

مقایسه ژنوتیپ‌های برتر کنار گونه‌های *Ziziphus mauritiana* و *Ziziphus spina-christi* مستقر در باغ گیاه‌شناسی فدک دزفول با توجه به خصوصیات میوه و هسته

فرزاد صباغ‌زاده^{۱*} و عبدالرحمن مرید^۲

^{۱*} - نویسنده مسوول: دانشجوی دکتری تخصصی علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول، (sabbaghzadehf@yahoo.com)

^۲ - کارشناس ارشد، مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول

تاریخ دریافت: ۹۳/۵/۱۱ تاریخ پذیرش: ۹۴/۴/۱۴

چکیده

ژنوتیپ‌های کنار مستقر در باغ گیاه‌شناسی فدک دزفول همگی متعلق به جنس *Ziziphus* از خانواده Rhamnaceae و گونه‌های *Z. mauritiana*، *Z. spina-christi* و یا هیبریدهای بین آن‌ها بوده و میوه آن‌ها مورد توجه می‌باشد. با توجه به این که خصوصیات ظاهری میوه ژنوتیپ‌های مذکور با هم تفاوت دارد، لذا به منظور مقایسه، بررسی صفات ریخت‌شناسی میوه و هسته آن‌ها در دستور کار پژوهش حاضر قرار گرفت. بدین منظور تعداد ۱۴ صفت ریخت‌شناسی در میوه و هسته ژنوتیپ‌ها اندازه‌گیری شد. تجزیه خوشه‌ای، ژنوتیپ‌ها را در پنج خوشه قرار داد که دو ژنوتیپ اصلی از گونه *Z. mauritiana* در خوشه سوم و سه ژنوتیپ بی‌هسته از گونه *Z. spina-christi* در خوشه دوم جای گرفتند. نتایج صفات طول، قطر، حجم و وزن میوه بیانگر برتری معنی‌دار ژنوتیپ «موریتانی غفاری» به ترتیب با ۳۹/۴ میلی‌متر، ۲۳/۹ میلی‌متر، ۱۰/۹۷۷ سانتی‌متر مکعب و ۱۱/۸۱۷ گرم بود. در صفات نسبت طول به قطر میوه و درصد گوشت میوه برتری معنی‌دار با ژنوتیپ «موریتانی بختیاری» با ۱/۸۰۶ و ۹۵/۹۲ درصد بود. بدین ترتیب در صفات اشاره شده که بیانگر درشتی میوه می‌باشند، برتری معنی‌دار به ژنوتیپ‌های گونه *Z. mauritiana* تعلق داشت. این در حالی است که به جز صفت اسیدیته که با برتری ژنوتیپ «هیبرید اروند» بود، در سایر صفات، برتری معنی‌دار متعلق به ژنوتیپ‌های گونه *Z. spina-christi* بود. البته بعضی ژنوتیپ‌های هیبرید صفات مناسب کمی و کیفی دو گونه را به ارث برده‌اند، که این موضوع می‌تواند آن‌ها را به عنوان درخت میوه با بازار پسندی خوب مطرح کند.

کلید واژه‌ها: ژنوتیپ‌های کنار، جنس *Ziziphus*، تجزیه خوشه‌ای، صفات ریخت‌شناسی میوه و هسته.

مقدمه

جنس *Ziziphus* در جهان به عنوان درخت میوه مهم معرفی شده‌اند. به‌علاوه گیاهان این جنس سیستم ریشه عمیق و گسترده‌ای ایجاد می‌کنند که توانایی آن‌ها را در استفاده از منابع آبی عمیق تضمین می‌کند. در نتیجه قدرت تأمین آب و مواد غذایی کافی برای دوره‌های خشک طولانی حفظ می‌شود.

درختان کنار گونه‌هایی از جنس *Ziziphus* بوده و به خانواده Rhamnaceae تعلق دارند. این جنس حدوداً صد گونه درختی و درختچه‌ای خزان‌دار یا همیشه‌سبز را شامل می‌شود که در نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری جهان گسترش دارند (جانستون^۱، ۱۹۶۳). میوه در بسیاری از گونه‌ها غنی از قند و ویتامین بوده و در نتیجه گونه‌های

که در این پژوهش، ژنوتیپ های مذکور با توجه به خصوصیات میوه و هسته مورد مقایسه قرار می گیرند.

مواد و روش ها

نمونه گیری و برداشت میوه ها: این تحقیق، در

بهار ۱۳۹۱ در باغ گیاه شناسی گرمسیری و نیمه گرمسیری فدک دزفول (جدول ۱) انجام شد. میوه های ۲۵ ژنوتیپ گزینش شده از دو گونه *Ziziphus spina-christi* و *Ziziphus mauritiana* و هیبرید بین آنها که در باغ گیاه شناسی فدک دزفول مستقر می باشند مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۲). ژنوتیپ های مذکور در طی سال های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۵ در قالب طرح احداث کلکسیون کنار از نقاط مختلف استان و کشور جمع آوری شده و از هر ژنوتیپ ۳ اصله به روش کوپوند سپری بر روی پایه گنارهای محلی بذری (به جز پاکستانی قلمه ای که از طریق قلمه ساقه ازدیاد شده بود) در کلکسیون مذکور مستقر گردیده بود. از هر ژنوتیپ، ۴۵ میوه گنار یکنواخت در مرحله رسیدن براساس معیار تغییر رنگ میوه (اعظم علی^{۱۳}، ۲۰۰۶) بین ۱۰ اسفند ۱۳۹۰ تا ۱۴ اردیبهشت ۱۳۹۱ برداشت گردید (جدول ۲) و بلافاصله به آزمایشگاه زراعت و فیزیولوژی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول منتقل شد. سپس میوه ها با آب شسته شده و به منظور خشک شدن روی پارچه قرار گرفتند و بلافاصله اندازه گیری ها انجام شد.

