بررسی تنوع ژنتیکی توده‌های هندوانه بومی ایران

مجید رضا کیانی - غلامحسین جهانبین [۱]

چکیده

به منظور مطالعه تنوع ژنتیکی هندوانه بومی موجود در کلکسیون بانک ژن گیاهی ملی ایران تعداد ۱۲۰ نمونـه از اسـتانهای مختلـف جهـت ارزیابی و بررسی صفات مورفولوژیکی در مزرعه مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان در قالب طرح آماری آگمنت کشت گردیدند. چهار رقم از هندوانه‌های تجاری موجود در منطقه بنامهای چارلستونگری، کریمسون سویت، پانونیا و شوگر بی بی بعنـوان شـاهد در آزمـایش قـرار داده شدند.با استفاده از ۱۵ صفت اندازه گیری شده محاسبات آماری مشتمل بر برآورد پارامترهای میانگین، ضریب تغییرات صفات، دسـته بنـدی خوشه ای، محاسبات ضرایب همبستگی، رگرسیونی و فرمول برآورد عملکرد انجام گردید، نتایج حاصله از این آزمایش نشان داد که صـفات مورفولوژیکی دارای تنوع خوبی در جامعه مورد مطالعه بود. صفات عملکرد، درصد قند، مدت زمان گلدهی تارسـیدن، طـول میـوه، عـرض میوه، نسبت وزن گوشت به وزن میوه، نسبت وزن پوست به وزن میوه، نسبت وزن بذر به وزن میوه ،وزن صد دانه، طـول بـذر، قطـر بـذر و عرض بذر صفات عمده برای تشخیص ژنوتیپها تنوع پذیر بودند. صفات اسیدیته، طول دوره رشد و ضخامت پوست از تنوع کمتری برخوردار بوده اند.آنالیز تجزیه کلاستر ژنوتیپ‌های مورد بررسی را به ۸ دسته مختلف تقسیم نمود.مطالعه همبستگی بین زوج صفات، رابطـه مثبـت و معنی داری بین عملکرد با درصد قند، نسبت وزن گوشت به وزن میوه و عرض میوه، رابطه منفی و معنی دار با ضخامت پوست نـسبت وزن پوست به وزن میوه، نسبت وزن بذر به وزن میوه، وزن صد دانه، طول بذر، قطر بذر و عرض بذر در کلیه جوامع نشان داد. اما بین عملکرد بـا میوه، مدت زمان گلدهی تا رسیدن، طول دوره برداشت و طول میوه همبستگی معنی دار ی وجود نداشت.

واژه‌های کلیدی: تنوع ژنتیکی، توده‌های بومی، هندوانه.

مقدمه

هندوانه *Citrulus lanatus* یکی از محـصولات اصـلی خانواده کدوئیان بوده که به خاطر تولیـد محـصول اقتـصادی در اراضی سبک و نسبتا فقیر و بصورت دیـم جهـت اسـتفاده تازه خوری و استحصال بـذر اعتبـار و شـهرت دارد سـازمان جهاد کشاورزی خراسان (۱).

هندوانه تاریخ طولانی از کشت در آفریقـا، خاورمیانـه و ناحیه نیل از ۲ قرن قبل از میلاد دارد (۲۰). در قرن دهم پـس از میلاد این گیاه در چین و جنـوب روسـیه کـشت شـد و در قـرن ۱۶ مـیلادی توسـط مهـاجرین بـه دنیـای جدیـد منتقـل گردید و بسرعت مورد توجه بومیـان آمریکـا قـرار گرفـت(۱۱). تصور می‌رود که منشاء هندوانه جنوب آفریقا باشـد بـه دلیل آنکه بیشترین گونه وحـشی ایـن جـنس در ایـن منطقـه رشد می‌کند و اسناد پیدا شده گواه کشت آن در ۴۰۰۰ سال قبل در این ناحیه است. پس از این منطقـه بیـشترین تنـوع در غـرب آفریقـا، چـین و منـا طقـی از هنـد یافـت مـی‌شـوند. خاورمیانه و کشورهای نزدیک دریـای مدیترانـه نیـز نـواحی مناسـبی بـرای پیـدا کـردن خویـشاوندان و اجـداد هندوانـه

۱ - محققین مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان

هستند(۱۷). برخی از محققین شمال شرق برزیل را بعنوان یک مرکز تنوع ژنتیکی هندوانه ذکر کرده اند(۱۲). اسکواینا‌س و همکاران (۴) مرکز تنوع جنس هندوانه را صحرای کالاهاری ذکر کرده اند . در رابطه با چگونگی اهلی شدن هندوانه نیز نظرات مختلفی ارائه شده است بیتس و همکاران (۲) و رابینسون و همکاران (۱۱)هندوانه زراعی منشاء گرفته از گونه وحشی *C.Lanatus* دانسته‌اند. از سوی دیگر چند ژنوتیپ متفاوت از هندوانه در منطقه کالاهاری کشت می‌شوند(۱۵).، زون و همکاران (۱۹) مناطقی از هندوستان، نپال، تایلند و پاکستان را منشاء هندوانه‌های اهلی دانستند.فرایند اهلی شدن در اثر تغییرات فنوتیپی در اجزایی که مورد پسند انسان بودند انجام شده که شامل اندازه میوه و اندازه بذر بدوه که اندازه میوه نسبت به جنس‌های وحشی بزرکتر شده و اندازه بذر هم بزرگتر شده ولی تعداد آن کم شده است.(۵) در مجموع افزایش تولید در هندوانه بیشتر از آنکه ناشی از انتخاب مستقیم برای عملکرد بیشتر باشد ناشی از بهبود عملیات کشت و مقاومت به بیماریها بوده است (۸).

تولید جهانی هندوانه در سال ۲۰۰۳ میلادی برابر با ۹۱،۸ میلیون تن با متوسط عملکرد ۲۶۴۵۳ کیلوگرم در هکتار برآورده شده است . سطح زیر کشت در ایران بر اساس آمار ۹۱۰۰۰ هکتار با متوسط عملکرد ۲۰۹۰۱ کیلوگرم در هکتار بوده است(۱). مراکز عمده تولید کننده هندوانه خراسان، گرگان، خوزستان، آذربایجان، جیرفت، بندر عباس، سیستان و بلوچستان، کاشان، اطراف یزد، کازرون فارس و مرکزی می‌باشند. (۱) در چین که هندوانه‌های بذری برای صدها سال کشت می‌شده است هم اکنون سطح زیر کشت آن به ۱۴۰۰۰۰ هکتار با تولید ۲۰۰۰۰۰ تن رسیده است و همراه با توسعه‌های اقتصادی ،تقاضا برای صادرات آن نیز افزایش یافته است (۱۸).

از آنجائیکه انتخاب‌ها در هندوانه براساس تعداد محدودی از صفات بوده است تنوع ژنتیکی در ارقام اصلاحی بسیار کم است، بنابراین ارقام تجارتی در برابر بسیاری از بیماریها و آفات حساس می‌باشند.(۷).

