲/۳۲۵	۱/۳۴۵	۳/۱۱۸	۲۰/۶۱۵	۱۱/۱۳	۲/۹۲۸
LSD (P<۰/۰۵)	۰/۵۸۶	۰/۸۳۶	۲/۴۲۹	۱/۴۷۷	۰/۳۶۴	۰/۵۳۱	۰/۶۰۲	۱/۲۵۹	۲/۲۹	۱/۴۶	۰/۴۱۳

اعداد خط کشیده شده نشانگر کمترین و بیشترین مقدار آن صفت در بین والدها و تلاقی‌ها می‌باشد.

ادامه جدول ۴- میانگین صفات مختلف براي والدها و ۴۲ تلاقي مستقيم و معكوس بين آنها در دي آلل ۷ ژنوتيپ خربزه

ژنوتیپ	شرایط هرس				شرایط غیر هرس				
	وزن میوه	عملکرد بوته	طول میوه	عرض میوه	ضخامت گوشت	تعداد میوه	وزن میوه	عملکرد بوته	طول میوه	عرض میوه	ضخامت گوشت
عباسلي× میرینجي	۱/۹۵۳	۳/۴۹	۲۰/۶۵۳	۱۴/۴۸	۳/۶۳۵	۲/۳۷۵	۲/۰۴	۴/۹۳	۲۰/۴۴۵	۱۴/۶۵	۳/۶۸۳
تاشکندي × ایوانکي	۲/۳۰۵	۳/۲۶	۲۲/۵۰۵	۱۴/۷۵	۳/۶۸	۱/۶۰۵	۲/۳۰۸	۳/۷۱۵	۲۱/۶۷	۱۵/۰۵۵	۳/۴۳۵
تاشکندي×آناناسي	۲/۰۷۵	۳/۸	۲۰/۵۱۵	۱۴/۵۲	۳/۷۲	۲/۳۸۸	۱/۶۶۳	۳/۸۸۳	۱۸/۷۲۵	۱۳/۱۴۳	۳/۴۴۵
تاشکندي× عباسلي	۲/۲۷	۳/۳۶۵	۲۱/۶۰۸	۱۳/۹۹۳	۳/۴۳۸	۱/۶۸۸	۲/۶۳۶	۴/۰۱۵	۲۲/۵۸۵	۱۴/۲۴۸	۳/۵۹
تاشکندي× حوض سرخ	۲/۷۷۵	۳/۸۸۳	۲۵/۴۹۸	۱۴/۹۱۸	۳/۷۰۳	۱/۶۲۵	۲/۷۳۳	۴/۲۷	۲۶/۴۲	۱۵/۰۶۸	۳/۵۰۸
تاشکندي× مشهدي	۲/۵۵	۳/۵۲	۲۵/۳۸۳	۱۴/۲۹۵	۳/۶۲۵	۱/۷۷۵	۱/۹۵۳	۳/۴۴	۲۲/۷۷۸	۱۳/۳۵	۳/۳۰۸
تاشکندي× میرینجي	۴/۳	۵/۴۹۸	۲۶/۵۶۳	۱۸/۰۶	۴/۶۰۵	۱/۵۳۳	۳/۳۸۳	۵/۱۷۵	۲۴/۰۴۵	۱۷/۷۶	۴/۳۰۳
حوض سرخ× ایوانکي	۲/۸۹	۳/۹۳۸	۲۹/۸۵۸	۱۴/۳۸۸	۳/۴۶۸	۱/۸۱۸	۲/۲۴۸	۴/۲۱۳	۲۷/۱۸۵	۱۲/۹۹۸	۳/۱۲۸
حوض سرخ× آناناسي	۲/۴۹۵	۳/۱۶۵	۲۵/۸۱۳	۱۳/۸۷۵	۳/۱۵۸	۱/۳۵	۲/۷۰۳	۳/۶۹۸	۲۸/۷۸۳	۱۴/۰۱	۳/۲
حوض سرخ× عباسلي	۱/۹۸	۲/۹۲	۲۳/۰۷۸	۱۳/۵۹۸	۳/۱۴۵	۲/۶۷۵	۱/۷۰۵	۴/۵۸	۲۱/۸۷۵	۱۲/۷۲۸	۲/۸۶۵
حوض سرخ× تاشکندي	۲/۹۰۷	۳/۴۹	۲۶/۹۸۵	۱۵/۱۳۳	۳/۵۴۳	۱/۴۱۳	۲/۵۱	۳/۴۹۸	۲۵/۲۹۳	۱۴/۹۵۳	۳/۴۱۸
حوض سرخ× میرینجي	۲/۶۱	۳/۹۲	۲۸/۴۷۸	۱۳/۴۸۵	۳/۵۹۸	۱/۹۱۸	۲/۱۸	۴/۱۳۳	۲۷/۸۶۵	۱۲/۲۷۸	۳/۲۰۳
حوض سرخ× میرینجي	۳/۱۷۵	۴/۱۱۵	۲۷/۸۹۵	۱۵/۱۶۸	۳/۷۲۸	۱/۵	۲/۸۲	۳/۹۴۸	۲۵/۵۷۵	۱۴/۳	۳/۸۳
مشهدي × ایوانکي	۲/۵۴	۳/۴۶۵	۲۶/۹۴۵	۱۳/۵۲۸	۳/۵۸۳	۱/۷۳۸	۲/۷۰۵	۴/۱۰۲۵	۲۸/۰۸	۱۴/۰۸۳	۳/۵۲۵
مشهدي ×آناناسي	۲/۱۰۵	۲/۳۸۸	۲۴/۸۹۸	۱۲/۵۳	۳/۰۶۲	۱/۵۹۵	۲/۰۷۳	۳/۳۳	۲۵/۲۵۸	۱۲/۷۵۳	۳/۳۲
مشهدي× عباسلي	۱/۵۶۲	۲/۴۲۵	۲۲/۵۸۳	۱۱/۸۵	۲/۹۴	۲/۶۵۸	۱/۴۴۳	۳/۷۹	۲۱/۷۱۳	۱۱/۲۳۸	۲/۹۴
مشهدي× تاشکندي	۲/۱۸۵	۲/۹۵۳	۲۴/۰۸۵	۱۳/۳۹۸	۳/۷۷۵	۱/۶۸۸	۲/۱۷۳	۳/۵۴	۲۴/۶۸۵	۱۳/۹۲۸	۳/۵۶۵
مشهدي × حوض سرخ	۲/۳۴۵	۲/۶۵۸	۲۹/۱۸۵	۱۲/۸۳۸	۳/۵۲۸	۱/۶۵	۲/۳۶۵	۳/۹۰۳	۲۹/۰۱۸	۱۲/۷۸	۳/۳۸۳
مشهدي× میرینجي	۳/۳۳	۳/۳۵۸	۲۹/۰۸۳	۱۵/۱۵۸	۳/۹۹۸	۱/۴۳۸	۳/۱۶	۴/۳۵۳	۲۷/۵۵۳	۱۵/۱	۳/۸۹۵
میرینجي×ایوانکي	۳/۰۱	۴/۳۷۸	۲۳/۹۶۳	۱۵/۸۴	۴/۱۶۵	۱/۸۷۵	۲/۸۲۵	۵/۱۹	۲۴/۲۸۵	۱۵/۴۵۵	۴/۱۳۳
میرینجي×آناناسي	۳/۱۳۳	۳/۹۶۵	۲۳/۶۲	۱۶/۷۳۸	۴/۲۵۸	۱/۳	۳/۲۸۸	۴/۳۳۸	۲۴/۴۰۲	۱۶/۸۷	۴/۴۹۸
میرینجي× عباسلي	۲/۳۳۳	۳/۴۳۵	۲۰/۸۵۸	۱۵/۰۷۵	۳/۸۳۸	۲/۶۲	۱/۹۸	۵/۱۱۳	۲۰/۱۸۵	۱۴/۱۳	۳/۷۲۵
میرینجي× تاشکندي	۳/۴۰۸	۴/۶۸۳	۲۶/۰۰۵	۱۶/۴۱۵	۴/۳۵	۱/۲۱۵	۴/۱	۴/۹۹۳	۲۸/۱۸۸	۱۷/۱۳۸	۴/۷۹۵
میرینجي× حوض سرخ	۳/۵۹۳	۳/۸۳۵	۲۷/۸۴	۱۶/۶۲	۳/۷۲۵	۱/۱۵	۳/۴۷	۳/۹۲۸	۲۷/۶۲۸	۱۵/۵۷	۴/۰۰۳
میرینجي× مشهدي	۲/۹۹	۳/۸۳۵	۲۸/۱۳۳	۱۵/۰۸	۳/۷۶۳	۱/۴۰۵	۲/۶۰۳	۳/۴۰۸	۲۵/۷۵	۱۳/۶۸۵	۳/۶۴۳
LSD (P<۰/۰۵)	۰/۵۸۶	۰/۸۳۶	۲/۴۲۹	۱/۴۷۷	۰/۳۶۴	۰/۵۳۱	۰/۶۰۲	۱/۲۵۹	۲/۲۹	۱/۴۶	۰/۴۱۳

