

بررسی شاخص‌های میوه در اکوتیپ‌های سیب گلاب در استان خراسان رضوی

شادی عطار^{۱*} - غلامحسین داوری‌نژاد^۲ - سید حسین نعمتی^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۴/۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۶/۵

چکیده

به دلیل دگرگشتی بسیاری از ارقام سیب و نزدیکی ایران به منشأ اولیه پیدایش درختان آن، تنوع ژنتیکی زیادی در بین رقم‌های سیب ایرانی دیده می‌شود. به همین منظور، پژوهشی با هدف ارزیابی خصوصیات اکوتیپ‌های سیب گلاب، جمع‌آوری اکوتیپ‌های با ارزش، جلوگیری از خطر انقراض و همچنین امکان استفاده از آن‌ها در اصلاح درختان سیب در سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ بر روی اکوتیپ‌های سیب گلاب کشت شده در استان خراسان رضوی صورت گرفت. اکوتیپ‌های مورد مطالعه شامل گلاب تربت‌حیدریه، گلاب سبز پیش‌رس، گلاب کرمانشاه، گلاب کهنز، گلاب بهاره شوقان بودند. این اکوتیپ‌ها با ۳۱ صفت کمی و کیفی مربوط به خصوصیات میوه در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۰ تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین تنوع در صفات وزن میوه، طول دم‌میوه، سفتی، ضخامت پوست میوه، pH و TSS وجود دارد. بیشترین بریکس در گلاب کهنز با ۱۵/۰۸ درصد و بیشترین سفتی در گلاب سبز پیش‌رس با ۹/۳۵ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع مشاهده شد. بررسی نتایج مربوط به همبستگی بین صفات نشان داد که بیشترین همبستگی مثبت و معنادار بین صفات وزن میوه و پهنا گلگاه (۰/۹۲±۰/۰۶)، دم‌میوه و وزن میوه (۰/۸۷±۰/۰۷)، نسبت طول به قطر میوه با وزن میوه (۰/۸۵±۰/۰۸)، وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: (*Mauls domestica* Borkh)، تنوع ژنتیکی، همبستگی، صفات کمی، صفات کیفی

مقدمه

سیب (*Mauls domestica* Borkh) از زمره اولین میوه‌هایی است که بشر از دوران ما قبل تاریخ و شروع دوران کشت و زرع شناخته و مورد استفاده قرار داده است درخت سیب از خانواده Rosaceae بوده و دارای ارقام مختلفی است (۱۰). به دلیل نزدیکی ایران به خاستگاه سیب در ناحیه آسیای مرکزی و قریزستان، تنوع ژنتیکی زیادی در بین رقم‌های ایرانی مشاهده می‌شود و در این میان، سیب گلاب به دلیل زودرسی و دارا بودن عطر و طعم خاص، شهرت و مطلوبیت ویژه‌ای دارد. در ایران اکوتیپ‌های مختلفی از سیب گلاب وجود دارد که با دارا بودن ویژگی‌های مشترک زیاد، احتمالاً یک رقم خاص باشند که بر حسب محل پرورش به نام‌های مختلفی مانند سیب گلاب اصفهان، گلاب کهنز و گلاب مشهد معروف شده‌اند (۱۱).

تاکنون مطالعات زیادی در مورد ارقام خارجی سیب انجام شده است مثلاً میلوسویک (۱۶) بر روی برخی از صفات زایشی و

ارگانولپتیک ارقام سیب موندیال گالا^۴، گالکسی^۵، گلدن ریندر^۶، برابر^۷ و جوناتان^۸ در صربستان مطالعه‌ای انجام داده‌است. در بین ارقام این کشور، میوه رقم برابر با ۲۴۱/۰ گرم بیشترین، و گالکسی با ۱۴۶/۶۰ گرم کمترین وزن را دارا بود. بیشترین میزان بریکس در رقم گلدن ریندر (۱۶ درصد) گزارش شده‌است.

بستان (۱۳) بر روی ۱۸ رقم سیب بومی ترکیه بررسی انجام داده‌است و نتایجی که به‌دست آورد به این صورت است: وزن میوه از ۶۰/۴۴ تا ۲۴۲/۲۴ گرم، بریکس از ۱۰/۵ تا ۱۵ درصد، اسیدیته از ۳/۱۷ تا ۴/۸۸ متغیر است.