جدول ۱ - مشخصات جغرافیایی باغ گیاه شناسی

فدک دزفول

ارتفاع	متوسط	نوسان دمایی		
از	بارندگی	سالیانه	طول	عرض
سطح	سالیانه	(درجه)	جغرافیایی	جغرافیایی
دریا	(میلیمتر)	سلسیوس)		
(متر)		بیشینه کمینه		
۱۶° و ۳۲°	۲۵۰	۵۲	۴۸° و ۲۵°	شرقی و شمالی

13- Azam-Ali

عبید و همکاران^۱ (۲۰۰۸) تنوع ژنتیکی میان ارقام گونه *Z. mauritiana* را توسط توصیف گر^۲ ریخت شناسی میوه در عربستان مورد بررسی قرار دادند. طبق نتایج، رقم پیوان^۳ بالاترین وزن و حجم میوه و بیشترین میزان قند احیا ولی کمترین درصد گوشت میوه و قند غیر احیا را از میان ۵ رقم مورد بررسی داشت. اما رقم پاکستانی^۴ بالاترین درصد گوشت میوه و مواد جامد محلول را داشت.

ساران و همکاران^۵ (۲۰۰۷) رقم گونه *Z. mauritiana* را در کشور هند با استفاده از توصیف گر ریخت شناسی میوه مورد بررسی قرار دادند. طبق نتایج به دست آمده، ارقام سانوری شماره ۵، نوکی^۶ و میرچیا^۷، اختصاصاً به منظور ایجاد مقاومت به سفیدک پودری و ارقام ایلاچی^۹ و کیشمیش^{۱۰} به دلیل کوچک بودن هسته می توانند انتخاب شده و به عنوان والدین برای دورگ گیری مورد بهره برداری قرار گیرند.

در دانشگاه کاسل^{۱۱} آلمان مروری بر اهمیت گونه *Z. spina-christi* از جمله میوه آن صورت گرفت و فقدان تحقیق در مورد این گونه مانعی برای اصلاح و توسعه موفق آن عنوان شد. لذا هدف را تشویق محققین به کار روی این گونه با اهمیت در کشورهای گرمسیری اعلام کرده اند (سعید و همکاران^{۱۲}، ۲۰۰۸).

در سال های اخیر، ژنوتیپ های متعددی از گونه های *Z. mauritiana* و *Z. spina-christi* و نیز هیبرید بین آنها در باغ گیاه شناسی فدک دزفول جمع آوری شده

- 1- Obeed et al.
- 2- Descriptor
- 3- Peyuan
- 4- Pakstany
- 5- Saran et al.
- 6- Sanori No.5
- 7- Noki
- 8- Mirchia
- 9- Illaichi
- 10- Kishmish
- 11- Kassel University
- 12- Saeid et al.

میله نازک شیشه ای به میوه به آرامی فشار آورده تا کاملاً در آب فرو رود. در این حالت سطح جدید آب را در استوانه یادداشت کرده و از سطح قبلی آب کم می کنیم (بخشی خانیکی و همکاران، ۱۳۹۰)، وزن مخصوص میوه (گرم بر سانتی متر مکعب) با روش پیکنومتری (منزوی، ۱۳۸۶)، وزن هسته (گرم)، طول

اندازه گیری خصوصیات میوه: الف-
 خصوصیات ظاهری: وزن میوه (گرم) توسط ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم، طول و قطر میوه (میلی متر) توسط دستگاه کولیس دیجیتال با دقت ۰/۰۱ میلی متر، نسبت طول به قطر میوه، حجم میوه (سانتی متر مکعب) (استوانه مدرج را تا حجم معینی آب پر کرده و سپس میوه را در آب موجود در استوانه فرو برده و با استفاده از

جدول ۲- اسامی ژنوتیپ های مورد بررسی و گونه و تاریخ برداشت میوه آنها

کد	ژنوتیپ	گونه	تاریخ برداشت میوه
۱	موریتانی فدک	<i>Ziziphus mauritiana</i>	۱۰ اسفند ۹۰
۲	هیرید اروند	<i>Ziziphus mauritiana</i> × <i>Ziziphus spina-christi</i>	۲۶ اسفند ۹۰
۳	موریتانی غفاری	<i>Ziziphus mauritiana</i>	۸ فروردین ۹۱
۴	موریتانی بختیاری	<i>Ziziphus mauritiana</i>	۸ فروردین ۹۱
۵	بی هسته	<i>Ziziphus spina-christi</i>	۸ فروردین ۹۱
۶	پاکستانی هسته درشت کلکسیون	<i>Ziziphus spina-christi</i>	۹ فروردین ۹۱
۷	کشت بافتی ۳	<i>Ziziphus spina-christi</i>	۷ فروردین ۹۱
۸	هیرید مرید	<i>Ziziphus mauritiana</i> × <i>Ziziphus spina-christi</i>	۹ فروردین ۹۱
۹	پاکستانی قلمه ای	<i>Ziziphus spina-christi</i>	۹ فروردین ۹۱
۱۰	کشت بافتی ۱	<i>Ziziphus spina-christi</i>	۷ فروردین ۹۱
۱۱	پاکستانی پرمحصول	<i>Ziziphus spina-christi</i>	۷ فروردین ۹۱
۱۲	قرمز سیبی	<i>Ziziphus spina-christi</i>	۷ فروردین ۹۱
۱۳	هیرید خوشمزه	<i>Ziziphus mauritiana</i> × <i>Ziziphus spina-christi</i>	۱۷ فروردین ۹۱
۱۴	پنبه ای معمولی	<i>Ziziphus spina-christi</i>	۱۷ فروردین ۹۱
۱۵	بی هسته کلکسیون	<i>Ziziphus spina-christi</i>	۱۷ فروردین ۹۱
۱۶	پاکستانی کلکسیون	<i>Ziziphus spina-christi</i>	۱۷ فروردین ۹۱
۱۷	هیرید فدک	<i>Ziziphus mauritiana</i> × <i>Ziziphus spina-christi</i>	۲۴ فروردین ۹۱
۱۸	هسته جدا	<i>Ziziphus spina-christi</i>	۲۴ فروردین ۹۱
۱۹	خوشه ای	<i>Ziziphus spina-christi</i>	۲۳ فروردین ۹۱
۲۰	موریتانی افشار	<i>Ziziphus mauritiana</i>	۳۱ فروردین ۹۱
۲۱	هیرید آبادان	<i>Ziziphus mauritiana</i> × <i>Ziziphus spina-christi</i>	۳۱ فروردین ۹۱
۲۲	پاکستانی هسته درشت	<i>Ziziphus spina-christi</i>	۳۱ فروردین ۹۱
۲۳	پاکستانی هسته ریز	<i>Ziziphus spina-christi</i>	۳۱ فروردین ۹۱
۲۴	بی هسته خاردار	<i>Ziziphus spina-christi</i>	۱۷ اردیبهشت ۹۱
۲۵	میناب	<i>Ziziphus spina-christi</i>	۱۴ اردیبهشت ۹۱