اعداد خط کشیده شده نشانگر کمترین و بیشترین مقدار آن صفت در بین والدها و تلاقی‌ها می‌باشد.

آزمون مقدماتي Jinks & Hayman (1953) نشان داد كه ضريب رگرسيون Wr روي Vr به ترتيب واجد و فاقد اختلاف معني‌دار با صفر و يك است، تعداد گروه‌هاي ژني داراي غالبيت كنترل كننده صفت در شرايط هرس ۳ گروه و در بدون هرس يک گروه برآورد گرديد (جدول۵). Zalapa et al. (2007) با استفاده از تجزيه QTL چهار مكان ژني مستقل را براي اين صفت مكان‌يابي نمودند. در شرايط هرس خط رگرسيون Wr روي Vr در قسمت منفي محور Wr را قطع نمود، (شكل۱) بنابراين عملكرد در اين شرايط با عمل فوق غالبيت كنترل مي‌شود. مقدار $\sqrt{H_1/d}$ برابر ۱/۱ نيز دليل ديگري بر اين ادعا مي‌باشد. در شرايط بدون هرس با توجه به مقدار $\sqrt{H_1/d}$ كه برابر ۰/۴ مي‌باشد، مي‌توان گفت كه غالبيت وجود ندارد بطوري كه b در جدول نيز معني‌دار نشده است. Kaleb & Davis (1984) نيز بر نقش بيشتر واريانس افزايشي در مقايسه با غالبيت در كنترل اين صفت تاكيد نمودند، اما در مدل Zalapa et al. (2006) اثرات غالبيت سهم عمده‌اي از واريانس را توجيه نمود. پراكندگي والدها در طول خط رگرسيون نشان داد كه در شرايط بدون هرس مشهدي و حوض سرخ داراي بيشترين آلل‌هاي غالب و عباسعلي و تاشكندي داراي بيشترين آلل‌هاي غالب بود (شكل۱). در شرايط هرس نيز حوض سرخ حاوي بيشترين آلل‌هاي غالب بود. معني‌دار شدن c در شرايط هرس نشانگر وجود تفاوت معني دار بين تلاقي هاي معكوس است ولي مقدار c در شرايط بدون هرس معني‌دار نشده است. مقدار b_2 در هر دو شرايط معني‌دار نشده است كه نشانگر آنست كه ميزان آللهاي مثبت و منفي در والدين تفاوتي ندارد (جدول۳). وراثت‌پذيري عمومي و خصوصي در شرايط هرس ۰/۸۴ و ۰/۶۶ و در شرايط بدون هرس ۰/۵۶ و ۰/۴۸ بر آورد گرديد. Zalapa et al. (2006) وراثت‌پذيري اين صفت را در محيط اول ۰/۳۳ و در محيط دوم ۰/۴۵ برآورد نمودند، كه با نتايج اين مطالعه تفاوت زيادي ندارد اما با نتايج Lippert & Hall (1982) (h^2_N=۰/۰۹) مطابقت نداشت.