میلیتارو و همکاران (۱۵) بر روی کیفیت میوه تعدادی از ارقام بومی و خارجی سیب رشد یافته در رومانی مطالعه کردند و ارقام بومی مثل جنروس^۹، ربرا^{۱۰} و همچنین ارقام خارجی گلدن دلشز^{۱۱}، جوناتان

- 4- Mondial Gala
- 5- Galaxy
- 6- Golden Reinders
- 7- Braeburn
- 8- Jonathan
- 9- Generos
- 10- Rebra
- 11- Golden Delicious

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشجوی دکتری، استاد و استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

(Email: sh_at66@yahoo.com)

*- نویسنده مسئول:

اقلیمی زنجان مناسب می‌باشند. شهبازی و همکاران (۵) در سال ۱۳۸۵ خصوصیات کمی و کیفی ارقام سیب استارکینگ، پرایمرز، دلبار استیوال، گلاب کهنز و فوجی را بر روی پایه M9 در سیستم Y مورد مطالعه قرار دادند که معلوم شد بین تعداد میوه رسیده، سفتی بافت و ماده خشک تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

فدایی‌ا قدم و همکاران (۸) در سال ۱۳۸۲ برخی صفات سیب رقم آویل گلد را بر روی پایه رویشی M9 مورد بررسی قرار دادند و نتایجی مانند متوسط وزن میوه ۱۸۸/۳ گرم، متوسط مواد جامد محلول ۱۴/۲ درصد، میانگین اسید میوه ۰/۳۷ گرم درصد میلی‌لیتر میوه را به دست آوردند.

شناسایی، جمع‌آوری و ارزیابی مورفولوژیکی ژرم پلاسما سیب بومی ایران توسط علیزاده با استفاده از توصیف نامه استاندارد، انجام و ۴۰۰ ژنوتیپ سیب محلی در ۱۳ استان سیب‌خیز کشور شناسایی و ارزیابی گردید. در این میان در استان آذربایجان غربی ۲۳ ژنوتیپ، آذربایجان شرقی ۳۲ ژنوتیپ، کردستان ۴۷ ژنوتیپ، فارس ۳۳ ژنوتیپ، اصفهان ۲۵ ژنوتیپ، خراسان ۳۲ ژنوتیپ، تهران و شهرستان‌های محلات، قم، ملایر ۱۰۰ ژنوتیپ، اردبیل ۱۴ ژنوتیپ، چهارمحال و بختیاری ۱۹ ژنوتیپ، کهگیلویه و بویراحمد ۲۱ ژنوتیپ، یزد ۲۲ ژنوتیپ، زنجان ۱۵ ژنوتیپ و در استان سمنان ۱۸ ژنوتیپ شناسایی شد. مرتضوی (۹) در سال ۱۳۷۹ به دنبال معرفی بهترین ارقام تجاری سیب منطقه شاهرود یک طرح در این زمینه با ۱۲ رقم و صفاتی از قبیل اندازه، قطر، طول، وزن، حجم، سفتی و رنگ میوه انجام داد. او بهترین ارقام را از نظر عملکرد؛ گلدن دلشیز و اسموتی، به لحاظ اندازه میوه؛ رد دلشیز، اوایل گلد و از نظر شیرینی؛ رد اسپار، رد دلشیز گزارش کرد.

استان خراسان جزء استان‌های سیب‌خیز کشور است و مناطقی مانند اطراف مشهد دشت چناران، شیب‌های شمالی و جنوبی کوه‌های بینالود و هزار مسجد در مناطق مشهد، نیشابور، فریمان، بجنورد، قوچان، شیروان، اسفراین برای کشت سیب در اولویت هستند. به‌طور کلی هدف از این مطالعه شناسایی اکوتیپ‌های مختلف سیب گلاب و ارائه کلید واژه‌هایی جهت شناسایی راحت‌تر و سریع‌تر، بررسی صفات و مشخصات آن‌هاست و ایجاد کلکسیون جهت جلوگیری از خطر انقراض و امکان استفاده از آن‌ها در پروژه‌های اصلاح سیب می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ در استان خراسان انجام شد. مواد گیاهی شامل ۵ اکوتیپ سیب گلاب پایه بذری و ۱۲ ساله، گلاب تربت‌حیدریه، گلاب سبز پیش‌رس، گلاب کرمانشاه، گلاب

و آیدارد^۱ را به لحاظ شاخص‌های کیفیت و درصد تقاضا بازار طبقه‌بندی کردند. کیپریجانوسکی (۱۴) ارقام سیب کشور مقدونیه را مورد مطالعه قرار داد در این پژوهش صفاتی مثل حجم تاج، تعداد میوه و عملکرد، وزن متوسط میوه، مواد جامد خشک و میزان اسید بررسی شد. در بین ارقام مورد مطالعه همه به جز رقم پینک لیدی^۲ که دوره رویشی طولانی دارد برای کشت در این منطقه مناسب بود.