سیخ و همکاران(۱۳) کلکسیون بانک ژن ویر روسیه را مورد ارزیابی قرار دادند وصفاتی مانند اندازه کوتیلدون در روز دهم پس از جوانه زنی، تعداد روز تا ظهور گل، طول ساقه اصلی ،محصول قابل عرضه به بازار و ضخامت پوست را اولین قدم جهت استفاده در اصلاح این محصول دانستند. بوهان (۳) روی ژرم پلاسم هندوانه و خویشاوندان وحشی آنها جهت دستیابی به منابع مقاومت به ویروس موزائیک زرد در آمریکا ارزیابی انجام داده و منابع مقاومت را شناسایی نمودند.لوی (۷) تنوع ژنتیکی هندوانه را در امریکا در میان ۴۲ گونه برای مقاومت به بیماری بررسی کرد و آنها را با استفاده از روش کلاستر به سه دسته طبقه بندی نمود.در آزمایش در نامیبیا مگس کولینگ (۹) منابع ژنتیکی بومی و اصلاح شده هندوانه را بررسی نمودند و آنها را در سه دسته کلی برای تازه خوری، روغن گیری و پختنی دسته بندی کرد، در بین منابع ژنتیکی مورد آزمایش تفاوتهای معنی داری در میان پارامترهایی مانند عملکرد، وزن میوه، تعدا میوه، ضخامت پوست، مواد جامد قابل حل، وزن بذر مشاهده کرد. هدف از این تحقیق شناخت مروفولوژیکی و آگرونومیکی توده‌های مورد بررسی برای شناسایی پتانسیل‌های ژنتیکی موجود در آنها جهت گروه بندی و استفاده اصلاح گران در دستیابی به ارقام دارای خصوصیات ویژه می باشد.

مواد و روش‌ها

تعداد توده‌های مورد بررسی ۱۲۰ نمونه به انضمام چهار شاهد تجاری موجود در منطقه بنامهای چارلستون گری، کریمسون سویت، پانونیا و شوگر بی بی بودند. جهت مشخص نمودن خصوصیات فیزیکی و شیمیائی خاک قبل از آماده سازی زمین از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی متر نمونه برداری

صورت گرفت . در شهریور پس از شخم زمین کود دامی پوسیده بمیزان ۲۰ تن در هکتار داده شد. و در بهار پس از شخم و دسیک و انجام عملیات تسطیح ۲۵۰ کیلوگرم فسفات آمونیوم و ۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار مصرف گردید. فاروها به فاصله ۳ متر و بطول ۵ متر احداث شدند و فاصله کپه‌های کاشت روی خط ۵۰ سانتی متر و بین هر تکرار ۲ متر فاصله در نظر گرفته شد، تعداد تکرار موجود طبق نقشه طرح آگمنت ۶ تکرار بود . طول کرت ۶ متر و عرض آن ۵ متر و طول هر بلوک ۱۴۴ متر بود. بذور دریافتی از بانک ژ ن گیاهی ملی ایران در بهار بصورت خشکه کاری در ایستگاه تحقیقات طرق مشهد کشت و روی کپه‌ها بمنظور حفظ رطوبت و جلوگیری از سله بستن و آسیب رساندن توسط بارانهای بهاری بوسیله ماسه سیاه پوشیده شد . عملیات داشت شامل وجین، خاک دادن و کود سرک بمیزان ۱۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار بود.

در طول دوره رشد علاوه بر مراقبتهای لازم صفاتی مانند تاریخ سبز شدن، تعداد بوته، طول و تعداد ساقه‌های اصلی و فرعی، وضعیت پیچک، وضعیت برگ، رنگ گل، تاریخ ظهور اولین گل، شکل میوه،، تعدا میوه و بازار پسندی اندازه گیری شد و پس از برداشت اجزای عملکرد، درصد مواد جامد محلول (TSS)(۸۵٪ آن قنداست) بوسیله دستگاه رفراکتومتر اندازه گیری شد و غلظت محلول بر حسب بریکس تعیین و درصد بریکس در آب میوه بر حسب درصد وزن قند عصاره تعیین گردید، pH (توسط دستگاه pH متر)، طول میوه، عرض میوه، ضخامت پوست، نسبت وزن گوشت به وزن میوه ،نسبت وزن پوست به وزن میوه، وزن صد دانه، طول بذر، عرض بذر و قطر بذر در آزمایشگاه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان اندازه گیری شد. بر روی نتایج حاصله با استفاده از نرم افزارهای آماری SPSS و MSTAT_C و NCSS محاسبات آماری همچون مقایسات میانگین، فراوانی، همبستگی، تجزیه کلاستر و معادله رگرسیون بدست آمد و نمودارها توسط برنامه Excel رسم شد. برای تجزیه طرح آگومنت ابتدا تصحیح داده‌ها بر اساس فرمول‌های زیر انجام شد

$$Y_i = Y_{ij} - r_j \qquad - \qquad r_j = 1/c * (B_j - M)$$

r_j = فاکتور تصحیح

Y_{ij} = داده ژنوتیپ i در بلوک j قبل از تصحیح

Y_i = داده تصحیح شده ژنوتیپ i

C = تعداد شاهد

B_j = جمع شاهدها در بلوک j و M = میانگین کل شاهدها

آنالیز واریانس شاهدها در قالب بلوک‌های کامل تصادفی محاسبه شد، سپس LSD های لازم برای مقایسات میانگین محاسبه شد. سپس تجزیه واریانس شاهدها بر اساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد.

برای گروه بندی ژنوتیپ‌های مورد مطالعه بر اساس صفات کمی، تجزیه کلاستر بر اساس مربع اقلیدسی فواصل انجام شد. برای حذف اثر واحد صفات مختلف داده‌ها قبل از کلاستر استاندارد شدند و میانگین گیری بر اساس مناطق صورت گرفت و در نهایت پس از تجزیه کلاستر و ترسیم نمودار دندوگرام با استفاده از روش دورترین همسایه و فاصله اقلیدسی که بالاترین ضریب کوفنتیک در بین روش‌های کلاستر بندی داشت ترسیم و بهترین نقطه برش با ۸ کلاستر تعیین شد.

نتایج و بحث

موفقیت روش‌های اصلاحی منوط به تنوع موجود در ژرم پلاسم‌ها از لحاظ صفت یا صفات مورد نظر می‌باشد . جمع آوری هندوانه‌های برتر و نتایج حاصل از بررسی خصوصیات آنها، منابع بسیار ارزشمندی در اختیار پژوهشگران برای برنامه‌های اصلاحی قرار می‌دهد.

صفات مورفولوژیک عامل مهمی در معرفی ژنوتیپهای برتر در بسیاری از آزمایشات می‌باشند.در این تحقیق با

مطالعه ژنوتیپهای هندوانه جمع آوری شده از سطح کشور میزان تنوع مورفولوژیک آنها برای تعیین شباهتهای ژنتیکی مورد ارزیابی قرار گرفت تا زمینه استفاده از تنوع موجود در برنامه‌های اصلاحی فراهم شود.