تعداد ميوه

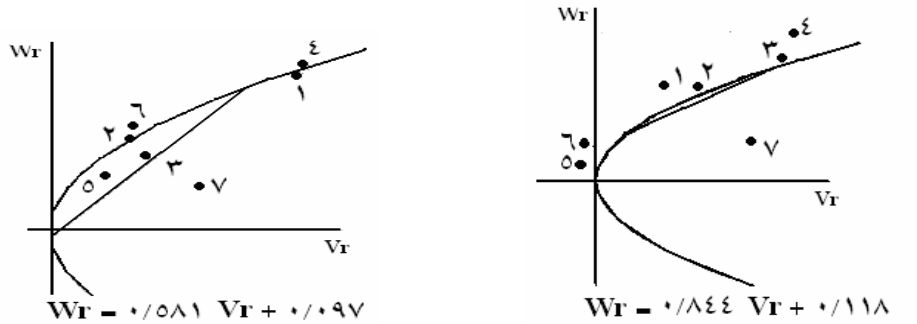
ميانگين تعداد ميوه در هر بوته براي والدها از ۱/۵۰۵ ميوه در رقم ميرينجي تا ۴/۱۰۸ ميوه در رقم عباسعلي و براي تلاقي‌ها از ۱/۱۵ ميوه در تلاقي ميرينجي×حوض‌سرخ تا ۳/۰۴۵ ميوه در تلاقي ايوانكي× عباسعلي متغير بود (جدول۴). آزمون مقدماتي مدل جينكز- هيمن نشان داد كه ضريب رگرسيون Wr (كواريانس رديف‌هاي جدول دي آلل) روي Vr (واريانس رديف‌هاي جدول دي‌آلل) به ترتيب واجد و فاقد اختلاف معني‌دار با صفر و يک است، با توجه به موقعيت خط رگرسيون در تحليل گرافيكي، اين صفت با اثر غالبيت نسبي ژن‌ها كنترل مي‌شود (شكل۲). مقدار $\sqrt{H_1/d}$ نيز كه برابر ۰/۴۷۶ مي باشد (جدول۵)، دليل ديگري بر اين ادعاست. پراكندگي والدها در طول خط رگرسيون نشان داد كه رقم تاشكندي نزديكترين والد به محل قطع خط رگرسيون با محور Wr است، بنابراين داراي حداكثر ژن‌هاي غالب است. رقم عباسعلي نيز دورترين والد به محل قطع خط رگرسيون مي‌باشد كه مي‌توان نتيجه گرفت داراي حداكثر ژن‌هاي مغلوب است (شكل۲)، بنابراين توليد تعداد زيادتر ميوه با ژنهاي مغلوب كنترل مي شود. مقدار uv (جدول۵) به طور معني‌داري با ۰/۲۵ اختلاف نداشت كه نشاندهنده يكسان بودن فراواني آلل‌هاي مثبت و منفي در والدين هستند. نسبت $\frac{h^2}{H_2}$ (جدول۵) نشان داد كه ۳ گروه ژني داراي غالبيت در كنترل ژنتيكي اين صفت نقش دارند. Zalapa et al. (2007) با استفاده از تجزيه QTL پنج مكان ژني مستقل را براي اين صفت مكان‌يابي نمودند. معني دار بودن b (جدول۳) نشان دهنده وجود غالبيت است. معني دار نبودن c حاكي از آنست كه تفاوتي بين تلاقي‌هاي معكوس از نظر تعداد ميوه وجود ندارد. علامت جبري همبستگي Wr+Vr و Yr (جدول۵) مبين آن است كه آللهاي كاهش‌دهنده تعداد ميوه غالب هستند. وراثت‌پذيري عمومي و خصوصي به ترتيب ۰/۸۹ و ۰/۷۶ برآورد گرديد (جدول۵) كه حاكي از اثر نسبتاً كم محيط بر روي اين صفت و كارآيي انتخاب مستقيم است. همچنين اثرات افزايشي در كنترل صفت نقش مهمي دارند. Zalapa et al. (2006) با استفاده از تجزيه ميانگين نسل‌ها مشخص نمودند كه اثرات افزايشي در كنترل تعداد ميوه به شدت معني‌دار بود و سهم زيادي از واريانس مشاهده شده را در بهترين مدل برازش يافته

تشكيل داده است. با توجه به همبستگي معني‌دار و مثبت تعداد ميوه با عملكرد مي‌توان به افزايش عملكرد از طريق اين صفت در رقم‌هايي كه نياز به هرس و كاهش تعداد ميوه ندارند به خصوص در گروه كانتالوپنسيس اميدوار بود ولي با توجه به همبستگي شديد و منفي اين صفت با ميانگين وزن ميوه در هر بوته بايستي توجه نمود كه انتخاب براي اين صفت منجر به كاهش وزن ميوه مي‌شود. وراثت‌پذيري خصوصي به دست آمده در اين آزمايش (۰/۷۶) توافق خوبي با نتايج Zalapa et al. (2006) دارد كه قابليت توارث خصوصي را براي اين صفت ۰/۶۸ در مكان اول و ۰/۷ در مكان دوم برآورد كردند. ليكن اين برآورد با نتايج Lippert & Hall (1982) ($h^2_{N=}$ ۰/۱۲) چندان مطابقت ندارد.

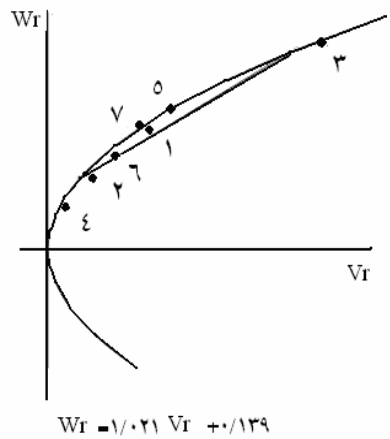
جدول ۵- برآوردپارامترهاي ژنتيكي و شاخصهاي آماري براي صفات مورد مطالعه در تلاقي‌هاي داي‌آلل ۷ ژنوتيپ خربزه