نتایج مندرج در جدول ۴ بیانگر برتری معنی دار مشترک ژنوتیپ های «پاکستانی هسته درشت کلکسیون» و «پاکستانی کلکسیون» نسبت به سایر ژنوتیپ ها در مورد صفات وزن هسته و قطر هسته بود. همین حالت در مورد دو ژنوتیپ «پاکستانی هسته درشت کلکسیون» و «پاکستانی پر محصول» در مورد صفت وزن مخصوص میوه، و ژنوتیپ های «پاکستانی کلکسیون» و «خوشه ای» در خصوص صفت مواد جامد محلول وجود داشت. بیشترین قطر گوشت میوه مربوط به ژنوتیپ های «بی هسته» و «بی هسته کلکسیون» بوده و در صفت اسیدیته برتری معنی دار با ژنوتیپ «هیبرید ارون» بود.

همان گونه که در شکل ۱ نمایان است، تجزیه خوشه ای، ژنوتیپ های مورد مطالعه را به ۵ خوشه تقسیم بندی نموده است. خوشه ۱ شامل ۹ ژنوتیپ از گونه *Z. spina-christi* و یک ژنوتیپ هیبرید، خوشه ۲ شامل سه ژنوتیپ بی هسته از گونه *Z. spina-christi*، خوشه ۳ شامل دو ژنوتیپ از گونه *Z. mauritiana* می باشد. در خوشه های ۴ و ۵، ژنوتیپ های هیبرید و گونه ها مورد اشاره در کنار یکدیگر قرار دارند.

با بررسی نتایج مشاهده می شود که ژنوتیپ های گونه *Z. mauritiana* بیشترین طول میوه را داشته و دارای «کشیده ترین» میوه بوده و در مقابل سه ژنوتیپ بی هسته از گونه *Z. spina-christi* کمترین طول میوه را دارا هستند. سایر ژنوتیپ های متعلق به گونه *Z. spina-christi* نیز دارای میوه های «گرد» (با طول و قطر تقریباً مساوی) می باشند. تجزیه خوشه نیز دو ژنوتیپ «موریتانی غفاری» و «موریتانی بختیاری» را که بالاترین طول میوه و نسبت طول به قطر میوه را داشتند در یک خوشه مجزا قرار داده است (شکل های ۲ و ۳). مقایسه نتایج طول، قطر و نسبت طول میوه به قطر میوه با نتایج ارائه شده در پژوهش های که روی ارقام گونه *Z. mauritiana* انجام شده است مطابقت دارد (گودورا^۵، ۲۰۰۶؛ ساران و همکاران، ۲۰۰۷؛ عبید و همکاران، ۲۰۰۸). ضمن آن که

هسته (میلی متر)، قطر هسته (میلی متر)، نسبت طول به قطر هسته، درصد گوشت میوه، ضخامت گوشت میوه (میلی متر). ب- ترکیبات میوه: مواد جامد محلول (%/ با استفاده از رفراکتومتر مدل آتاگو^۱ و اسیدیته (گرم اسیدسیتریک در صد گرم میوه) که با روش تیتراسیون توسط محلول سود ۰/۱ نرمال و معرف فنل فتالین اندازه گیری شد (منزوی، ۱۳۸۶).

محاسبات آماری: بررسی صفات در سه تکرار و

در هر تکرار بر روی ۱۵ میوه از هر یک از درختان انجام شد. میانگین داده های ۱۵ میوه به عنوان داده هر تکرار مورد بررسی قرار گرفت. تجزیه و تحلیل داده ها در قالب طرح کاملاً تصادفی و توسط نرم افزار ام استات سی^۲ و تجزیه خوشه با روش وارد^۳ و توسط نرم افزار اسپاس اس^۴ انجام شد. میانگین ها توسط آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین ها در جدول های ۳ و ۴ آمده است. همان گونه که در جدول ۳ مشاهده می شود، هر ۱۴ عامل اندازه گیری شده در ژنوتیپ های مورد بررسی تفاوت بسیار معنی دار (در سطح ۰/۰۱) نشان دادند.

جدول ۴ نشان می دهد که نتایج به دست آمده در مورد صفات طول، قطر، وزن و حجم میوه بیانگر برتری معنی دار ژنوتیپ «موریتانی غفاری» می باشد. اما در مورد صفات نسبت طول به قطر میوه و درصد گوشت میوه برتری معنی دار به ژنوتیپ «موریتانی بختیاری» تعلق داشته و در خصوص صفات طول هسته و نسبت طول به قطر هسته هر دو ژنوتیپ فوق به طور مشترک نسبت به سایر ژنوتیپ ها برتری معنی دار نشان دادند.