عملکرد ژنوتیپ‌ها بین ۱۹۷۲ تا ۳۰۵۶۶ کیلوگرم متغییر با میانگین ۱۱۵۰۰ کیلوگرم بود. بیشترین عملکرد مربوط به ژنوتیپ tn-93-336 یزد و کمترین میزان مربوط به ژنوتیپ‌های tn-93-215 یزد، tn-93-340 زنجان، tn-93-280 خراسان و tn-93-291,292 کرمان بودند، ۲۰٪ ژنوتیپ‌ها عملکرد ی بالای ۱۹۶۰۰ کیلوگرم داشتند که در اصلاح ارقامی با عملکرد بالاتر می‌توانند مورد استفاده قرار بگیرند. درصد قند بین ۱/۰۹ تا ۱۲/۶ درصد در نوسان بود که بیشترین در رقم شوگر بی بی و کمترین در ژنوتیپ tn-93-264 بدست آمد و ۶۰٪ ژنوتیپ‌ها بین ۸/۲۳ تا ۱۲/۶ درصد قند داشتند.اسیدیته میوه بین ۳/۶۸ تا ۵/۸۴ در نوسان و با متوسط ۴/۸۱ بود. مدت زمان گلدهای تا رسیدن بین ۲۷ تا ۶۷ روز با میانگین ۵۱ روز ثبت شد که بیشترین طول دوره مربوط به ژنوتیپ tn-93-241 شیراز و کمترین طول دوره مربوط به رقم چارلستون بود . طول دوره برداشت میوه حد اقل ۱ و حد اکثر ۴۴ روز است . تنوع در دوره گلدهی تا رسیدن و طول دوره برداشت متابع خوبی در اختیار اصلاحگران قرار میدهد. نسبت وزن گوشت به وزن میوه بین ۲۰ تا ۷۷ با میانگین ۴۷ ثبت گردید. و وزن صد دانه بذور بین ۱ /۲ تا ۲۲/۸ گرم با متوسط ۸/ ۱۲ در تغییر بود . ضخامت پوست، طول، قطر و عرض بذر به ترتیب بین ۰۲ تا ۳، ۰/۲ تا ۱/۸، ۰/۱۲ تا ۰/۷۷ و ۱/۲ تا ۱/۳ سانتی متر یادداشت برداری شدند(جدول ۱). در نامیبیا دامنه عملکرد در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از ۲۸/۲ تا ۳۳/۴ تندر هکتار بود، هندوانه‌های بومی نسبت به ارقام تجارتی تاخیر گلدهی داشتند، همچنین اختلاف معنی داری در مواد جامد محلول مشاهده شد ولی تفاوت معنی داری در بین وزن تک میوه، تعداد میوه و وزن هزار دانه مشاهده نشد(۹). بنابراین در مقایسه می توان گفتد که ژنوتیپ‌های هندوانه ایران از تنوع بسیار بالایی برخودارند که زمینه خوبی را برای فعالیت‌های اصلاحی فراهم می کند.

جدول۱ – مشخصات صفات مورفولوژیک مورد مطالعه

صفات مورد مطالعه	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	تعداد
عملکرد(کیلوگرم در هکتار)	۱۹۷۲	۳۰۵۶۶	۱۱۵۱۶	۸,۰۶	۱٤٤
درصد قند	۱,۰۹	۱۲,٦	۸,٥۲۱٦	۱,۸۱۳٥	۱٤٤
pH میوه	۳,٦۸	٥,۸٤	٤,۸۱٤٤	۰,۲۹٤٤۸	۱٤٤
مدت زمان گلدهی تا رسیدن میوه (روز)	۲۷	٦۹	٥۱,٦۹	۸,۰٤	۱٤٤
طول دوره برداشت میوه(روز)	۱	۴۴	۲۳,۷۳	۱۱,٥٦۲	۱٤٤
طول میوه(سانتی متر)	٥	۲۹	۲۰,۳٦	٦,۳۹۲٤	۱٤٤
عرض میوه(سانتی متر)	۰,٥	۲٦	۱٦,۳٤۸	٤,٥۲۲٤	۱٤٤
ضخامت پوست(سانتی متر)	۰,۲	۳	۱,۰٥۸	۰,٥۹٥۱	۱٤٤
نسبت وزن گوشت به وزن میوه	۲۰	۷۷	٤۷,٤۳	۱۰,۳٥۳	۱٤٤
نسبت وزن پوست به وزن میوه	۳	٦۳	۴۳,۸٥	۹,٦۸۷	۱٤٤
نسبت وزن بذر به وزن میوه	۱	٥۱	۷,۳۷	۷,٤۸۸	۱٤٤
وزن صد دانه(گرم)	۲,۱	۲۲,۸	۱۲,۳۱	٥,٦۹٥۹	۱٤٤
طول بذر (سانتی متر)	۰,۲	۱,۸	۱,۲۳۳	۰,۳۱۹۸	۱٤٤
قطر بذر (سانتی متر)	۰,۱۲	۰,۷۷	۰,۲۳۰۳	۰,٦۲٤٥	۱٤٤
عرض بذر (سانتی متر)	۰,۲	۱,۳	۰,۷۲۸	۰,۱۸۱۱	۱٤٤

تجزیه طرح آگمنت

در مورد عملکرد مشخص شد که در میان ژنوتیپ‌ها تعداد ی عملکرد برتری نسبت به سایرین داشته ولی اختلاف معنی داری با شاهدها ندارند، ژنوتیپ های-tn-93 336، tn-93-230، tn-93-271، tn-93-226، tn-93-244 و tn-93-227 همگی از یزد به ترتیب با عملکرد ۳۰۵۶۶، ۲۰۷۰۰، ۲۰۷۰۰، ۲۰۷۰۰ و ۱۹۷۲۰ کیلوگرم در هکتار و ژنوتیپهای tn-93-278 tn-93-305 از خراسان با عملکردهای ۲۶۶۲۲ و ۱۸۷۳۴ کیلوگرم در هکتار از سایر ژنوتیپ‌ها برتر بوده و نزدیکترین عملکرد را به شاهدهای مختلف نشان دادند. در مود درصد قند بیشترین قند مربوط به رقم شاهد شوگر بی بی بود و این رقم به همراه رقم k-swit و ژنوتیپ‌های tn-93-229 از یزد، tn-93-243 ، tn-93-346 از زنجان و ژنوتیپ tn-93-346 اختلاف معنی داری با ژنوتیپ‌های دیگر نشان دادند که بیشترین فاصله را با ژنوتیپ‌های tn-93-227، , tn-93-264 و tn-93-220 داشتند. زودرس ترین ژنوتیپ‌ها شامل ژنوتیپ‌های -tn-93 302 (آذربایجان شرقی)، tn-93-260 (خراسان) و -tn-93 267 (یزد) با ۳۸ روز بودند که اختلاف معنی داری با شاهدها نداشته ولی اختلافشان با تعدادی از ژنوتیپ‌ها معنی دار بود. در مورد وزن گوشت به وزن میوه در برخی از ژنوتیپ‌ها این میزان بطور معنی داری از شاهدها بیشتر بود بطوریکه ژنوتیپ tn-93-271 (یزد) با نسبت ۳ و ژنوتیپ‌های tn-93-308 (آذربایجان شرقی)، -tn-93 287(خراسان)، tn-93-244 (یزد)، tn-93-227 (یزد) و tn-93-217 (یزد) همگی با نسبت ۲/۵ اختلاف معنی داری با سایر ژنوتیپ‌ها و شاهدها نشان دادند. بیشتریت وزن صد دانه مربوط به ژنوتیپ‌های یزد و خراسان بود که بین ۱۸،۸ تا ۲۲،۸ گرم بود که دارای اختلاف معنی دار با تعدادزیادی از ژنوتیپ‌ها و شاهدها بودند و کمترین میزان وزن صد دانه نیزمربوط به شاهد پانونیا به میزان ۲/۱ گرم و سپس سایر شاهدها بود در این میان ژنوتیپ tn-93-297 از خراسان با ۲،۳۹ گرم وزن صد دانه پس از پانونیا قرار گرفت.