پارامترهاي ژنتيكي	هرس					غير هرس				
	وزن ميوه (kg)	طول ميوه(cm)	عرض ميوه(cm)	ضخامت گوشت(cm)	عملكرد (kg)	وزن (kg)	طول ميوه(cm)	عرض ميوه(cm)	ضخامت گوشت(cm)	عملكرد (kg)	تعداد ميوه
b	۰/۸۹ ± ۰/۲۶	۰/۹۹ ۰/۰۶±	۰/۶۳±۰/۳۲	۰/۹±۰/۱۷	۰/۷۸±۰/۳۴	۰/۸۷±۰/۲۴	۰/۹۹ ± ۰/۰۶	۰/۷۵±۰/۳۳	۰/۸۸±۰/۲۱	۰/۷۵±۰/۲۶	۰/۹۷±۰/۱۱
D	۰/۵۶ ± ۰/۱۴	۲۴/۸۱ ±۴/۱۳	۳/۳±۰/۸۵	۰/۳۹±۰/۰۷۱	۰/۳۶±۰/۱۷	۰/۷۱±۰/۱۳	۲۶/۱۹±۳/۵۴	۳/۲±۰/۸۶	۰/۳۰±۰/۰۷	۰/۵±۰/۳۲	۰/۷۴±۰/۱۴
H_1	۰/۳ ±۰/۱۱	۵/۵۴±۲/۰۴	۰/۷۷±۰/۵۷	۰/۱۵±۰/۰۴	۰/۴۴±۰/۲	۰/۲۴±۰/۰۹	۶/۶ ±۱/۷۹	۱/۱۴±۰/۷	۰/۰۴±۰/۰۴	۰/۰۷±۰/۳۱	۰/۱۷±۰/۰۸
H_2	۰/۲۱ ±۰/۸	۵/۶۶ ± ۱/۷۷	۰/۷±/۴۲	۰/۱۴±۰/۰۴	۰/۳۹±۰/۱۵	۰/۲۱±۰/۰۶	۶/۴۴ ± ۱/۵۴	۰/۹۲±۰/۴۷	۰/۰۵±۰/۰۳	۰/۱۵±۰/۲۵	۰/۱۶±۰/۰۶
h^2	۰/۵۴ ± ۰/۲۳	۱۱/۱۶ ±۴/۵۷	۱/۷۵±۱/۰۵	۰/۲۷±۰/۱	۰/۸۸±/۴۱	۰/۱۴±۰/۱	۵/۸۳ ±۲/۹۲	۱/۱۴±۰/۹۷	۰/۰۹±۰/۰۷	-۰/۰۹±۰/۱۴	۰/۴±۰/۱۷
uv	۰/۲۲ ± ۰/۰۲	۰/۲۶ ±۰/۰۲	۰/۲۳±/۰۳۴	۰/۲۳±۰/۰۲	۰/۲۲±۰/۰۲	۰/۲۲±۰/۰۲	۰/۲۴ ± ۰/۰۱	۰/۲۰±۰/۰۳	۰/۳±۰/۰۴	۰/۵۳±۰/۱۳	۰/۲۴±۰/۰۲
$\sqrt{\frac{H_1}{d}}$	۰/۷۳ ± ۰/۱۷	۰/۴۷±۰/۰۹	۰/۴۹±۰/۱۵	۰/۶۱±۰/۰۹	۱/۱±۰/۳۸	۰/۵۹±۰/۱۱	۰/۵۰ ±۰/۰۷	۰/۶±۰/۱۷	۰/۳۷±۰/۱۵	۰/۴±۰/۵۲	۰/۴۸±۰/۸۱
$\frac{h^2}{H_2}$	۲/۴۷ ± ۰/۶۵	۲/۳±۰/۶۲	۲/۹۲±۰/۹۱	۲/۳۴±۰/۵۸	۲/۶±۰/۷۳	۰/۸±۰/۴۱	۱/۰۶ ±۰/۴۲	۱/۴۵±۰/۶۸	۲±۰/۸۴	۰/۶۸±۱/۸۳	۲/۸۷±۰/۷۶
قابليت توراث عمومي	۰/۹۱ ± ۰/۰۱	۰/۹۳±/۰۱	۰/۸۹±۰/۰۲	۰/۹۲± ۰/۰۱	۰/۸۴±۰/۰۲	۰/۹۴±۰/۰۱	۰/۹۶ ± ۰/۰۱	۰/۸۷±۰/۰۲	۰/۹۰±۰/۰۱	۰/۵۶±۰/۰۷	۰/۸۹±۰/۰۲
قابليت توراث خصوصي	۰/۷۹ ± ۰/۰۳	۰/۸۵±۰/۰۳	۰/۸۱±۰/۰۴	۰/۷۶±۰/۰۳	۰/۶۶±۰/۰۵	۰/۸۴±۰/۰۳	۰/۸۵±۰/۰۲	۰/۷۸±۰/۰۴	۰/۸۵±۰/۰۳	۰/۴۸±۰/۰۸	۰/۷۶±۰/۰۴
همبستگي Wr+Vr با y	۰/۲۱	-۰/۶۵	۰/۱۶	۰/۱۱	۰/۰۲	۰/۲۰۵	-۰/۲۷	-۰/۴۲	-۰/۰۲	-۰/۲۷	۰/۸۶
$\frac{(4DH_1)^{\frac{1}{2}}+F}{(4DH_1)^{\frac{1}{2}}-F}$	۰/۵۲	۰/۷۸	۰/۶۵	۱/۴۲	۰/۴۲	۰/۴	۱	۰/۷۴	۰/۳۱	۰/۶۴	۲/۰۷
F	-۰/۲۳ ± ۰/۱۲	-۳/۰۱±۳/۵۳	-۰/۶۳±۰/۷۵	۰/۰۸۴±۰/۰۷	-۰/۳۳±۰/۱۶	-۰/۱۳±۰/۱۱	۰/۰۱±۰/۰۱	-۰/۵۵±۰/۸۵	-۰/۱۲±۰/۰۶	-۰/۰۸±۰/۳۷	۰/۲۵±۰/۱۵
ميانگين مربعات Wr+Vr	۰/۱۲۴	۳۵/۶	۰/ ۶۱*	۰/۰۲۷	۰/ ۳۵۱*	۰/۱۵۳	۱۰/۲۵	۰/۸۲۳	۰/۰۰۸	۰/۳۴۹	۰/ ۳۶۷*
ميانگين مربعات Wr-Vr	۰/۰۱۹	۵/۱۰۲	۱/۳۹۴	۰/۰۰۲	۰/۱۰۸	۰/۰۱۳	۳/۲۶	۰/۴۲۱	۰/۰۰۲	۰/۱۵۷	۰/۰۸

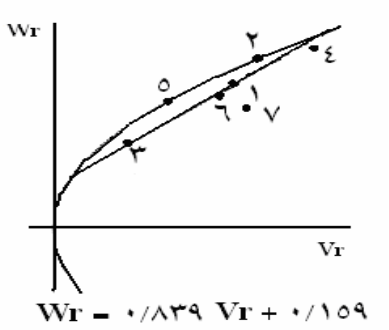
* معني‌دار در سطح احتمال ۵%

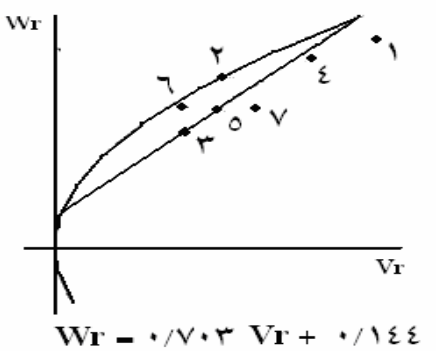


شكل ۱- خط رگرسيون Wr روي Vr و سهمي محدود كننده همراه با پراكنش والدها (۱. ايوانكي، ۲. آناناسي، ۳. عباسعلي، ۴. تاشكندي، ۵. حوض سرخ، ۶. مشهدي، ۷. ميرينجي) در طول خط رگرسيون براي عملكرد