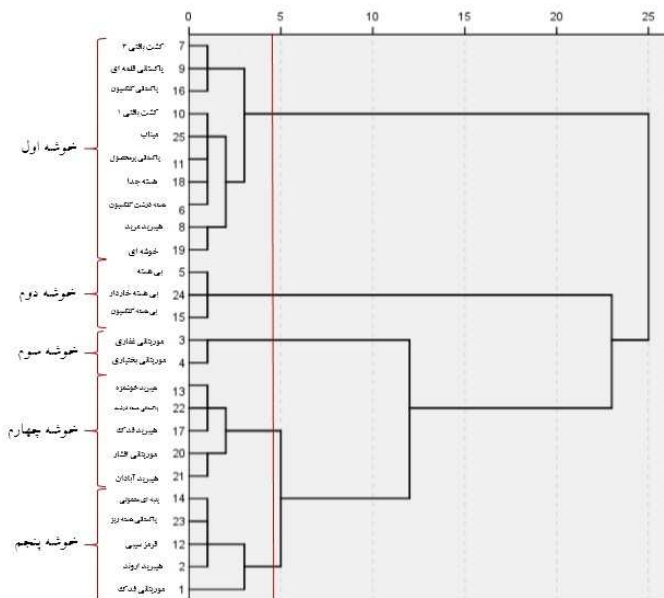
1- ATAGO® PAL-1

2- MSTATC

3- Ward's method

4- SPSS

5- Godora



شکل ۱- تجزیه خوشه ژنوتیپ ها با روش وارد

این که متوسط وزن میوه ژنوتیپ «موریتانی غفاری» (ژنوتیپ برتر) از محدوده وزن میوه اعلام شده توسط پژوهش های مذکور (که حداقل ۱۴/۲۶، ۲۰ و ۳۰ گرم بود) کمتر می باشد. نتیجه گیری فوق در خصوص حجم میوه نیز صادق بود. این موضوع به احتمال زیاد به دلیل تفاوت ارقام مورد بررسی در منابع مذکور با ژنوتیپ های مورد بررسی در تحقیق حاضر می باشد. چراکه در پژوهشی دیگر روی ارقام گونه *Z. mauritiana* (ساران و همکاران، ۲۰۰۷) وزن میوه بین ۴/۸۵ تا ۱۹/۵۹ گرم اعلام شد که با وزن میوه اکثر ژنوتیپ های موریتانی و هیبرید پژوهش حاضر مطابقت دارد. از سوی دیگر در پژوهشی که المهیزع و همکاران (۱۹۸۶) روی گونه *Z. spina-christi* انجام داده اند، محدوده وزن ۳/۱۰ تا ۸/۳۰ گرم را اعلام نموده است که با نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر در خصوص بیشتر ژنوتیپ هایی که جزء گونه *Z. spina-christi* اشاره هستند مطابقت دارد.

نتایج به دست آمده مربوط به ضخامت گوشت میوه با نتایج ارائه شده دو پژوهش در مورد بیشتر بودن ضخامت گوشت میوه در گونه *Z. mauritiana* نسبت به

نتایج حاصله در مورد گردترین میوه با نتایج به دست آمده در پژوهش های المهیزع و همکاران^۱ (۱۹۸۶) و سعید و همکاران (۲۰۰۸) که بر روی گونه *Z. spina-christi* انجام شده بود مطابقت دارد.

نتایج حاصله از طول هسته، قطر هسته و نسبت طول به قطر هسته نیز که برتری با ژنوتیپ های «موریتانی غفاری» و «موریتانی بختیاری» بود (شکل های ۲ و ۳) با نتایج ارائه شده توسط گودورا (۲۰۰۶)، ساران و همکاران (۲۰۰۷) و بریندزا و همکاران^۲ (۲۰۱۱) مطابقت دارد. ضمناً تأکید پژوهش انجام شده توسط سعید و همکاران (۲۰۰۸) بر «گرد» بودن هسته ارقام گونه *Z. spina-christi* نیز با نتایج این پژوهش مطابقت دارد.

مقایسه نتایج حاصله در خصوص متوسط وزن میوه با نتایج ارائه شده توسط گودورا (۲۰۰۶)؛ مورتون^۳ (۱۹۸۷) و عبید و همکاران (۲۰۰۸) که پژوهش خود را روی گونه *Z. mauritiana* انجام داده اند دلالت دارد بر

1- Al-mohizea et al.
2- Brindza et al.
3- Morton

صباغ زاده و مرید: مقایسه ژنوتیپ های برتر کنار ...

همچنین سایر ژنوتیپ‌های این گونه مانند «میناب»، «هسته جدا»، «کشت بافتی ۱»، «پاکستانی کلکسیون»، «پاکستانی قلمه ای» و «کشت بافتی ۳» وزن مخصوصی بیش از محدوده اعلام شده در پژوهش اخیر داشتند. شاید بخشی از این افزایش وزن مخصوص میوه به خاطر هسته نسبتاً درشت ژنوتیپ‌های هسته‌دار گونه *Z. spina-christi* باشد (شکل های ۴ و ۵). هرچند این نقش ممکن است قطعی نباشد، اما با بررسی وزن هسته و درصد گوشت میوه، ژنوتیپ‌های مورد اشاره بیشترین وزن هسته و کمترین درصد گوشت میوه را دارا می‌باشند.

ضخامت گوشت میوه در گونه *Z. spina-christi* مطابقت دارد (ساران و همکاران، ۲۰۰۷، المهیزع و همکاران، ۱۹۸۶).

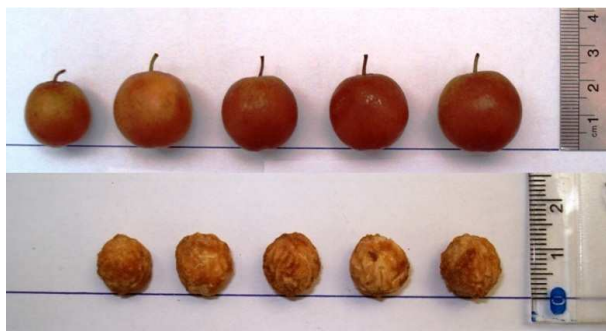
محدوده وزن مخصوص میوه در پژوهش انجام شده در کشور عربستان با نتایج بیش از نیمی از ژنوتیپ‌های مورد بررسی در پژوهش حاضر مطابقت داشت (عبید و همکاران، ۲۰۰۸). این درحالی است که میوه بیشتر ژنوتیپ‌های مربوط به گونه *Z. spina-christi* مانند «پاکستانی هسته درشت کلکسیون» و «پاکستانی پرمحصول» که بالاترین وزن مخصوص میوه را داشتند و