تجزیه واریانس بر اساس محل جمع آوری

با توجه به پایین بودن ضریب تغییر آزمون یکطرفه برای عملکرد و اکثر صفات مورد بررسی و به منظور تعیین اختلاف صفات در بین محلهای جمع آوری، از تجزیه واریانس یکطرفه برای تعیین تنوع موجود بین استان‌ها استفاده شد . داده‌های مورد تجزیه اختلاف معنی داری در بین ژنوتیپ‌های مناطق مختلف برای عملکرد، درصد قند، مدت زمان گلدهی تا رسیدن، طول میوه، عرض میوه، نسبت وزن گوشت به وزن میوه، نسبت وزن پوست به وزن میوه، نسبت وزن بذر به وزن میوه، وزن صد دانه، طول بذر، قطر بذر و عرض بذر نشان داد(جدول ۲).

جدول ۲ – تجزیه واریانس صفات کمی برای مناطق مختلف

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد	درصد قند	pHمیوه	مدت زمان گلدهی تا رسیدن	طول دوره برداشت
		میانگین مربعات	میانگین مربعات	میانگین مربعات	میانگین مربعات	میانگین مربعات
محل های جمع آوری	۱۸	۳۷۴,۰۲ **	۶,۵۶۶ **	۱۱,۵۴۷ ns	۱۷۱,۹۱ **	۲۶۳,۱۱ **
داخل محل های جمع آوری	۱۲۵	۲۰,۹۶۵	۲,۸۴۳	۷,۷۱۱	۵۳,۶۷۵	۱۱۴,۹۰۴
منابع تغییر	**درجه آزادی**	**طول میوه**	**عرض میوه**	**ضخامت پوست**	**نسبت وزن گوشت به وزن میوه**	**نسبت وزن پوست به وزن میوه**
		میانگین مربعات	میانگین مربعات	میانگین مربعات	میانگین مربعات	میانگین مربعات
محل های جمع آوری	۱۸	۶۴,۵۱۲ *	۳۹,۲۹۴ **	۳۰,۶۹۴ **	۳۳۱,۱۷۸ **	۸۹,۳۱۴ **
داخل محل های جمع آوری	۱۲۵	۳۷,۷۸۱	۱۷,۷۲۹	۲۴,۷۳۲	۷۵,۷۷۴	۷۳,۱۰۱
منابع تغییر	**درجه آزادی**	**نسبت وزن بذر به وزن میوه**	**وزن صد دانه**	**طول بذر**	**قطر بذر**	**عرض بذر**
		میانگین مربعات	میانگین مربعات	میانگین مربعات	میانگین مربعات	میانگین مربعات
محل های جمع آوری	۱۸	۸۹,۳۱۴**	۱۵۵,۹۵۹**	۰,۳۸۷ **	۰,۰۰۰۸۵۸**	۰,۱۳۱**
داخل محل های جمع آوری	۱۲۵	۵۱,۷۱۵	۱۴,۵۵۷	۰,۰۶۰۹	۰,۰۰۳۲۵	۰,۰۱۸۵

** ، * و ns به ترتیب نشان دهنده معنی داری واریانس در سطح ۱٪ ، ۵٪ و عدم معنی داری می باشند.

مقایسات میانگین

جدول (۳) مقایسه میانگین صفات کمی مورد مطالعه را در مناطق مختلف نشان می‌دهد، ارقام شاهد بطور معنی داری عملکرد بیشتری نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها داشتند در میان ژنوتیپ ها، ژنوتیپ‌های یزد با متوسط عملکرد ۱۱۸۰۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به ژنوتیپهای فارس، کرمان، زنجان، اصفهان و اردستان برتری معنی داری نشان داد هرچند دامنه تغییر عملکرد در سایر ژنوتیپ‌ها از ۴۹۳۰ کیلوگرم در ژنوتیپ‌های کردستان تا ۹۵۳۱ کیلوگرم در ژنوتیپ‌های استان مرکزی بود، ولی بین آنها اختلاف معنی داری مشاهد نشد. درصد قند میوه در ژنوتیپ‌های آذربایجان شرقی به لحاظ مقدار، بیشتر از سایر ژنوتیپ‌ها و سه رقم شاهد بود ولی اختلاف معنی دار آن فقط با ژنوتیپ‌های ایلام ،کردستان و خراسان، آذربایجان غربی، فارس، یزد و اردستان بود. مدت زمان گلدهی تارسیدن در بین ژنوتیپ‌ها در ژنوتیپ‌های منطقه ایلام کمترین مقدار را نشان داد ولی اختلاف معنی داری با ارقام شاهد و ژنوتیپهای کردستان، مرکزی، اصفهان و آذربایجان شرقی نشان نداد.نسبت وزن گوشت به وزن میوه در ژنوتیپهای اردستان بیشتر از ارقام شاهد به لحاظ مقداری بود هرچند اختلاف آن معنی دار نبود که می‌تواند به عنوان یک عامل موثر در افزایش عملکرد و بهره اقتصادی در اصلاح مورد استفاده قرار بگیرد.تیکا و همکاران (۱۴) و راجندران و همکاران (۱۰) اظهار داشتند که وزن میوه قویترین تاثیر مستقیم بر روی عملکرد دارد در حالیکه تعداد میوه تاثیری غیر مستقیم دارد. در نامیبیا تعداد میوه در دو ژنوتیپ که بالاترین عملکرد را داشتند بطور معنی داری کمتراز سایر ژنوتیپ‌ها بود. نسبت وزن پوست به وزن میوه در ژنوتیپ‌های اردستان بطور معنی داری کمتر از دو رقم شاهد بود که از این لحاظ این ژنوتیپ‌ها نسبت به سایرین برتری داشتند.