شكل ۲- خط رگرسيونWr رويVr و سهمي محدود كننده همراه با پراكنش والدها (۱. ايوانكي، ۲. آناناسي، ۳. عباسعلي، ۴. تاشكندي، ۵. حوض سرخ، ۶. مشهدي ، ۷. ميرينجي) در طول خط رگرسيون براي تعداد ميوه





شكل ۳- خط رگرسيون WrرويVr و سهمي محدود كننده همراه با پراكنش والدها (۱. ايوانكي، ۲. آناناسي، ۳. عباسعلي، ۴. تاشكندي، ۵. حوض سرخ، ۶. مشهدي ، ۷. ميرينجي) در طول خط رگرسيون براي وزن ميوه

وزن ميوه

رقم عباسعلي با ميانگين وزن ۰/۹۹۳ و ۱/۰۲۳ و رقم ميرينجي با ميانگين وزن ۳/۵۸۵ و ۳/۶۲ در شرايط هرس و بدون هرس به ترتيب كمترين و بيشترين وزن را داشتند. در بين تلاقي‌ها در شرايط هرس تاشكندي × ميرينجي (۴/۳) و آناناسي× عباسعلي (۱/۳۱۵) بيشترين و كمترين وزن را داشتند. در بين شرايط غيرهرس نيز بيشترين و كمترين وزن متعلق به ميرينجي × تاشكندي (۴/۱) و عباسعلي × ايوانكي(۱/۱۶) بود (جدول۴). آزمون مقدماتي جينكز و هيمن نشان داد كه ضريب رگرسيون Wr روي Vr در هر دو شرايط به ترتيب واجد و فاقد اختلاف معني‌دار با صفر و يک است. در هر دو شرايط خط رگرسيون Wr روي Vr در قسمت مثبت، محور Wr را قطع نمود، كه نشانگر كنترل صفت با اثر غالبيت نسبي ژنها مي‌باشد (شكل۳). مقدار $\sqrt{\frac{H_1}{d}}$ در شرايط هرس ۰/۷۳۲ و در شرايط بدون هرس ۰/۵۹ بود كه دليل ديگري براي كنترل صفت با اثر غالبيت نسبي ژنها مي‌باشد (جدول۵). در مدل Zalapa et al. (2006) اثرات متقابل اپيستازي در توجيه تنوع موجود در اين صفت نقش بيشتري داشتند، ولي Kaleb & Davis (1984) بر نقش بيشتر اثرات افزايشي در مقايسه با اثر غالبيت تاكيد نمودند.

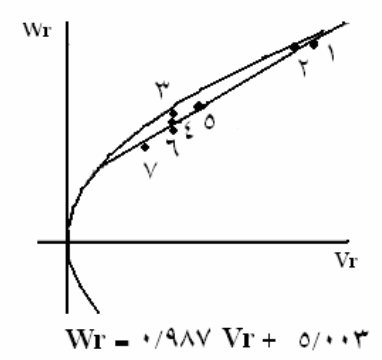
پراكندگي والدها در طول خط رگرسيون نشان داد كه در هر دو شرايط رقم عباسعلي نزديك‌ترين والد به محل قطع خط رگرسيون با محور Wr است بنابراين داراي حداكثر ژن‌هاي غالب است (شكل۳). با استفاده از پارامتر $\frac{h^2}{H_2}$ تعداد گروه‌هاي ژني داراي غالبيت در شرايط هرس ۲ و در شرايط بدون هرس ۱ برآورد گرديد (جدول۵). Zalapa et al. (2007) با استفاده از تجزيه QTL دو مكان ژني مستقل را براي اين صفت مكان‌يابي نمودند. با توجه به معني‌دار شدن b_2 در هر دو شرايط (جدول۳) و نيز مقدار uv (جدول۵) فراواني آلل‌هاي غالب (u) و مغلوب (v) در تمام مكان‌هاي ژني كنترل شده وزن يكسان نيست. نسبت $\left[(4DH_1)^{\frac{1}{2}}+F\right]/\left[(4DH_1)^{\frac{1}{2}}-F\right]$ و نيز علامت جبري F نشانگر آنست كه فراواني آلل‌هاي مغلوب در والدهاي مورد مطالعه بيشتر مي‌باشند (جدول ۵).

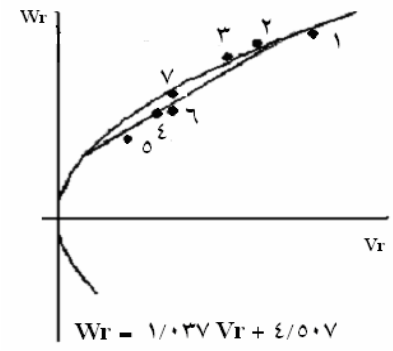
معني دار نشدن پارامتر c در هر دو شرايط نشان داد كه تفاوتي بين تلاقي‌هاي معكوس از نظر ميانگين وزن

ميوه‌ها وجود ندارد (جدول۳). وراثت‌پذيري عمومي و خصوصي در شرايط هرس به ترتيب ۰/۹۱ و ۰/۷۹ و در شرايط بدون هرس ۰/۹۴ و ۰/۸۴ بود، كه هر دو نشانگر اثر كم محيط بر روي وزن ميوه است، اين توراث بالا و سهم بالاي اثرات افزايشي نشانگر آنست كه انتخاب براي وزن ميوه در نسل‌هاي اوليه موفقيت‌آميز مي‌باشد. همبستگي بالا و مثبت اين صفت با عملكرد نشان مي‌دهد كه انتخاب براي اين صفت كارايي زيادي براي افزايش عملكرد دارد. Zalapa et al. (2006) وراثت‌پذيري خصوصي را براي ميانگين وزن ميوه در محيط اول ۰/۰۶ و در محيط دوم ۰/۷ برآورد نمودند كه بين دو محيط تفاوت زيادي دارد. Lippert & Hall (1982) اين وراثت‌پذيري را ۰/۵۲ برآورد نمودند.