در این بین بقراطی (۱) گزارش کرده است که پژوهش‌ها و تحقیقات در ایران در زمینه بررسی ارقام میوه در سال ۱۳۲۸ در اداره کل زراعت آغاز شد، پارامترهای مورد بررسی ارقام کشت شده شامل نام رقم، مبدأ، تاریخ گل و رسیدن میوه بود و این پژوهش‌ها هرچند وقت یکبار به روز می‌شد و بیشتر شامل ارقام وارداتی میوه‌ها بوده و کمتر ارقام بومی را شامل شده است. طراچی و همکاران (۶) در سال ۱۳۸۷ به بررسی صفات رویشی و خصوصیات رشدی ارقام تجاری و بومی سیب در ناحیه کرج پرداختند و ارقام را در مورد هر صفت دسته بندی کردند. عطار و همکاران (۷) با بررسی ۱۰ رقم سیب تجاری استان خراسان رضوی گزارش کردند که بیشترین تنوع بین ارقام در صفاتی مانند عمق گلگاه، سفتی میوه، ضخامت پوست میوه، طول و قطر میوه، طول بذر، پهنای برگ، اسید و pH میوه وجود داشت.

حاج نجاری و همکاران (۲) مطالعه‌ای بر روی خصوصیات میوه شناسی و انبارمانی تعدادی از ارقام سیب داخلی و خارجی در سال ۱۳۸۶ انجام دادند و ارقام را بر اساس صفاتی مانند وزن، TSS، اسیدیته، شاخص طعم و سفتی در ۴ دسته طبقه‌بندی کردند.

نقشین و همکاران (۱۲) در سال ۱۳۸۶ به منظور بررسی روابط ژنتیک سیب‌های گلاب ایران با رقم‌های تجاری داخلی و خارجی، از ۲۸ جفت آغازگر ریز ماهواره SSR استفاده کردند و بیشترین شباهت ژنتیکی در بین رقم‌های سیب گلاب مشاهده شد که از مناطق مختلف جمع‌آوری شده بودند. با در نظر گرفتن ویژگی‌های ظاهری مشابه رقم‌های سیب گلاب و نزدیکی روابط ژنتیکی آن‌ها این فرضیه تقویت می‌شود که رقم‌های سیب گلاب منشا مشترکی دارند.

حسینی و همکاران (۳) در سال ۱۳۸۶ بر روی برخی از صفات کیفی سیب روی پایه MM.106 مطالعه انجام دادند و نتایجی را به دست آوردند مانند ردمونتی بیشترین و فوجی کمترین درجه اسیدیته را داشتند. قند در رقم دلبار استیوال بیشترین مقدار بود. ربیعی و همکاران (۴) به بررسی صفات کمی و کیفی ده رقم تجاری سیب در زنجان پرداختند و مشاهده کردند که ارقام رد استارکینگ^۳، گلدن اسموتی^۴ و رد دلشیز^۵ با داشتن خصوصیات کمی و کیفی مطلوب برای شرایط

- 1- Idared
- 2- Pink lady
- 3- Red starking
- 4- Golden smoothy
- 5- Red delicious