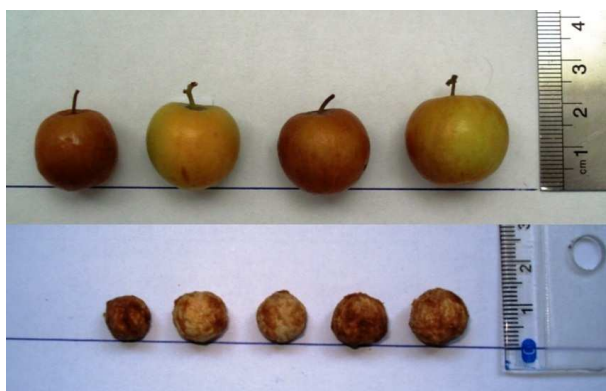
شکل ۲- میوه و هسته ژنوتیپ موربتانی غفاری



شکل ۳- میوه و هسته ژنوتیپ موربتانی بختیاری



شکل ۴- میوه و هسته ژنوتیپ پاکستانی هسته درشت کلکسیون



شکل ۵- میوه و هسته ژنوتیپ پاکستانی پر محصول

جدول ۳- تجزیه واریانس

منابع تغییر	درجه آزادی	متوسط طول میوه	متوسط قطر میوه	نسبت طول به قطر میوه	وزن متوسط میوه	متوسط حجم میوه	وزن مخصوص میوه	متوسط وزن هسته
ژنوتیپ	۲۴	۱۲۰/۵۶**	۱۱/۴۱**	۰/۱۶**	۱۴/۶۲**	۱۳/۹۸**	۰/۰۱**	۰/۱۶**
خطای آزمایشی	۵۰	۰/۰۷۲	۰/۰۵۳	۰/۰۰۰۲	۰/۰۱۸	۰/۰۲۳	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۶
ضرب تغییرات (%)	-	۱/۱۹	۱/۱۷	۱/۲۳	۲/۷۱	۳/۲۲	۱/۹۲	۵/۰۸

** معنی دار در سطح ۱٪

جدول ۳- تجزیه واریانس (ادامه)

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد گوشت میوه	متوسط طول هسته	متوسط قطر هسته	نسبت طول به قطر هسته	ضخامت گوشت میوه	مواد جامد محلول	اسیدیته
ژنوتیپ	۲۴	۱۲۲/۴۴**	۱۱۴/۱۴**	۳۲/۵۷**	۲/۳۳**	۳۸/۲۱**	۱۳/۰۶**	۰/۵۶**
خطای آزمایشی	۵۰	۰/۲۵۰	۰/۰۸۹	۰/۰۴۲	۰/۰۰۳۲	۰/۰۶۴	۱۲/۳۴۸	۰/۰۵۰
ضرب تغییرات (%)	-	۰/۵۶	۲/۳۹	۲/۵۳	۳/۹۹	۲/۱۹	۱۷/۲۴	۲۷/۴۳

** معنی دار در سطح ۱٪

صباغ زاده و مرید: مقایسه ژنوتیپ های برتر کنار ...