طول ميوه

در شرايط هرس رقم حوض‌سرخ با ميانگين طول ۲۸/۱۱۵ سانتي متر و رقم عباسعلي با ميانگين طول ۱۳/۹۴۳ سانتي متر بيشترين و كمترين طول را داشتند، اين رقم‌ها در شرايط بدون هرس نيز بيشترين و كمترين طول (۳۰/۱۸۵ و ۱۴/۱۶۳ سانتي‌متر) را داشتند. در بين تلاقي‌ها در شرايط هرس ايوانكي × حوض‌سرخ با ميانگين طول ۳۰/۷۷۵ و آناناسي × عباسعلي با ميانگين طول ۱۷/۴۷۸ به ترتيب بيشترين و كمترين طول را داشتند. در شرايط بدون هرس مشهدي × حوض سرخ با ميانگين طول ۲۹/۱۸ و عباسعلي× آناناسي با ميانگين طول ۱۶/۹۳ بيشترين و كمترين طول را داشتند (جدول۳). آزمون مقدماتي جينكز و هيمن نشان داد كه ضريب رگرسيون Wr روي Vr در هر دو شرايط به ترتيب واجد و فاقد اختلاف معني‌دار با صفر و يك است. در هر دو شرايط خط رگرسيون Wr روي Vr در قسمت مثبت محور Wr را قطع نمود كه نشان مي‌دهد صفت با اثر غالبيت نسبي ژنها كنترل مي‌شود (شكل۴). پارامتر $\sqrt{\frac{H_1}{d}}$ در شرايط هرس ۰/۴۷ و در شرايط بدون هرس ۰/۵۰ برآورد شد كه مؤيد كنترل صفت با اثر غالبيت نسبي ژن‌ها است (جدول۵). ترتيب پراكندگي والدها در طول خط رگرسيون در شرايط هرس و بدون هرس متفاوت بود. در شرايط هرس رقم حوض سرخ داراي حداكثر ژن‌هاي غالب بود، ولي در شرايط بدون هرس رقم نهاوند داراي حداكثر ژنهاي غالب بود (شكل۴). تعداد گروه‌هاي ژني داراي غالبيت در كنترل صفت با استفاده از پارامتر $\frac{h^2}{H_2}$ در شرايط هرس ۳ و در شرايط بدون هرس ۲ بلوك تشخيص داده شد (جدول ۵). با توجه به مقدار b_r در جدول۳ و نيز مقدار uv فراواني آللهاي مثبت و منفي در هر دو شرايط در تمام مكانهاي ژني كنترل كننده صفت مساوي مي‌باشد. بررسي پارامتر $\left[(4DH_1)^{\frac{1}{2}}+F\right]/\left[(4DH_1)^{\frac{1}{2}}-F\right]$ و علامت جبري F به همراه انحراف معيار نشان مي‌دهد كه در هر دو شرايط والدهاي مورد مطالعه از نظر ميزان آلل‌هاي مثبت و منفي، تفاوتي ندارند. در شرايط هرس مقدار c معني‌دار نشده است كه نشانگر عدم وجود اختلاف بين تلاقي‌هاي معكوس است ولي در شرايط بدون هرس مقدار c در سطح احتمال ۵% معني‌دار بود (جدول۳). وراثت‌پذيري عمومي و خصوصي در شرايط هرس به ترتيب ۰/۹۳ و ۰/۸۵ و در شرايط بدون هرس ۰/۹۶ و ۰/۸۵ برآورد گرديد كه نشانگر وراثت‌پذيري بالاي اين صفت است. Lippert & Hall (1982) قابليت توارث خصوصي را براي صفت طول ۰/۶۱ به دست آوردند كه با نتايج اين مطالعه در توافق است.

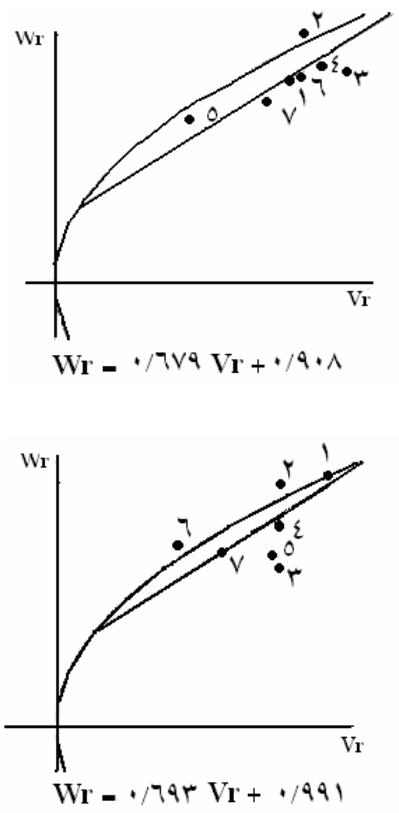




شكل ۴- خط رگرسيون Wr رويVr و سهمي محدود كننده همراه با پراكنش والدها (۱. ايوانكي، ۲. آناناسي، ۳. عباسعلي، ۴. تاشكندي، ۵. حوض سرخ، ۶. مشهدي، ۷. ميرينجي) در طول خط رگرسيون براي طول ميوه