۱۵- محل حداکثر قطر میوه: نزدیک کاسه گل (کاسبرگ‌ها)، در قسمت میانی، نزدیک دم‌میوه. ۱۶- شکل (فرم) میوه: گرد، هرمی متمایل به گرد، هرمی پخ، پخ (پهن)، گرد پخ، هرمی، هرمی کشیده، هرمی کوتاه، بیضی‌شکل، تخم‌مرغی‌شکل، بیضوی متمایل به گرد، بیضوی کشیده. ۱۷- وجود واکس در سطح میوه: وجود ندارد یا خیلی ضعیف، ضعیف، شدید. ۱۸- عمق دم‌گاه: کم عمق، متوسط، عمیق (مقایسه بین ارقام). ۱۹- رنگ بذر. ۲۰- مدل برچه‌ها: بسته، بعضی قسمت‌ها باز، کاملاً باز. ۲۱- زنگار در میوه: فاقد زنگار، کم و قابل اغماض، متوسط، زیاد، خیلی زیاد. ۲۲- رنگ زمینه یا اولیه: قرمز، زرد، سبز مایل به زرد، سبز روشن، سبز. ۲۳- رنگ پوست میوه رسیده. ۲۴- رنگ ثانویه: فقط یکنواخت، فقط نواری، یکنواخت و نواری، لکه لکه‌ای. ۲۵- وجود رگه روی پوست میوه: وجود ندارد، ضعیف، متوسط، شدید، خیلی شدید. ۲۶- رنگ گوشت میوه: سفید، کرم، کمی زرد، کمی سبز. ۲۷- رنگ افشرد میوه. ۲۸- کیفیت بافت میوه: خیلی زبر، زبر، متوسط، صاف، خیلی صاف (یکنواخت و یک‌دست). ۲۹- کیفیت خوراکی میوه: خیلی نامرغوب، نامرغوب، مرغوبیت متوسط، مرغوب، خیلی مرغوب. ۳۰- آبداربودن میوه: خشک، نیمه آبدار، آبدار. ۳۱- اسید میوه: برای محاسبه میزان اسید میوه، برای ۱۰ عدد میوه از هر رقم از دستگاه اسیدسنج دیجیتال مدل GMK855 ساخت کشور کره استفاده شد. صفات مورد بررسی از کتاب ارقام‌شناسی در میوه‌ها تألیف دکتر مظفری استخراج شد (۱۰). تجزیه آماری، تحلیل داده‌ها و رسم شکل‌ها با استفاده از نرم افزار Excel انجام شد و مقایسه میانگین صفات بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج مربوط به تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اکوتیپ برای تمامی صفات به جزء نسبت طول به قطر میوه در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود (جدول ۱).

کهنز، گلاب بهاره شوقان، مورد کشت در منطقه چناران (قطعات مختلف باغ گلستان متعلق به شرکت شهرداریان) در ۴۳ کیلومتری مشهد با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۱۶ دقیقه و طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۳۸ دقیقه و ارتفاع ۱۱۴۰ متری از سطح دریا بود. بافت خاک شنی لومی و pH آن ۷/۷۱ بود. به منظور بررسی خصوصیات مربوط به میوه در ارقام سیب حدود ۳۱ صفت مربوط به مشخصات میوه بر پایه طرح کاملاً تصادفی با ۱۰ تکرار بررسی قرار گرفت. به‌منظور انجام بررسی‌ها برای هر اکوتیپ درختانی که از نظر مشخصات ظاهری یکسان و فاقد بیماری بودند انتخاب شدند. لازم به ذکر است میوه‌های برداشت شده از لحاظ رسیدن در مرحله رسیدگی کامل قرار داشتند. هم‌چنین برخی صفات کیفی که در شناسایی ارقام بسیار مهم هستند و قابل اندازه‌گیری نیستند با شاخص از شماره ۱ مشخص شدند، و ارقام به لحاظ این صفات باهم در دو سال متوالی مقایسه شدند. صفات مورد بررسی جزء مهمترین صفات برای ارزیابی هستند که از بین صدها صفت مختلف انتخاب شده و می‌توان به‌وسیله آن‌ها به شناسایی ارقام و ژنوتیپ‌های سیب پرداخت.

نحوه اندازه‌گیری و مطالعه صفات کمی و کیفی:

۱- وزن میوه با استفاده از ترازوی ۰/۰۱/۲- طول دم‌میوه. ۳- ضخامت دم میوه. ۴- عمق گلگاه. ۵- پهنای گلگاه. ۶- نسبت طول به قطر میوه. صفات ۲ تا ۶ با استفاده از کولیس دیجیتالی، ۷- TSS: مواد جامد محلول برای ۱۰ عدد میوه از هر رقم به‌وسیله رفراکتومتر دیجیتال مدل Kruss dr101-60 ساخت کشور آلمان اندازه‌گیری شد. ۸-pH: بوسیله متر مدل Consort p800c ساخت کشور ایتالیا و برای ۱۰ عدد میوه از هر رقم محاسبه شد. ۹- سفتی میوه: سفتی بافت میوه با دستگاه فشارسنج مخصوص سیب و گلابی (ساخت کشور ایتالیا) توسط یک نفر (به‌منظور یکسان بودن فشار وارده) برای ۱۰ عدد میوه در هر رقم اندازه‌گیری شد. ۱۰- ضخامت پوست میوه با استفاده از کولیس دیجیتالی. ۱۱- نسبت طول به عرض بذر. ۱۲- میزان محصول: خیلی کم، کم، متوسط، زیاد، خیلی زیاد. ۱۳- زمان رسیدن محصول از نظر تازه خوری: خیلی زودرس، زودرس، میان‌رس، دیررس، خیلی دیررس. ۱۴- تعداد روز از تمام گل تا برداشت میوه.