جدول ۴ - مقایسه میانگین های صفات مورد بررسی

ژنوتیپ	طول میوه (میلی متر)	قطر میوه (میلی متر)	نسبت طول به قطر میوه	وزن میوه (گرم)	حجم میوه (سانتی متر مکعب)	وزن مخصوص میوه (گرم بر سانتیمتر مکعب)	وزن هسته (گرم)
موریتانی فدک	۲۶/۱۳۷ e	۱۹/۵۴۷ ef	۱/۳۳۷ d	۵/۷۹۳ f	۵/۴۲۰ e	۱/۰۶۹ bcde	۰/۳۷۲ hi
هیرید اروند	۲۲/۲۵۷ h	۱۶/۶۰۷ lm	۱/۳۴۰ d	۳/۲۶۳ mn	۳/۱۷۷ kl	۱/۰۲۷ defgh	۰/۳۸۰ hi
موریتانی غفاری	۳۹/۴۰۰ a	۲۳/۹۰۰ a	۱/۶۴۸ b	۱۱/۸۱۷ a	۱۰/۹۷۷ a	۱/۰۷۶ bcd	۰/۶۳۶bcd
موریتانی بختیاری	۳۸/۷۲۳ b	۲۱/۴۴۳ c	۱/۸۰۶ a	۹/۴۴۳ b	۹/۳۹۷ b	۱/۰۰۵ fgh	۰/۳۸۵ h
بی هسته	۱۷/۳۴۰ n	۱۸/۴۳۰ hi	۰/۹۴۱ n	۳/۳۲۳ mn	۳/۱۷۷ kl	۱/۰۴۷ cdef	_*
پاکستانی هسته درشت کلکسیون	۱۹/۶۵۷ j	۱۹/۹۴۷ de	۰/۹۸۵ m	۴/۵۱۰ g	۳/۹۶۳ gh	۱/۱۳۸ a	۰/۸۱۹ a
کشت باغی ۳	۱۷/۸۹۷ mn	۱۷/۶۸۷ jk	۱/۰۱۲klm	۳/۲۹۳ mn	۲/۹۶۷ klm	۱/۱۱۱ ab	۰/۶۸۵ b
هیرید مرید	۱۹/۶۱۷ j	۱۶/۲۹۷ m	۱/۲۰۴ f	۳/۱۶۰ mn	۲/۸۴۷ lm	۱/۱۱۱ ab	۰/۴۱۱ h
پاکستانی قلمه	۱۸/۲۵۰ lm	۱۸/۰۵۰ ij	۱/۰۱۱klm	۳/۴۸۳ lm	۳/۲۲۳ k	۱/۰۸۲ bcd	۰/۷۰۲ b
کشت باغی ۱	۱۸/۹۸۷ k	۱۹/۰۲۳ fgh	۰/۹۹۸ lm	۳/۸۸۳ jk	۳/۶۹۳ hi	۱/۰۵۱ cdef	۰/۶۸۹ b
پاکستانی پرمحصول	۱۷/۸۳۳ mn	۱۹/۹۵۰ de	۰/۸۹۴ o	۴/۴۶۳ gh	۳/۸۰۷ hi	۱/۱۵۱ a	۰/۶۸۲ bc
قرمز سببی	۲۰/۴۱۳ i	۱۹/۷۴۰ e	۱/۰۳۴ kl	۴/۳۸۰ ghi	۴/۲۰۷ g	۱/۰۴۲ cdefg	۰/۳۵۳ hi
هیرید خوشمزه	۲۴/۶۵۳ f	۲۱/۴۶۳ c	۱/۱۵۰ g	۶/۷۴۳ d	۶/۴۱۳ d	۱/۰۵۱ cdef	۰/۶۲۱ cde
پنبه ای معمولی	۲۱/۷۳۳ h	۲۰/۴۰۷ e	۱/۰۶۵ ij	۴/۴۰۰ ghi	۴/۶۷۷ f	۰/۹۴۱ jk	۰/۴۷۱ g
بی هسته کلکسیون	۱۷/۶۴۰ n	۱۸/۸۵۷ fgh	۰/۹۳۶ n	۳/۴۱۷ lmn	۳/۳۲۷ jk	۱/۰۲۷ defgh	-
پاکستانی کلکسیون	۱۸/۶۴۳ kl	۱۸/۹۲۷ fgh	۰/۹۸۵ m	۳/۶۸۳ kl	۳/۵۸۰ ij	۱/۰۳۰ defgh	۰/۷۸۰ a
هیرید فدک	۲۴/۴۴۰ f	۲۰/۵۶۳ d	۱/۱۸۹ f	۵/۸۷۰ f	۵/۵۶۰ e	۱/۰۵۷ cdef	۰/۵۸۱ def
هسته جدا	۱۸/۳۷۰ lm	۱۹/۴۶۷ efg	۰/۹۴۴ n	۴/۱۸۰ hij	۳/۸۳۷ hi	۱/۰۹۰ bc	۰/۶۵۸ bc
خوشه ای	۱۸/۹۷۳ k	۱۷/۱۵۳ kl	۱/۱۰۶ h	۳/۱۰۷ n	۳/۰۲۷ klm	۱/۰۲۸ defgh	۰/۳۱۹ i
موریتانی افشار	۳۳/۷۹۰ c	۲۲/۶۴۳ b	۱/۴۹۲ c	۷/۹۴۳ c	۸/۱۱۳ c	۰/۹۷۹ hij	۰/۵۷۸ def
هیرید آبادان	۲۷/۳۰۳ d	۲۱/۶۲۰ c	۱/۲۶۳ e	۶/۵۶۷ d	۶/۶۱۷ d	۰/۹۹۱ ghi	۰/۳۸۱ hi
پاکستانی هسته درشت	۲۳/۲۷۷ g	۲۳/۰۶۰ b	۱/۰۰۹klm	۶/۲۳۰ e	۶/۴۷۰ d	۰/۹۶۳ ij	۰/۶۱۸ cde
پاکستانی هسته ریز	۲۰/۰۷۳ ij	۱۹/۲۹۰ efg	۱/۰۴۱ jk	۴/۰۹۰ ij	۴/۰۲۷ gh	۱/۰۱۷ efg	۰/۵۴۰ f
بی هسته خاردار	۱۵/۹۳۳ o	۱۷/۷۸۰ ijk	۰/۸۹۶ o	۲/۷۱۷ o	۲/۶۸۰ m	۱/۰۱۴ fgh	-
میناب	۲۰/۳۷۳ i	۱۸/۷۶۷gh	۱/۰۸۵ hi	۳/۴۱۷lm	۳/۸۲۷ hi	۰/۹۰۷ k	۰/۵۷۲ ef

میانگین های هر ستون که دارای حروف مشترک می باشند، از نظر آماری در سطح ۰.۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی دار ندارند.

* در ژنوتیپ های بی هسته عوامل ریخت شناسی هسته قابل اندازه گیری نبود.

جدول ۴ - مقایسه میانگین های صفات مورد بررسی (۱۴۱)