عرض ميوه

براي اين صفت در ميان والدها بيشترين عرض در والد ميرپنجي با ميانگين عرض ۱۷/۵۵۸ cm در شرايط هرس و ۱۷/۱۲ cm در شرايط بدون هرس مشاهده شد. رقم عباسعلي در شرايط هرس با ميانگين عرض ۱۱/۷۱۳ و رقم مشهدي در شرايط بدون هرس با ميانگين ۱۱/۴۴۵، كمترين عرض را داشتند، در ميان تلاقي‌ها در شرايط هرس تاشكندي × ميرپنجي با عرض ۱۸/۰۶ cm بيشترين و مشهدي × عباسعلي با عرض ۱۱/۸۵ كمترين عرض را داشتند. در شرايط بدون‌هرس ميرپنجي × تاشكندي با ميانگين عرض ۱۷/۱۳۸ cm و عباسعلي × مشهدي با ميانگين عرض ۱۱/۱۳ بيشترين و كمترين عرض را داشتند (جدول ۴). آزمون مقدماتي جينكز و همين نشان داد كه ضريب رگرسيون Wr روي Vr در هر دو شرايط به ترتيب واجد و فاقد اختلاف معني‌دار با صفر و يك است، در هر دو شرايط خط رگرسيون Wr روي Vr در قسمت مثبت محور Wr را قطع نمود كه نشانگر آنست كه صفت با اثر غالبيت نسبي ژن‌ها كنترل مي شود (شكل ۵). پارامتر $\sqrt{\frac{H_1}{d}}$ در شرايط هرس ۰/۴۹ و در شرايط بدون هرس ۰/۶ برآورد شد كه مؤيد اين نكته است. تعداد گروه‌هاي ژني داراي غالبيت موثر در كنترل صفت با استفاده از پارامتر $\frac{h^2}{H_2}$ در شرايط هرس ۳ و در شرايط بدون هرس ۲ گروه برآورد گرديد (جدول۵). پراكندگي والدها در طول خط رگرسيون در شرايط هرس و بدون هرس متفاوت بود، در شرايط بدون هرس والد حوض‌سرخ و پس از آن ميرپنجي به عنوان دارندگان حداكثر ژن‌هاي غالب، تشخيص داده شدند، ولي در شرايط هرس مشهدي و ميرپنجي داراي حداكثر ژن‌هاي غالب بودند (شكل۵). مقدار c در هر دو شرايط معني‌دار نشده است كه نشانگر عدم وجود تفاوت بين تلاقي‌هاي معكوس براي اين صفت مي‌باشد (جدول۳). علامت جبري ضريب همبستگي Wr+Vr و Yr مبين آنست كه آلل‌هاي افزاينده صفت عرض ميوه تا حدودي غالب هستند، با توجه به مقدارb_r (جدول۳) و نيز مقدار uv (جدول۵) ميزان آلل‌هاي مثبت و منفي در شرايط هرس متقارن و در شرايط بدون هرس نامتقارن برآورد گرديد، علامت جبري F و نيز نسبت $\left[(4DH_1)^{\frac{1}{2}}+F\right]/\left[(4DH_1)^{\frac{1}{2}}-F\right]$ نشانگر آنست كه آلل‌هاي مغلوب در والدهاي مورد مطالعه بيشتر مي‌باشند، وراثت‌پذيري عمومي و خصوصي در شرايط هرس ۰/۸۹ و ۰/۸۱ برآورد گرديد، اين مقادير براي شرايط بدون هرس ۰/۸۷ و ۰/۸۸ بود. Lippert & Hall (1982) وراثت‌پذيري خصوصي را براي صفت طول ۰/۵۵ به دست آوردند. با توجه به همبستگي بالا و مثبت اين صفت با عملكرد و وزن انتخاب براي اين صفت كارايي زيادي براي افزايش اين دو صفت دارد.



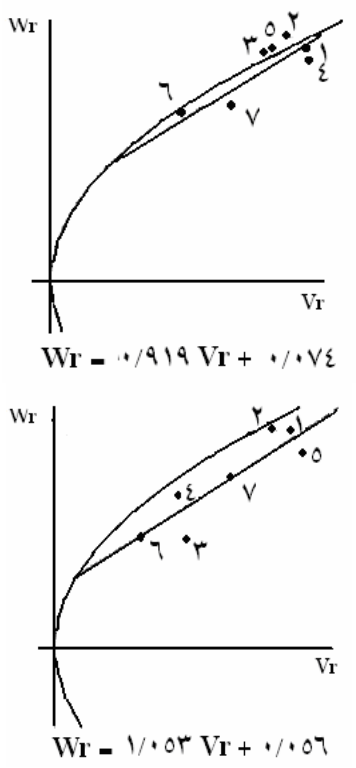
شكل ۵- خط رگرسيونWr رويVr و سهمي محدود كننده همراه با پراكنش والدها (۱. ايوانكي، ۲. آناناسي، ۳. عباسعلي، ۴. تاشكندي، ۵. حوض سرخ، ۶. مشهدي، ۷. ميرپنجي) در طول خط رگرسيون براي عرض ميوه

ضخامت گوشت ميوه

در شرايط بدون هرس در ميان والدها ميرپنجي با ضخامت گوشت ۴/۴۲۵ سانتي‌متر بيشترين و عباسعلي با ۲/۷۴۳ سانتي‌متر كمترين ضخامت را داشت، در

شرايط هرس ميرينجي با ۴/۴۲۸ و حوض‌سرخ با ۲/۵۱۵ سانتي‌متر ضخامت گوشت كمترين و بيشترين ضخامت را داشتند. در ميان تلاقي‌هاي شرايط بدون هرس ميرينجي × تا شكندي با ۴/۷۹۵ و عباسعلي × ايوانكي با ۲/۸۴۵ سانتي‌متر بيشترين و كمترين ضخامت گوشت را داشت. در شرايط هرس ايوانكي × ميرينجي با ۴/۸۹۳ و مشهدي × عباسعلي با ۲/۹۴ سانتي‌متر بيشترين و كمترين ضخامت گوشت را داشتند (جدول ۴). آزمون مقدماتي جينكز و هيمن نشان داد كه ضريب رگرسيون Wr روي Vr به ترتيب واجد و فاقد اختلاف معني‌دار با صفر و يك است. در هر دو شرايط خط رگرسيون Wr روي Vr در قسمت مثبت محور Wr را قطع نمود كه نشانگر كنترل صفت با اثر غالبيت نسبي ژن‌ها مي‌باشد (شكل۶). پارامتر $\sqrt{\frac{H_1}{d}}$ در شرايط هرس ۰/۶۱ و در شرايط بدون هرس ۰/۳۷ مي‌باشد كه بيانگر اثر غالبيت نسبي ژن‌ها است. تعداد بلوك‌هاي ژني داراي غالبيت كنترل كننده صفت با استفاده از پارامتر $\frac{h^2}{H_2}$ در شرايط هرس ۳ در شرايط بدون هرس۲ گروه برآورد شد (جدول۵). پراكندگي والدها در طول خط رگرسيون نشان مي‌دهد كه در هر دو شرايط والد مشهدي داراي حداكثر ژن‌هاي غالب است (شكل۶)، با توجه به مقدارb_2 در جدول ۳ و نيز مقدار uv (جدول ۵) ميزان آلل‌هاي مثبت و منفي در هر دو شرايط در مكان‌هاي ژني كنترل صفت مساوي مي‌باشد، مقدار c نيز در هر دو شرايط معني‌دار شده است كه نشانگر تفاوت معني‌دار بين تلاقي‌هاي معكوس از نظر ضخامت گوشت مي‌باشد (جدول ۳).

وراثت‌پذيري عمومي و خصوصي در شرايط بدون هرس ۰/۹۰ و ۰/۸۵ و در شرايط هرس ۰/۹۲ و ۰/۷۶ برآورد شد، كه نشانگر توراث بالا و نيز سهم بالاي اثرات افزايشي دركنترل صفت است. Lippert & Hall (1982) وراثت‌پذيري خصوصي را براي اين صفت ۰/۷۱ به دست آوردند كه با نتايج اين مطالعه در توافق است. با توجه به همبستگي بالا و مثبت اين صفت با عملكرد و وزن استفاده از اين صفت به عنوان شاخص انتخاب كارآيي زيادي براي افزايش اين دو صفت دارد.