جدول ۱ - نتایج آنالیز واریانس اکوتیپ‌های سیب گلاب

میانگین مربعات

منبع تغییرات	درجه آزادی	وزن میوه	طول دم‌میوه	ضخامت دم‌میوه	عمق گلگاه	پهنای گلگاه	طول/قطر میوه	TSS	pH	اسید میوه	سفتی میوه	ضخامت پوست میوه	طول/عرض بذر
اکوتیپ	۴	۱۰۴۶/۰۷**	۴۴۷/۶۲**	۵/۶۰**	۹/۲۲**	۸۵/۵۰**	۰/۰۰۶ ^{ns}	۱۵/۳۸**	۰/۹۲**	۰/۰۱۸	۵۲/۱۹**	۰/۰۰۹**	۰/۳۰**
خطا	۴۵	۳۲/۴۹	۱۲/۳۵	۰/۰۸	۰/۱۷	۲/۱۴	۰/۰۷	۰/۳۴	۰/۰۴	۰/۰۰۰۳	۰/۴۶	۰/۰۰۰۱	۰/۰۳

** و ns - به ترتیب عدم تفاوت معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

جدول ۲ - نتایج بررسی صفات میوه ارقام سیب گلاب

ارقام سیب گلاب	گلاب تربت حیدریه	گلاب سبز پیش‌رس	گلاب کرمانشاه	گلاب کهنز	گلاب بهاره شوقان
کیفیت بافت میوه	صاف ۴	صاف ۴	خیلی صاف ۵	خیلی صاف ۵	صاف ۴
کیفیت خوراکی میوه	مرغوب ۴	مرغوب ۴	مرغوب ۴	مرغوب ۴	متوسط ۳
آبداربودن میوه	نیمه آبدار ۲	آبدار ۳	آبدار ۳	نیمه آبدار ۲	نیمه آبدار ۲
مدل برچه‌ها	بسته ۱	بسته ۱	بعضی از قسمت‌ها باز ۲	بسته ۱	بعضی از قسمت‌ها باز ۲
رنگ بذر	قهوه‌ای روشن	قهوه‌ای	قهوه‌ای روشن	قهوه‌ای	قهوه‌ای روشن
میزان محصول	زیاد ۴	بسیار زیاد ۵	زیاد ۴	زیاد ۴	زیاد ۴
زمان رسیدن محصول	زودرس ۲	زودرس ۲	زودرس ۲	زودرس ۲	زودرس ۲
تعداد روز از تمام گل تا برداشت	۸۰ - ۶۰	۸۰ - ۶۰	۸۰ - ۶۰	۸۰ - ۶۰	۱۰۰ - ۸۰
شکل (فرم) میوه	گرد پخ ۵	گرد پخ ۵	گرد ۱	گرد ۱	گرد پخ ۵
محل حداکثر قطر میوه	قسمت میانی ۲	قسمت میانی ۲	قسمت میانی ۲	قسمت میانی ۲	قسمت میانی ۲
زنگار در میوه	کم و قابل اغماض ۲	متوسط ۳	متوسط ۳	متوسط ۳	متوسط ۳
وجود واکس در سطح میوه	وجود ندارد یا خیلی ضعیف	وجود ندارد یا خیلی ضعیف	وجود ندارد یا خیلی ضعیف	وجود ندارد یا خیلی ضعیف	وجود ندارد یا خیلی ضعیف
عمق دمگاه	متوسط ۳	کم عمق ۱	متوسط ۳	متوسط ۳	متوسط ۳
رنگ زمینه یا رنگ اولیه	سبز روشن ۴	سبز روشن ۴	سبز مایل به زرد ۳	سبز روشن ۴	سبز روشن ۴
رنگ پوست میوه رسیده	قرمز روشن	سبز مایل به زرد	کرم مایل به سبز	کرم مایل به سفید	زرد کرمی
رنگ ثانویه	یکنواخت و نواری ۳	یکنواخت ۱	لکه لکه ای ۴	فقط نواری ۲	فقط نواری ۲
وجود رگه روی پوست میوه	ندارد ۱	ندارد ۱	ندارد ۱	ندارد ۱	ندارد ۱
رنگ گوشت میوه	سفید	سفید	سفید	سفید	سفید
رنگ افشره میوه	سفید کدر	سفید کدر	کرم روشن	سفید روشن	سفید

در مورد صفت وزن میوه بیشترین مقدار مربوط به گلاب کهنز (۷۳/۲۹ گرم) و کمترین مقدار مربوط به گلاب سبز پیش‌رس در سال اول (۴۶/۹۲ گرم) می‌باشد (جدول ۵). منیعی (۱۱) وزن میوه‌های گلاب را بین ۵۰ تا ۷۵ گرم گزارش کرد.