جدول (۳) – مقایسه میانگین صفات کمی مورد مطالعه در مناطق مختلف

صفت / منطقه	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	عرض میوه (سانتیمتر)	طول میوه (سانتیمتر)	طول دوره برداشت (روز)	ضخامت پوست (سانتیمتر)	درصد قند	pH میوه	مدت زمان گلدهی تا رسیدن (رو ز)
آذربایجان غربی	۷۸۸۸ cd	۱۹,۰۸ ab	۲۲,۵۸ b	۲۶,۲ abcde	۱,۴۶۷ a	۸,۰۵۲ cd	۴,۸۲ b	۵۱,۵ bc
آذربایجان شرقی	۸۸۷۴ cd	۲۱ a	۲۲ bc	۲۹ abcd	۰,۷ a	۱۰,۳۶ ab	۳,۹۸ b	۴۹ bcd
اردستان	۴۹۳۰ d	۷,۵ d	۹ d	۲۹ abcd	۰,۲ a	۵,۷ e	۴,۷۶ b	۵۲ bc
ایلام	۷۸۸۸ cd	۱۵,۵ bc	۳۷ a	۳۶ a	۱ a	۸,۳۴ cd	۵,۰۹ b	۴۲ de
اصفهان	۴۹۳۰ d	۱۷ abc	۲۳,۵ b	۲۰ defg	۱,۵ a	۹,۷۴ abc	۴,۷۶ b	۴۹ bcd
گرگان	۸۳۸۱ cd	۱۹ ab	۱۹,۵ bc	۹ g	۰,۸۵ a	۹,۵۷ abcd	۴,۶۶ b	۶۳,۵ a
همدان	۸۳۸۱ cd	۱۴,۷۵ bc	۱۸ bc	۳۲,۵ abc	۰,۷۵ a	۹,۰۵ bcd	۵,۰۸ b	۵۴,۵ bc
کرمان	۵۴۶۷ d	۱۳,۴۵ c	۱۸,۰۵ bc	۱۹,۸۲ defg	۰,۷۶۳ a	۸,۷۴ bcd	۴,۸ b	۵۳,۹۱ bc
خراسان	۸۶۳۶ cd	۱۶,۰۲ bc	۲۲,۴ bc	۲۳,۴ bcde	۱,۱۱ a	۸,۱۵۶ cd	۴,۷۶ b	۵۴,۵۲ bc
کردستان	۸۶۲۷ cd	۱۸,۲۵ ab	۲۲,۳۸ bc	۲۲,۵ cde	۱,۸۲۵ a	۸,۲۳۸ cd	۴,۸۲ b	۴۶,۲۵ cde
مرکزی	۹۵۳۱ cd	۱۵,۱۷ bc	۱۶,۶ bc	۳۶,۳۳ a	۰,۹ a	۹,۱۴۳ abcd	۴,۸۶ b	۴۸,۳ bcd
مازندران	۶۹۰۲ cd	۱۷,۵ abc	۱۸,۸۳ bc	۲۷ abcde	۱ a	۹,۰۲۳ bcd	۴,۹۷ b	۵۰,۳۳ bc
فارس	۵۷۹۲ d	۱۷,۴۴ bc	۱۷,۵ bc	۲۰,۳۸ def	۰,۸۲۵ a	۷,۶۹۸ cd	۴,۸۱ b	۵۴ bc
یزد	۱۱۸۳۲ c	۱۸,۷۸ ab	۲۲,۱۲ bc	۲۳,۸۹ bcde	۱,۸۶۶ a	۷,۶۹۳ d	۴,۸۴ b	۵۱,۸۴ bc
زنجان	۵۱۹۹ d	۱۳,۵ c	۱۷,۵ bc	۱۷ efg	۰,۶۷۲ a	۹,۲۴۹ abcd	۴,۷ b	۵۶,۴۵ b
رقم چارلستونگری	۲۸۷۶۱ a	۱۳ c	۱۹,۱۷ bc	۳۴,۸۳ ab	۱,۷ a	۹,۳۱۷ abcd	۱۰,۸ a	۴۰,۵ e
رقم کریمسونسویت	۲۴۱۵۷ b	۱۷,۴ abc	۱۹,۳۳ bc	۱۰,۳۳ fg	۰,۷۵ a	۱۰,۳۴ ab	۵,۰۲ b	۴۹,۸۳ bcd
رقم پانونیا	۲۶۱۲۹ ab	۱۴,۳ bc	۱۵,۵ c	۳۳,۳۳ a	۰,۴۵ a	۸,۹۸ bcd	۴,۸۲ b	۴۲,۳۳ de
رقم شوگر بی بی	۲۳۳۳۸ b	۱۶,۳ bc	۱۸,۲۵ bc	۳۰,۱۷ abcd	۰,۸۵ a	۱۰,۹ a	۴,۷۸ b	۴۷,۳۳ cde

* در هر ستون میانگین هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک می باشند بر اساس آزمون دانکن اختلاف معنی داری ندارند (P=0.05)

ادامه جدول (۳) – مقایسه میانگین صفات کمی مورد مطالعه در مناطق مختلف

صفت / منطقه	عرض بذر (سانتیمتر)	قطر بذر (سانتیمتر)	طول بذر (سانتیمتر)	وزن صد دانه (گرم)	نسبت وزن بذر به وزن میوه	نسبت وزن پوست به وزن میوه	نسبت وزن کوشت به وزن میوه
آذربایجان غربی	۰,۸ ab	۰,۲۰۸۳ cdef	۱,۳۱۷ abc	۱۳,۳۹ abcd	۸ abc	۴۵,۵ bcde	۴۵,۸۳ bcd
آذربایجان شرقی	۰,۷ ab	۰,۲۴ abcd	۱,۳ abc	۱۰,۷ cd	۶ bc	۳۳ fgh	۶۱ a
اردستان	۰,۷ ab	۰,۲۳ abcde	۱,۱ bcd	۱۲,۷۶ abcd	۱۲ ab	۲۵ h	۶۲ a
ایلام	۰,۸ ab	۰,۲۲ bcde	۱,۳ abc	۱۰,۷ cd	۴ bc	۵۳ ab	۴۴ cde
اصفهان	۰,۷ ab	۰,۲۴ abcd	۱,۱ bcd	۱۱,۷ bcd	۳ c	۶۰ a	۳۷ e
گرگان	۰,۶۵ b	۰,۲۸ ab	۱,۰۵ cde	۱۴,۸۱ abc	۶,۵ bc	۴۷,۵ bc	۴۶ cde
همدان	۰,۸ ab	۰,۲۸۵ a	۱,۳۵ ab	۱۵,۰۱ ab	۶,۵ bc	۵۰ bc	۴۸ cd
کرمان	۰,۷۶۳۶ ab	۰,۲۲۸۲ abcde	۱,۲۵۵ abc	۱۱,۹۱ bcd	۱۱,۴۵ ab	۴۵,۵۵ bcde	۴۰,۷۳ cde
خراسان	۰,۷۸۶۲ ab	۰,۲۴۳۴ abcd	۱,۳۵۵ ab	۱۴,۷ abc	۸,۶۹ abc	۴۵,۵۲ bcde	۴۴,۷۹ cde
کردستان	۰,۷۲۵ ab	۰,۲۲۷۵ abcde	۱,۲۵ abc	۱۳,۵ abcd	۵,۵ bc	۵۳,۷۵ ab	۴۰,۵ cde
مرکزی	۰,۸۳۳۳ a	۰,۲۳۶۷ abcd	۱,۴ a	۱۳,۳۷ abcd	۸ abc	۴۶,۶۷ bcd	۴۵,۶۷ cde
مازندران	۰,۷۶۶۷ ab	۰,۲۳ abcde	۱,۲ abc	۱۱,۳۳ bcd	۸,۳۳ abc	۴۹ bc	۳۹ de
فارس	۰,۷ ab	۰,۲۰۵ cdef	۱,۲ abc	۱۰,۷۹ bcd	۷,۲۵ bc	۴۰,۸۸ cdef	۴۹,۲۵ bc
یزد	۰,۸۳۶۸ a	۰,۲۶۳۴ abc	۱,۴ a	۱۶,۵۷ a	۵,۸۱ bc	۴۶,۳۲ bcd	۴۷,۳۷ cd
زنجان	۰,۶۶۳۶ b	۰,۲۲۰۸ bcde	۱,۲۶۴ abc	۱۰,۴۲ d	۱۵,۵۵ a	۴۴,۵ bcde	۳۸,۹۱ de
قم چارلستونگری	۰,۴۳۳۳ c	۰,۱۵۱۷ f	۰,۷ f	۲,۷ e	۳ c	۳۰,۳۳ gh	۵۶,۸۳ ab
رقم کریمسونسویت	۰,۵۱۶۷ c	۰,۱۶۸۳ ef	۰,۸۳۳ ef	۳,۹۵ e	۲,۳۳ c	۳۷ efg	۶۰,۳۳ a
رقم پانونیا	۰,۴۱۶۷ c	۰,۱۷۱۷ ef	۰۶۸۳۳ f	۲,۵۵ e	۳,۵ c	۳۱,۵ gh	۶۱,۱۷ a
رقم شوگر بی بی	۰,۵۰۰۰ c	۰,۱۹۶۷ def	۰,۸۸۳۳ def	۴,۸۵۲ e	۳ c	۳۷,۶۷ defg	۵۹,۱۷ a

* میانگین‌ها بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵ درصد مقایسه شده اند. در هر ستون تفاوت بین دو میانگین که دارای حداقل یک حرف مشترک می باشند غیر معنی دار است.