شكل ۶- خط رگرسيونWr رويVr وسهمي محدود كننده همراه با پراكنش والدها (۱. ايوانكي، ۲. آناناسي، ۳. عباسعلي، ۴. تاشكندي، ۵. حوض سرخ، ۶. مشهدي، ۷. ميرينجي) در طول خط رگرسيون براي ضخامت گوشت

به طور كلي نتايج اين تحقيق نشان داد كه رقم ميرينجي نهاوند از نظر وزن، ضخامت گوشت و عملكرد، بهترين رقم در ميان رقم‌هاي استفاده شده بود و با توجه به اينكه سطح كشت كمي در ايران دارد، مي‌توان با بررسي بيشتر سطح كشت آن را توسعه داد، البته معايبي همانند پوست نازك و نيز شيريني كم آن را بايستي با روش‌هاي اصلاحي بهبود بخشيد. در ايران خربزه‌هاي بزرگ مطلوب هستند و بازاريسندي بيشتري دارند. با توجه به همبستگي منفي شديد تعداد ميوه و وزن ميوه، با انتخاب براي افزايش ميوه، وزن ميوه‌ها كاهش مي‌يابد. بنابراين راهكار مناسب براي افزايش عملكرد در گروه خربزه استفاده از شاخص‌هايي مانند ضخامت گوشت، عرض و وزن ميوه مي‌باشد كه با توجه به وراثت‌پذيري بالاي اين صفات و سهم زياد اثرات افزايشي در كنترل آنها انتخاب در نسل‌هاي اوليه كارايي زياد دارد. راهكار مناسب در گروه طالبي نيز مي‌تواند انتخاب براي تعداد ميوه باشد كه وراثت‌پذيري بالاي اين صفت نيز حاكي از

موفقيت‌آميز بودن انتخاب در نسل‌هاي اوليه مي‌باشد. معني‌دار شدن اثرات غالبيت در کنترل صفات نشانگر سودمند بودن توليد دورگ مي‌باشد. براي مثال تلاقي ميرينجي×تاشکندي و نيز تلاقي معکوس آن در بسياري از صفات از والدين خود برتري نشان مي‌دهد و علاوه بر اين صفات نامطلوب ميرينجي مانند پوست نازک و عدم تردي و شيريني را برطرف نموده است. براي ادامه تحقيق پيشنهاد مي شود دورگ‌هاي برتر در چندين محيط کشت گردند تا برتري آنها نسبت به والدين در محيط‌هاي مختلف بررسي شود. علاوه بر اين بايستي راهکارهاي مناسب براي توليد بذر دورگ به طور انبوه و تجاري بررسي گردد.

REFERENCES

1. Ehdaei, B. (1994). Plant breeding. *Basava press*. 458 p.
2. Falconer D. S. & Mackay, T. F. C. (1996). Introduction to quantitative genetics. *Longman، London*.
3. Griffing, B. (1956). A generalized treatment of the use of diallel crosses in quantitative inheritance. *Heredity*, 10, 31-50.
4. Griffing, B. (1956). Consepts of general and specific combining ability in relation to diallel crossing system. *Australian Journal of Biological Sciences*, 9, 436-493.
5. Hayman, B. I. (1954).The analysis of variance of diallel tables. *Biometrics*, 10, 235-244.
6. Hayman, B. I. (1954). The theory and analysis of diallel crosses. *Genetics*, 39, 789-809.
7. Hosseini, M., Honarnejad, R. & Torang, A. R. (2005).Gene effects, combining ability of quantitative characteristics and grain quality in rice. *Iranian Jouornal of agrictural science*, 361, 21-32. (In Farsi).
8. Jinks, J. L. & Hayman, B. I. (1953). The analysis of diallel crosses. *Maize Genet Coop News*, 27, 48-54.
9. Kalb, J. & Davis, D. W. (1984). Evaluation of combining ability, heterosis and genetic variance for yield maturity and plant characteristics in bush muskmelon. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 109(3), 416-419.
10. Kerje, T. & Grum, M. (2000). The origin of melon, *Cucumis melo*L.: a review of the litreature. *Acta Horticulturae*, 510, 37-44.
11. Lippert, L. F. & Hall, M. O. (1982). Heritabilities and correlations in muskmelon from parent offspring regression analyses. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 107, 217-221.
12. Lippert, L. F. & Legg, P. D. (1972). Diallel analyses for yield and maturity characteristics in muskmelon cultivars. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 97, 87-90.
13. Lotfi, M. & Kashi, A. (1999). The Iranian melon as a new cultivar group.Taxonomy of cultivated plants. *Royal botanic gardens, kew*, 447-449.
14. Lotfi, M. (2003). *Genetic analysis and production of inbred lines in Iranian melon cultivars*. Ph.D Thesis. Fac. Agric. Univ. of Tehran, Iran. (In Farsi).
15. Mather, K. & Jinks, J. L. (1982). *Biometrical Genetics*. Chapman and Hall, London.
16. Mojarrad, M. T., Behamta, M. R. & Khodarahmi, M. (2007). A study of genetic parameters in bread wheat in normal and drought conditions using diallel method. *Iranian Jouornal of agrictural science*, 38(1), 87-98. (In Farsi).
17. Munger, H. M. & Robinson, R. W. (1991). Nomenclature of Cucumis melo L. Cucurbit. *Genet. Coop. Rep*, 14, 43-44.
18. Rezaei, A. H., Yazdisamadi, B., Zali, A., Rezaei, A. M., Tallei, A. & Zeinali, H. (2005). An estimation of heterosis and combining ability in corn using diallel cross of inbred lines. *Iranian Jouornal of Agrictural Science*, 36 (2), 385-397. (In Farsi).
19. SAS /STA users guid, second edition [computer software] (1996). *SAS institute Inc.*, Cary, NC.
20. SPSS [computer software] (2004). *SPSS 14 for Windows update*. Chicago, USA: SPSS Inc.
21. Ukai, Y. DIAL programs for analysis of full and half diallel table [computer software] (1998). Biometrcs laboratory graduate school of agriclture life science.Tokyo Univ., Japan.
22. Zalapa, J. E., Staub, J. E. & McCreight, J. D. (2006). Generation means analyses of plant architectural traits and fruit yield in melon. *Plant Breeding*, 125, 482-487.
23. Zalapa, J, E., Staub, J. E. & McCreight, J. D. (2007). Mapping and QTL analysis of plant architecture and fruit yield in melon. *Theoretical and Applied Genetics*, 114, 1185-1201.