بیشترین مقدار برای صفت طول دم‌میوه مربوط به گلاب کهنز (۲۶/۵۲ میلی‌متر) و کمترین مربوط به گلاب بهاره شوقان (۱۰/۱۹ میلی‌متر) می‌باشد (جدول ۳).

بیشترین ضخامت دم‌میوه مربوط به گلاب تربت حیدریه (۳/۵۴ میلی‌متر) و کمترین مربوط به گلاب کهنز (۱/۸۰ میلی‌متر) می‌باشد (جدول ۳).

بیشترین عمق گلگاه مربوط به گلاب تربت حیدریه (۴/۸۴ میلی‌متر) و کمترین مربوط به گلاب کرمانشاه (۲/۱۵ میلی‌متر) می‌باشد (جدول ۳).

پهن‌ترین گلگاه را گلاب کهنز (۱۹/۹۱ میلی‌متر) و کمترین پهنای گلگاه را گلاب بهاره شوقان (۱۲/۴۶ میلی‌متر) دارا بود (جدول ۳).

گلاب کهنز با ۱۵/۰۸ درصد بیشترین و گلاب تربت حیدریه با ۱۲/۰۸ درصد کمترین میزان بریکس آب‌میوه را داشتند. (جدول ۳). نقشین (۱۲) نیز گزارش کرد که گلاب کهنز بین اکوتیپ‌های مختلف

سیب گلاب بیشترین مواد جامد محلول را دارد. pH به ترتیب در ارقام گلاب بهاره شوقان (۴/۱۳) و گلاب کهنز (۳/۴۳) بیشترین و کمترین مقدار بود (جدول ۳).

گلاب سبز پیش‌رس با ۹/۳۵ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع میزان بیشترین مقدار سفتی بافت میوه و گلاب تربت حیدریه با ۳/۵۸ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع کمترین مقدار را برای این صفت دارا بود (جدول ۳).

اسید میوه در گلاب بهاره شوقان (۰/۲۴ میلی‌گرم در ۱۰۰ سی‌سی آب میوه) بیشترین و در گلاب تربت حیدریه (۰/۱۳ میلی‌گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب میوه) کمترین مشاهده شد (جدول ۳).

در مورد صفت ضخامت پوست میوه گلاب کرمانشاه بیشترین (۰/۳۱ میلی‌متر) و گلاب تربت حیدریه کمترین (۰/۲۳ میلی‌متر) مقادیر را داشتند (جدول ۳).

بیشترین و کمترین نسبت طول به قطر میوه را به ترتیب گلاب کهنز (۰/۸۰) و گلاب تربت حیدریه (۰/۷۳) داشتند همین‌طور در مورد صفت نسبت طول به عرض بذر بیشترین و کمترین مقدار به ترتیب مربوط به گلاب کرمانشاه (۲/۰۳) و گلاب سبز پیش‌رس (۱/۶۵) بود.

جدول ۳- صفات کمی مربوط به میوه اکوتیپ‌های گلاب

ارقام سیب	TSS (%)	pH	سفتی میوه (کیلوگرم بر سانتی متر مربع)	ضخامت پوست میوه (میلی‌متر)	طول / عرض بذر	اسید میوه (میلی‌گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب میوه)
گلاب تربت‌حیدریه	۱۲/۰۸ ^c	۴/۱۰ ^b	۳/۵۸ ^c	۰/۲۳ ^c	۱/۹۳ ^b	۰/۱۳ ^c
گلاب سبز پیش‌رس	۱۴/۸۴ ^b	۳/۸۱ ^c	۹/۳۵ ^a	۰/۲۷ ^c	۱/۶۵ ^d	۰/۱۹ ^b
گلاب کرمانشاه	۱۳/۱۰ ^d	۳/۶۱ ^d	۵/۵۵ ^c	۰/۳۱ ^a	۲/۰۳ ^a	۰/۲۳ ^a
گلاب کهنز	۱۵/۰۸ ^a	۳/۴۳ ^c	۶/۶۰ ^b	۰/۲۵ ^d	۱/۸۵ ^c	۰/۱۹ ^b
گلاب بهاره شوقان	۱۳/۸۲ ^c	۴/۱۳ ^a	۴/۱۷ ^d	۰/۲۹ ^b	۱/۹۳ ^b	۰/۲۴ ^a

در هر ستون، میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک باشند، با یکدیگر اختلاف معنی‌داری به لحاظ آزمون LSD در سطح ۵ درصد ندارند.