سایر صفات شامل نسبت وزن دانه به وزن میوه، وزن صد دانه، طول بذر، قطر بذر و عرض بذر در بیشتر ژنوتیپهای مورد بررسی بطور معنی داری نسبت به ارقام شاهد بیشتر بودند هرچند از لحاظ تازه خوری این صفات در ژنوتیپ‌ها نامطلوب می‌باشند و هدف در تولیدات تجاری تولید ارقامی با میزان کربوهیدرات بالا می‌باشد ولی در صورتیکه مقصود تولید هندوانه‌های آجیلی باشد می‌توان از این ژنوتیپ‌های در اصلاح ارقام مورد نظر استفاده نمود. بذور هندوانه دارای مقادیر بالایی روغن و پروتئین می‌باشند و در برخی از ژنوتیپها میزان پروتئین و روغن به ۱۵ درصد می‌رسد (۱۶) و لذا ژنوتیپ‌های با عملکرد کم نیز نباید مورد بی توجهی قرار بگیرند.

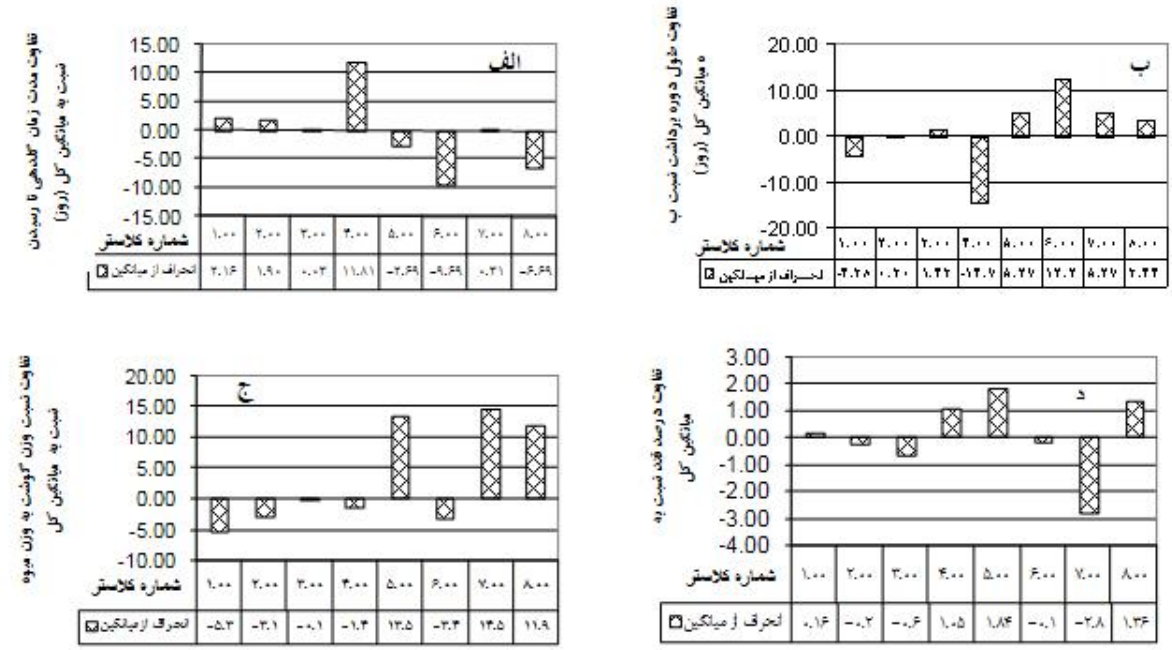
تجزیه کلاستر صفات کمی

مگس کولینگ (۹) نشان داد که صفات مرفولوژیکی برای تشخیص بین ژنوتیپ‌های هنداونه مناسب می‌باشند و آنالیز آنها روش مطمئنی برای تشخیص الگوی تنوع در بین مواد ژنتیکی هندوانه است. بر اساس نتایج تجزیه کلاستر

ژنوتیپ‌های مناطق کرمان، زنجان و شیراز در کلاستر اول، ژنوتیپ‌های کردستان، مازندران و اصفهان در کلاستر دوم، ژنوتیپ‌های آذربایجان غربی، خراسان، یزد، همدان و مرکزی در کلاستر سوم، ژنوتیپ‌های گرگان در کلاستر چهارم، ژنوتیپ‌های آذربایجان شرقی در کلاستر پنجم، ژنوتیپ‌های ایلام در کلاستر ششم، ژنوتیپ‌های اردستان در کلاستر هفتم و ارقام شاهد در کلاستر هشتم قرار گرفتند.(شکل ۱)

کلاستر ۶ شامل ژنوتیپ‌های ایلام کمترین زمان از گلدهی تا رسیدن را نسبت به سایر کلاسترها داشت که می‌تواند در اصلاح ارقام جهت کاهش مدت زمان تا رسیدن به عنوان یک فاکتور افزایش دهنده کارایی اقتصادی از طریق افزایش طول دوره برداشت میوه و دسترسی زودتر به بازار مورد استفاده قرار بگیرد (شکل ۲ – الف). کلاستر ۶ همچنین با داشتن بیشترین دوره برداشت میوه نسبت به سایر کلاسترها از این لحاظ برتری نشان داد(شکل ۲ – ب). کلاسترهای ۷ و ۵ ژنوتیپ‌های اردستان و آذربایجان شرقی بیشترین نسبت وزن گوشت به وزن میوه را داشتند، بنابراین برای عملکرد اقتصادی، انتخاب ژنوتیپ‌های مناسب از این کلاسترها می‌توانند در برنامه‌های اصلاحی راهگشا باشد(شکل ۲ – ج). کلاستر ۵ ژنوتیپ‌های آذربایجان شرقی از نظر درصد قند نسبت به سایر کلاسترها برتری داشتند که برا ی اصلاح ارقامی‌با درصد قندبیشتر می‌توانند مورد استفاده قرار بگیرند(شکل۲ – د). از نظر وزن پوست به وزن میوه کلاستر ۷ ژنوتیپ‌های اردستان و سپس کلاستر ۶ ژنوتیپ‌های ایلام کمترین نسبت را دارا بودند که به لحاظ برتری از این لحاظ می‌توانند در اصلاح ارقامی با نسبت ضخامت پوست کمتر مورد استفاده قرار بگیرند.