اسیدیته	مواد جامد محلول (درصد)	ضخامت گوشت میوه (میلی متر)	نسبت طول به قطر هسته	قطر هسته (میلی متر)	طول هسته (میلی متر)	درصد گوشت میوه	ژنوتیپ
۰/۴۱۷ ef	۵/۲ h	۱۰/۲۹۰ j	۲/۱۴۷ b	۹/۲۵۷ ghi	۱۹/۸۶۳ b	۹۳/۵۷ bc	موریتانی فدک
۲/۵۰۰ a	۱۲/۳ fgh	۸/۱۹۷ no	۱/۸۵۶ cd	۸/۴۱۰ klm	۱۵/۶۱ c	۸۸/۳۶ h	هیرید ارون
۰/۳۶۳ f	۱۳/۱ fgh	۱۷/۱۲۷ c	۳/۷۰۲ a	۶/۷۷۳ o	۲۵/۰۰۷ a	۹۴/۶۲ b	موریتانی غفاری
۰/۴۱۳ ef	۹/۸ gh	۱۴/۵۶ d	۳/۵۸۹ a	۶/۸۸۳ o	۲۴/۶۷۷ a	۹۵/۹۲ a	موریتانی بختیاری
۰/۶۹۳ bcdef	۱۷/۱ defg	۱۸/۴۳ a	-	-	-	-*	بی هسته
۰/۹۶ bcde	۲۵/۳ bcd	۸/۷۷۷ lm	۱/۰۹۳ h	۱۱/۱۷ ab	۱۲/۲۱ fgh	۸۱/۸۳۳ k	پاکستانی هسته درشت کلکسیون
۰/۴۷ def	۲۷/۴ abc	۶/۹۶۳ p	۱/۰۷۲ h	۱۰/۷۲۳ bc	۱۱/۴۹ ghij	۷۹/۱۹ l	کشت بافتی ۳
۰/۷۴۷ bcdef	۲۴/۶ bcde	۸/۱۵۳ no	۱/۵۷۹ e	۸/۱۴۳ mn	۱۲/۸۸۳ ef	۸۷/۰۰۷ i	هیرید مرید
۰/۸۳۳ bcdef	۲۸/۴ abc	۷/۸۷ no	۱/۰۶۲ h	۱۰/۱۸ def	۱۰/۸۰۷ ij	۷۹/۸۲۷ l	پاکستانی قلمه
۰/۴۳۷ ef	۲۰/۰ bcdef	۸/۳۸ mn	۱/۰۸۷ h	۱۰/۶۴۳ cd	۱۱/۵۶۷ ghij	۸۲/۲۴۷ k	کشت بافتی ۱
۰/۴۵۷ def	۲۴/۴ bcde	۹/۴۸ k	۱/۰۲ h	۱۰/۴۷ cde	۱۰/۶۷۳ j	۸۴/۷۱۳ j	پاکستانی پرمحصول
۰/۹۹۳ bcde	۱۳/۲ fgh	۱۱/۰۷۷ i	۱/۳۷۱ fg	۸/۶۶۳ jkl	۱۱/۸۷ fghi	۹۱/۹۵ de	قرمز سیبی
۱/۰۶۷ bc	۲۴/۴ bcde	۱۱/۷۹۷ gh	۱/۴۹۱ ef	۹/۶۶۷ fg	۱۴/۴۱۳ d	۹۰/۷۸ ef	هیرید خوشمزه
۰/۷۵۷ bcdef	۱۷/۱ defg	۱۱/۳۸۳ hi	۱/۴۰۳ fg	۹/۰۲۳ hij	۱۲/۶۶۳ efg	۸۹/۲۹ gh	پنبه ای معمولی
۰/۷۶ bcdef	۲۵/۱ bcd	۱۸/۸۵۷ a	-	-	-	-	بی هسته کلکسیون
۰/۹۳۷ bcdef	۳۳/۷ a	۷/۶۴۷ o	۱/۰۵۵ h	۱۱/۲۸ a	۱۱/۹۰۳ fghi	۷۸/۸۳ l	پاکستانی کلکسیون
۰/۷۲۷ bcdef	۱۹/۶ cdef	۱۲/۳۰۷ g	۱/۷۳۷ d	۸/۲۵۷ lm	۱۴/۳۴۳ d	۹۰/۱۲ fg	هیرید فدک
۰/۴۶ def	۲۲/۸ bcde	۹/۳ kl	۱/۱۵۳ h	۱۰/۱۶۷ def	۱۱/۷۱۷ fghij	۸۴/۲۴۳ j	هسته جدا
۱/۰۳۷ bcd	۲۹/۰ ab	۹/۴۹ k	۱/۴۶۳ ef	۷/۶۶۳ n	۱۱/۲۱ hij	۸۹/۷۳۷ fg	خوشه ای
۰/۹۴ bcdef	۲۰/۲ bcdef	۱۳/۷۴۳ e	۲/۱۶۱ b	۸/۹ ijk	۱۹/۲۲۳ b	۹۲/۷۰۷ cd	موریتانی افشار
۰/۷۸ bcdef	۱۶/۷ defg	۱۳/۶۹۳ e	۱/۹۶۴ c	۷/۹۲۷ mn	۱۵/۵۷ c	۹۴/۱۹۷ b	هیرید آبادان
۱/۲۱۷ b	۲۳/۶ bcde	۱۳/۰۳۷ f	۱/۱۶۱ h	۱۰/۰۲۳ ef	۱۱/۶۳۷ ghij	۹۰/۰۸۳ fg	پاکستانی هسته درشت
۰/۷۱۳ bcdef	۱۵/۸ efg	۹/۸۱ jk	۱/۱۷۱ h	۹/۴۸ gh	۱۱/۰۹۳ hij	۸۶/۷۹ i	پاکستانی هسته ریز
۰/۵۵۳ cdef	۱۸/۳ defg	۱۷/۷۸ b	-	-	-	-	بی هسته خاردار
۱/۱۷۷ b	۲۲/۶ bcde	۹/۳۰۷ kl	۱/۳۱۲ g	۹/۴۶ gh	۱۲/۴۱۰ efg	۸۳/۴۹۷ j	میناب

میانگین های هر ستون که دارای حروف مشترک می باشند، از نظر آماری در سطح ۰.۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی دار ندارند.

* ژنوتیپ های بی هسته عوامل ریخت شناسی هسته قابل اندازه گیری نبود.

و همکاران (۲۰۱۱) روی گونه *Z. jujuba* انجام شده مطابقت کامل داشت. این درحالیست که نتایج پژوهش انجام شده توسط عبید و همکاران (۲۰۰۸) در کشور

نتایج مربوط به وزن هسته با نتایج ارائه شده توسط پژوهش ساران و همکاران (۲۰۰۷) که روی گونه *Z. mauritiana* انجام شده و پژوهشی که توسط بریندزا

در خوشه دوم و ژنوتیپ‌های «موریتانی غفاری» و «موریتانی بختیاری» در خوشه سوم جلب توجه می‌کند. حضور ژنوتیپ‌های هیبرید در خوشه‌های مختلف منطقی به نظر می‌رسد، چون این ژنوتیپ‌ها هیبرید بوده و بعضی خصوصیات گونه *Z. mauritiana* و بعضی خصوصیات گونه *Z. spina-christi* را دارند. البته عدم حضور ژنوتیپ هیبرید در خوشه های ۲ و ۳ می‌تواند بیانگر این موضوع باشد که هیچ یک از ژنوتیپ‌های این دو خوشه والد ژنوتیپ‌های هیبرید مورد بررسی در این پژوهش نمی‌باشند.

نتیجه گیری

با بررسی نتایج و بحث، چنین برداشت می‌شود که ژنوتیپ‌های مرتبط با گونه *Z. mauritiana* عمدتاً از نظر عملکرد مانند درشتی، کشیدگی و سنگینی میوه برتری داشته و در مقابل ژنوتیپ‌های مرتبط با گونه *Z. christi* از نظر کیفیت مانند طعم و عطر و... بیشتر مورد پسند مردم می‌باشند. از سوی دیگر بعضی ژنوتیپ‌های هیبرید به نوعی صفات برتر والدین خود را تا حد متوسطی دارا می‌باشند. لذا این ژنوتیپ‌ها می‌توانند بیشتر مدنظر قرار گرفته و با انجام پژوهش‌های تکمیلی زمینه افزایش کیفیت آن‌ها فراهم شود. از این رو، بررسی‌های تکمیلی، خصوصاً نشانگرهای ملکولی جهت تجزیه و تحلیل دقیق‌تر ژنوتیپ‌های فوق ضروری به نظر می‌آید.