ادامه جدول ۳- صفات کمی مربوط به میوه اکوتیپ‌های گلاب

ارقام سیب	وزن میوه (گرم)	طول دم‌میوه (میلی‌متر)	ضخامت دم‌میوه (میلی‌متر)	عمق گلگاه (میلی‌متر)	پهنای گلگاه (میلی‌متر)	طول / قطر میوه
گلاب تربت‌حیدریه	۵۰/۸۵ ^d	۱۱/۰۲ ^d	۳/۵۴ ^a	۴/۸۴ ^a	۱۳/۶۶ ^c	۰/۷۳ ^d
گلاب سبز پیش‌رس	۴۶/۹۲ ^e	۱۴/۵۵ ^c	۱/۸۸ ^{bc}	۳/۳۴ ^c	۱۳/۸۵ ^c	۰/۷۵ ^c
گلاب کرمانشاه	۵۸/۵۵ ^b	۱۹/۷۲ ^b	۱/۹۸ ^b	۲/۱۵ ^d	۱۵/۸۰ ^b	۰/۷۷ ^b
گلاب کهنز	۷۳/۲۹ ^a	۲۶/۲۵ ^a	۱/۸۰ ^c	۳/۴۶ ^c	۱۹/۹۱ ^a	۰/۸۰ ^a
گلاب بهاره شوقان	۵۳/۵۳ ^c	۱۰/۱۹ ^d	۱/۸۱ ^c	۳/۷۲ ^b	۱۲/۴۶ ^d	۰/۷۶ ^{bc}

در هر ستون، میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک باشند، با یکدیگر اختلاف معنی‌داری به لحاظ آزمون LSD در سطح ۵ درصد ندارند.

بررسی صفات کیفی اکوتیپ‌های سیب گلاب

در بین اکوتیپ‌های گلاب، اکوتیپ‌های گلاب کرمانشاه و گلاب کهنز دارای بافت میوه خیلی صاف و سه اکوتیپ دیگر بافتی صاف داشتند. کیفیت خوراکی میوه در همه به جز گلاب بهاره شوقان که کیفیت خوراکی متوسط داشت، مرغوب بود. میوه در گلاب سبز پیش‌رس و گلاب کرمانشاه آبدار و در سه اکوتیپ دیگر نیمه‌آبدار است. مدل برچه‌ها در گلاب کرمانشاه و گلاب بهاره شوقان در بعضی قسمت‌ها باز است و در سه اکوتیپ دیگر بسته است.

رنگ بذر گلاب سبز پیش‌رس و گلاب کهنز قهوه‌ای و بقیه قهوه‌ای روشن می‌باشد. میزان محصول گلاب سبز پیش‌رس بسیار زیاد و در سایر اکوتیپ‌های گلاب زیاد بود.

هر ۵ اکوتیپ گلاب در گروه میوه‌های زودرس قرار دارند، این مورد توسط نقشین و همکاران (۱۲) نیز تأیید شده است. تعداد روز از تمام گل تا برداشت در گلاب بهاره شوقان ۱۰۰-۸۰ روز و در سایر اکوتیپ‌های گلاب ۸۰-۶۰ روز می‌باشد. منبعی (۱۱) ذکر کرده است که سیب‌های گلاب زودرس بوده و بسته به منطقه بین ۸۵ تا ۹۵ روز بعد از گل می‌رسند. فرم میوه در گلاب کرمانشاه و گلاب کهنز گرد و در سایر اکوتیپ‌های گلاب گرد پخ بود. منبعی (۱۱) نقشین و همکاران (۱۲) نیز فرم میوه سیب‌های گلاب را گرد اعلام کرده‌اند.