شکل ۱ – نمودار دندوگرام گروه بندی ژنوتیپ‌های مختلف بر اساس داده‌های مرفولوژیکی کمی با استفاده از روش دورترین همسایه و فاصله اقلیدسی



شکل۲ – تغییرا ت صفات مورد مطالعه نسبت به میانگین کل صفات در کلاسترهای مختلف (مدت زمان رسیدن تا گلدهی، طول دوره رسیدن، نسبت وزن گوشت به وزن میوه و درصد قند)

کلاستر ۱ : ژنوتیپ‌های کرمان، زنجان و شیراز کلاستر ۲:ژنوتیپ‌های کردستان، مازندران و اصفهان کلاستر ۳: ژنوتیپ‌های آذربایجان غربی، خراسان، یزد، همدان و مرکزی کلاستر ۴: ژنوتیپ‌های گرگان کلاستر ۵ : ژنوتیپ‌های آذربایجان شرقی، کلاستر ۶ : ژنوتیپ‌های ایلام، کلاستر ۷ : ژنوتیپ‌های اردستان و کلاستر ۸ : ارقام شاهد

تجزیه همبستگی و رگرسیون

تجزیه همبستگی در میان صفات اندازه گیری شده همبستگی‌های معنی داری در بین صفات نشان داد(جدول ۴) . همبستگی عملکرد با درصد قند، نسبت وزن گوشت به وزن میوه و عرض میوه مثبت و معنی دار و با ضخامت پوست، نسبت وزن پوست به وزن میوه، نسبت وزن بذر به وزن میوه، وزن صد دانه، طول بذر، قطر بذر و عرض بذر منفی و معنی دار بود ولی با PH میوه، طول میوه، مدت زمان گلدهی تا رسیدن و طول دوره برداشت رابطه معنی داری وجود نداشت در آزمایش در نامیبیا نیز رابطه مثبت معنی دار بین عملکرد با وزن میوه مشاهده شد (۹). با توجه به ضرایب همبستگی بین صفات و عملکرد مشخص می‌شود که صفاتی که در رابطه با بذر هستند رابطه منفی با عملکرد دارند بطوریکه وزن صد دانه، طول و عرض بذر که به ترتیب همبستگی ۰,۶۱۳ -، ۰,۶۰۳ – و ۰,۴۶۳ - را داشتند . از سوی دیگر درصد قند رابطه مثبت ۰,۵۳۱ و نسبت وزن گوشت به وزن میوه رابطه مثبت ۰,۹۱۱ را با عملکرد نشان دادند و درصد قند نیز همبستگی مثبت معنی دار۰,۴۳۷ با نسبت وزن گوشت به وزن میوه داشت بنابراین در اصلاح برای ارقام برای عملکرد می‌توان از ژنوتیپ‌های دارای درصد قند بالاتر و یا نسبت وزن گوشت به وزن میوه بیشتر استفاده نمود. لذا از ژنوتیپهای آذربایجان شرقی که درصد قند بالاتری داشتند می‌توان برای بهبود عملکرد استفاده نمود از سوی دیگر نسبت وزن پوست به وزن میوه همبستگی

۰,۸۲- را با عملکرد نشان داد که خود این صفت رابطه منفی ۰,۹۰ را با نسبت وزن گوشت به وزن میوه و رابطه مثبت و معنی دار با صفات مربوط به بذر مانند وزن صد دانه، قطر، طول و عرض بذر نشان داد که از این صفت نیز می‌توان در اصلاح ارقام استفاده نمود و ژنوتیپ‌های مناطق اردستان و آذربایجان شرقی کمترین میزان این نسبت را داشتند.برای تبیین رابطه صفات و عملکرد از روش رگرسیون گام به گام استفاده شد و صفات نسبت وزن گوشت به وزن میوه، وزن صد دانه و عرض میوه برای برآورد عملکرد در مدلی با $R^2= 0.892$ قرار گرفتند. که ضرایب آن به صورت زیر می‌باشند:

$Y = -2.830 +0.309 * X_1 - 0.510 * X_2 + 0.466 * X_3$

$(R^2= 0.892)$

$_Y$ = عملکرد

X_1 = نسبت وزن گوشت به وزن میوه

X_2= وزن صد دانه

X_3 = عرض میوه

سپاسگزاری

بر خود لازم می دانیم از مساعدتهای مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان و آقای مهندس مهدی پور کارشناس بانک ژن در اجرای طرح قدر دانی نمائیم

.

جدول ۴ – همبستگی صفات در میان ژنوتیپ های جمع اوری شده از مناطق مختلف

	عملکرد	درصد قند	طول دوره برداشت	طول میوه	عرض میوه	ضخامت پوست	نسبت وزن گوشت به وزن میوه	نسبت وزن پوست به وزن میوه	نسبت وزن بذر به وزن میوه	وزن صد دانه	طول بذر	قطر بذر	عرض بذر
عملکرد	۱												
درصد قند	۰,۵۳۱ ** ۰,۰۰۰	۱											
طول دوره برداشت	۰,۱۸۳ ۰,۲۵۱	۰,۰۹۶ ۰,۵۵۱	۱										
طول میوه	۰,۱۳۸ ۰,۳۹	۰,۱۴۹ ۰,۳۵۱	-۰,۰۱۲ ۰,۹۴۳	۱									
عرض میوه	۰,۳۳۷ ۰,۳۱	۰,۲۵۹ ۰,۱۰۲	- ۰,۰۰۶ ۰,۹۷۰	۰,۷۶ ** ۰,۰۰۰	۱								
ضخامت پوست	-۰,۱۸۰ ۰,۲۶	۰,۰۱۹ ۰,۹۰۶	۰,۱۰۳ ۰,۵۲۱	۰,۱۲۰ ۰,۴۵۵	- ۰,۰۷۰ ۰,۶۶۳	۱							
نسبت وزن گوشت به وزن میوه	۰,۹۱۱ ** ۰,۰۰۰	۰,۴۳۷ ** ۰,۰۰۴	۰,۲۲۶ ۰,۱۵۶	۰,۱۹۸ ۰,۲۱۴	۰,۳۴۵* ۰,۰۲۷	- ۰,۱۶۰ ۰,۳۱۶	۱						
نسبت وزن پوست به وزن میوه	۰,۸۲۰ ** ۰,۰۰۰	- ۰,۳۵۶ * ۰,۰۲۲	- ۰,۲۵۵ ۰,۱۵۷	۰,۰۲۷ ۰,۸۶۷	- ۰,۰۰۱ ۰,۹۹۳	۰,۰۸۱ ۰,۶۱۶	- ۰,۹۰۰** ۰,۰۰۰	۱					
نسبت وزن بذر به وزن میوه	-۰,۶۹۹ ** ۰,۰۰۰	- ۰,۳۹۰ ۰,۱۲	- ۰,۱۸۶ ۰,۲۴۵	- ۰,۵۰۱ ** ۰,۰۰۱	- ۰,۶۷۶ ۰,۰۰۰	- ۰,۰۸۴ ۰,۶۰۰	- ۰,۷۷۲ ** ۰,۰۰۰	۰,۴۶۱ ** ۰,۰۰۲	۱				
وزن صد دانه	-۰,۶۱۳ ** ۰,۰۰۰	- ۰,۳۴۰* ۰,۰۳۰	- ۰,۰۸۹ ۰,۵۸۰	۰,۳۵۷ * ۰,۰۲۲	۰,۳۲۰* ۰,۰۴۱	۰,۱۳۹ ۰,۳۸۶	- ۰,۴۹۸ ** ۰,۰۰۱	۰,۶۴۶** ۰,۰۰۰	۰,۰۹۴ ۰,۵۵۹	۱			
طول بذر	-۰,۶۰۳ ** ۰,۰۰۰	- ۰,۲۹۲ ۰,۶۴	- ۰,۶۰ ۰,۷۰۹	۰,۳۷۱ * ۰,۰۱۷	۰,۲۵۱ ۰,۱۱۴	-۰,۰۴۲ ۰,۷۹۲	- ۰,۰۵۲۵ ** ۰,۰۰۰	۰,۶۳۶** ۰,۰۰۰	۰,۲۲۱ ۰,۱۶۵	۰,۹۰۰** ۰,۰۰۰	۱		
قطر بذر	-۰,۴۶۳ ** ۰,۰۰۲	- ۰,۱۰۴ ۰,۵۱۹	- ۰,۰۳۰ ۰,۸۵۴	۰,۱۶۵ ۰,۳۳۱	۰,۱۶۵ ۰,۳۰۳	۰,۱۶۶ ۰,۲۹۹	- ۰,۳۵۸** ۰,۰۲۲	۰,۴۶۸** ۰,۰۰۲	۰,۱۰۵ ۰,۵۱۴	۰,۷۲۲ ** ۰,۰۰۰	۰,۷۰۴ ** ۰,۰۰۰	۱	
عرض بذر	-۰,۶۰۰ ** ۰,۰۰۰	- ۰,۳۳۱* ۰,۰۳۵	- ۰,۱۶۱ ۰,۳۱۴	۰,۴۲۷ * ۰,۰۰۵	۰,۲۵۶ ۰,۱۰۶	۰,۱۱۴ ۰,۴۷۷	-۰,۵۷۷ *** ۰,۰۰۰	۰,۶۷۳ ** ۰,۰۰۰	۰,۲۱۹ ۰,۱۷۰	۰,۸۸۳** ۰,۰۰۰	۰,۹۱۴** ۰,۰۰۰	۰,۵۷۳** ۰,۰۰۰	۱