سپاس‌گزاری

بدین وسیله نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از جناب مهندس روشندل پور مسئول محترم باغ گیاهشناسی فدک دزفول به خاطر مساعدت در اجرای پژوهش و جناب دکتر حبیبی خانایانی مدیر محترم گروه زراعت و اصلاح نباتات و آقای مهندس انصاری تکسین آزمایشگاه زراعت و فیزیولوژی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی دزفول تشکر و قدردانی نمایند.

عربستان روی گونه *Z. mauritiana*، از محدوده وزن هسته ارقام مورد بررسی در این پژوهش بیشتر بود. ضمن آن که در پژوهشی دیگر که بر روی گونه *Z. jujuba* (کنار چینی^۱) انجام شده بود، نتایج حاصله در خصوص وزن هسته با نتایج تعدادی از ژنوتیپ‌هایی که کمترین میزان وزن هسته را داشتند، مطابقت داشت (ایسویت و همکاران^۲، ۲۰۰۸). این نتایج بیانگر این است که وزن هسته بسته به گونه و ژنوتیپ متفاوت است.

در خصوص درصد گوشت میوه، نتایج به دست آمده از ژنوتیپ‌های موریتانی و تعدادی از ژنوتیپ‌های هیبرید با نتایج به دست آمده از پژوهش‌هایی که روی گونه *Z. mauritiana* اجرا شده بودند مطابقت داشت (عبید و همکاران، ۲۰۰۸؛ ساران و همکاران، ۲۰۰۷). ضمن آن که درصد گوشت میوه در سایر ژنوتیپ‌های پژوهش حاضر که متعلق به گونه *Z. spina-christi* می‌باشند با نتایج ارائه شده توسط المهیزع و همکاران (۱۹۸۶) مطابقت دارد.

نتایج مواد جامد محلول با نتایج ارائه شده توسط پژوهش‌هایی که روی گونه *Z. mauritiana* کار کرده‌اند مطابقت داشت (گودورا، ۲۰۰۶؛ مورتون، ۱۹۸۷؛ عبید و همکاران، ۲۰۰۸).

نتایج به دست آمده از اسیدیت با نتایج ارائه شده توسط بوه^۳ (۲۰۰۶)، مورتون (۱۹۸۷) و عبید و همکاران (۲۰۰۸) که روی گونه *Z. mauritiana* کار کرده‌اند مطابقت دارد. البته در جدول ۳ مشاهده می‌شود که ژنوتیپ‌های هیبرید اسیدیت بیشتری نسبت به ژنوتیپ‌های گونه *Z. mauritiana* دارند. این موضوع به احتمال قوی صفتی است که از والد دیگر به ارث برده‌اند.

در تجزیه خوشه‌ای، حضور ۹ ژنوتیپ از گونه *Z. spina-christi* در خوشه اول و ژنوتیپ‌های بی هسته

1- Chinese jujube

2- Ecevit et al.

3- Bove

منابع

۱. بخشی خانیکی، غ.، قربانلی، م. و میرباقری، ش. ۱۳۹۰. تغییرات بیوشیمیایی دو رقم سیب گلاب و شفیع آبادی در زمان برداشت و پس از انبارداری. مجله تازه های بیوتکنولوژی سلولی-مولکولی، ۲(۵): ۵۹-۶۵.
۲. منزوی، ح. ۱۳۸۶. آب میوه- روش های آزمون. انجمن استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، استاندارد شماره ۲۶۸۵، تهران، ایران. ۲۷ ص.
3. Al-Mohizea, I.S., El-Behery, M.M., and Hablass, M.A. 1986. Physico-chemical characteristics of jujube fruits grown in the central region of Saudi Arabia. Journal of Coll. Agric. King Saud University, 8(2): 337-344.
4. Azam-Ali, S. 2006. Harvesting, post-harvest handling and processing, In: Azam-Ali, S., et al. (ed.), Ber and other jujubes. International Centre for Underutilised Crops, Southampton, UK. pp: 113-153.
5. Bowe, C. 2006. Composition, In: Azam-Ali, S., et al. (ed.), Ber and other jujubes. International Centre for Underutilised Crops, Southampton, UK. pp: 18-28.
6. Brindza, J., Karmatovská, M., Grygorieva, O., Vietoris, V., Kucelová, L., and Erdélyová, G. 2011. Organoleptic nature *Ziziphus jujuba* Mill. Potravinárstvo, Vol 5, No: 4.
7. Ecevit, F.M., Şan, B., Dilmaç Ünal, T., Hallaç Türk, F., Yildirim, A.N., Polat, M., and Yildirim, F. 2008. Selection of superior ber (*Ziziphus jujuba* L.) genotypes in Civril region. Tarim Bilimleri Dergisi, 14(1): 51-56.
8. Godora, A. 2006. Genetic Resources, In: Azam-Ali, S., et al. (ed.), Ber and other jujubes. International Centre for Underutilised Crops, Southampton, UK. pp: 91-112
9. Johnston, M.C. 1963. The species of *Ziziphus* indigenous to United States and Mexico. American Journal of Botany, 50: 1020-1027.
10. Morton, J. 1987. Fruits of warm climates. Miami, FL., 425 p.
11. Obeed, R.S., Harhash, M.M., and Abdel-Mawgood, A.L. 2008. Fruit properties and genetic diversity of five ber (*Ziziphus mauritiana* Lamk) cultivars. Pakistanian Journal of Biological Science, 11(6): 888-893.
12. Saeid, A.S., Gebauer, J., Hammer, K., and Buerkert, A. 2008. *Ziziphus spina-christi* (L.) Willd.: a multipurpose fruit tree. Genet. Resour. Crop Evol., 55: 929-937.
13. Saran, P.L., Godara, A.K., and Dalal, R.P. 2007. Biodiversity among Indian jujube (*Ziziphus mauritiana* Lamk.) genotypes for powdery mildew and other traits. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj., 35: 15-21.