*

* همبستگی در سطح ۰,۰۵ معنی دار است ** همبستگی در سطح ۰,۰۱ معنی دار است

منابع

۱- مقایسه وضعیت کشاورزی خراسان با کشور – عملکرد برنامه پنجساله اول . ۱۳۷۳. سازمان جهاد کشاورزی خراسان

2- Bates, D. M. and R.W. Robinson, 1995.Cucumbers, Melons and Watermelons. In: Smart, J. and N.W. Simmonds(Eds), Evaluation of Crop Plants, 2nd Edition ,PP.89-96.Longman,London.

3-Bohn. G.W, 1973.Tolerance To Melon Aphid In Cucumis Melo .J.Amer .Soc .Hort .Sci. 98,37-40.

4- Esquinas-Alcazar, J. T. and P. J. Gulick, 1983.Genetic Resources Of Cucurbitaceae – A Global Report. International And Yield .Cambridge University Press, Cambridge.

5-Evans, L. T., 1993. Crop Evolution, Adaptation and yield. Cambridge University Press, Cambridge.

6- FAO Statistic. Internet Resources: Http://Faostat.Fao.Org/ [January 2005]

7- Levi, A., 2004. Collaborative Research In Enhancing Watermelon Germplasm for Disease and Pest Resistance For Horticulture Qulities. Binational Agricultural Research and Development Fund Workshop for Promoting Regional Cooperative Agricultural Rand In The Middle East. Kuc University, Istanbul Turkey. P.16.

8- Lower, R. L. and J. Nienhuis, 1990. Prospects for increasing yields of cucumbers via Cucumis sativus var. Hardwickii germplasm. In: D.M., R.W. Robinson and C. Jeffrey (eds), Biology and Utilization of the Cucurbitaceae, pp. 397-405.Cornell University Press, Ithaca.

9- Magss-Kolling, G. L., 2003.Variability in Namibian Landraces of Watermelon (*Citrullus Lanatus*). Euphytica. 132(3):251-258.

10- Rajendran, p.c. and S. Thamburaj, 1989. path coefficient analysis in watermelon (*Citrulus lanatus* (Thunb) Mansf). South Indian Horticulture 37: 138-140

11- Robinson, R. W. and D.S. Decker-Walters,1997.Cucurbits. Cab International, Wallingford.

12- Romao, Roberto L., 2000.Notheast Brazil: A Secondry Center of Diversity for Watermelon (*Citrullus Lanatus*). Genetic Resource and Crop Evaluation. 47(2):207-213.

13- Sych. D. And I. M. Sych., 1990. Informative Value of Watermelon Characters The Condition of Northern Stepp of The Ukraine. Tsiologiya Genetica. Vol 24(4) 32-36.

14- Tikka, S.B.S., S.C.P. Sachan and S.N. Jaimini, 1974. Path Coeeficeint analysis of yield components in watermelon. Indian J Heredity 6:77-80

15- Taylor, F. W., 1985.The Potential For The Commercial Utilization Of Indigenous Plants In Botswana.In:Wickens,G.E.,J.R. Goodin and D.V. Filed (Eds.),Plants For Arid Lands. George Allen and Unwin, London.

16- Weber, C. W., J. W. Berry and T. Phillip., 1977.Ctirilis [Citrulus], Apodanthera Cucurbita And Hibiscus Seed Protein. Food Technology, May :182-183.

17- Wehner. T.C., 2000.Watermelon Crop Information Department Of Horticulture Science , North Carolina State University.

18- Zhang, J., 1996. Breeding and Production Of Watermelon For Edible Seed In China. Cucurbit Coop Rpt 19:66-67.

19- Zeven, A.C. and J.M.J. De Wet., 1982. Dictionary Of Cultivated Plants and Their Regions Of Diversitry,3rd Edition .Center For Agricultural Publishing and Documentation , Wageningen.

20- Zohary, D. and M. Hopf., 1988. Domestication of Plants In The Old World. Clarendon Press, Oxford.

مجید رضا کیانی – محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان - روبروی پلیس راه طرق – صندوق پستی ۴۸۸- ۹۱۷۳۵ – پست الکترونیک : mjrkiani@yahoo.com

غلامحسین جهانبین – محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان – مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان – روبروی پلیس راه طرق – صندوق پستی :۴۸۸-۹۱۷۳۵

پست الکترونیک :jahanbin_gh@yahoo.com

Investigation on Genetic Variation of Iran Watermelon Accession

M.R. Kiani and GH. Gahanbin[1]

Abstract

In order to determine of genetic variation in germplasm of 120 watermelon accessions, a field trial conducted at agricultural and natural resource research center of khorasan . These Accessions with four commercial cultivars as control were planted in agnomental design with six replications. 15 quantitative morphological traits were measured and some statistical parameter and analysis include of Mean, Coefficient variance, cluster analysis, correlation regression coefficients were determine for this traits. yield, Sugar percent , time between flowering and ripping, fruit length, fruit width, fruit mass to fruit weight ratio , fruit skin to fruit weight ratio , seed weight to fruit weight ratio , 100 seed weight , seed length , seed diameter , seed width were the most useful traits for identifying of genotypes from each other. A one side analysis of variance was performed for different regions genetic diversity detection, which indicated a significant difference between regions for all traits except fruit Ph and fruit skin thickness. Cluster analysis divided genotypes into eight groups based on quantitative data. Correlation analysis between traits showed a significant relation between yield and all traits except fruit ph, time to flowering and seed fruit length.

[1]- Contribution from Khorasan Agricultural and Natural Resources Research Center