محل حداکثر قطر در قسمت میانی میوه دیده شد. زنگار در همه اکوتیپ‌های گلاب به جز گلاب تربت‌حیدریه در ناحیه دمگاه دیده شد. واکس در سطح میوه اکوتیپ‌های گلاب به صورت طبیعی وجود ندارد. عمق دمگاه در گلاب سبز پیش‌رس کم و در سایر ارقام گلاب دارای عمق متوسط است. رنگ پوست نارس در گلاب کرمانشاه سبز مایل به زرد و در سایر اکوتیپ‌های گلاب سبز روشن می‌باشد. رنگ پوست میوه رسیده در بین اکوتیپ‌های گلاب بسیار تفاوت نشان داد به طوری که در گلاب تربت‌حیدریه قرمز روشن، گلاب سبز پیش‌رس سبز مایل به زرد، گلاب کرمانشاه کرم مایل به سبز، گلاب کهنز کرم مایل به سفید و در گلاب بهاره شوقان زرد کرمی مشاهده شد. رنگ رویی در گلاب تربت‌حیدریه یکنواخت و نواری، در گلاب سبز پیش‌رس یکنواخت، در گلاب کرمانشاه لکه لکه‌ای و در ارقام گلاب کهنز و گلاب بهاره شوقان نواری می‌باشد. رنگ گوشت در همه اکوتیپ‌های گلاب سفید می‌باشد. رنگ افشیره میوه که بلافاصله بعد از آبیگری مورد بررسی قرار گرفت، بسیار متفاوت بود، گلاب تربت‌حیدریه و گلاب سبز پیش‌رس دارای افشیره سفید کدر، گلاب کرمانشاه کرم روشن، گلاب کهنز سفید روشن و گلاب بهاره شوقان سفید می‌باشد (جدول ۲).

تاثیر محیط و ژنوتیپ است و نمی‌توان اثر هر کدام به تنهایی را در بروز صفات به طور صد درصد موثر دانست، اما می‌توان گفت که ژنوتیپ‌های مختلف تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای در اکثر صفات دارند و محیط هم می‌تواند در این مورد نقش زیادی را ایفا کند.

بررسی همبستگی بین صفات نشان داد که بین وزن میوه و پهنای گلگاه (0.92 ± 0.06)، همبستگی مثبت و معناداری در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد در واقع هر چه میوه درشت‌تر و وزن آن بیشتر می‌شود کاسه گل هم بزرگ‌تر و پهنای آن بیشتر می‌شود. همچنین بین طول دم میوه و وزن میوه (0.87 ± 0.07)، نسبت طول به قطر میوه با وزن میوه (0.85 ± 0.08)، طول دم میوه و پهنای گلگاه (0.97 ± 0.03)، طول دم میوه و نسبت طول به قطر میوه (0.85 ± 0.08)، ضخامت دم میوه و عمق گلگاه (0.72 ± 0.10)، پهنای گلگاه و نسبت طول به قطر میوه (0.79 ± 0.09)، سفتی میوه با TSS (0.77 ± 0.09)، ضخامت پوست میوه با اسید (0.87 ± 0.07)، همبستگی مثبت و معناداری در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد (جدول ۴).

همچنین بین وزن میوه با pH (-0.75 ± 0.10)، pH با طول دم میوه (-0.97 ± 0.03)، نسبت طول به قطر میوه با ضخامت دم میوه (-0.78 ± 0.09)، ضخامت دم میوه با TSS (-0.80 ± 0.09)، اسید با ضخامت دم میوه (-0.84 ± 0.08)، اسید با عمق گلگاه (-0.74 ± 0.10)، ضخامت پوست میوه با عمق گلگاه (-0.74 ± 0.10)، pH با پهنای گلگاه (-0.91 ± 0.06) همبستگی منفی و معناداری در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد (جدول ۴).

نتیجه‌گیری

همان‌طور که از نتایج این پژوهش مشخص است، تنوع بالایی در بین این اکوتیپ‌های سیب گلاب وجود دارد. این تنوع در صفاتی مثل وزن میوه، طول دم میوه، سفتی، ضخامت پوست میوه، pH و TSS در سطح وسیعی مشاهده شد. همچنین در تحقیقی که توسط نقشین و همکاران (۱۲) بر روی سیب گلاب در مناطق مختلف ایران انجام شده است، مشخص شده که تنوع ژنتیکی سیب گلاب به طور کامل تابعی از تنوع جغرافیایی نبوده است و این فرضیه مطرح شده است که ممکن است سیب‌های گلاب از یک والد مشترک منشأ گرفته‌اند و سپس در نواحی مختلف پراکنده شده‌اند. به این ترتیب بر خلاف نام‌گذاری منطقه‌ای نام سیب‌ها مانند گلاب اصفهان، گلاب تربت‌حیدریه و گلاب کرمانشاه به طور واقعی خاستگاه اصلی آن‌ها این مناطق نبوده و از یک مکان و والد مشترک منشأ گرفته و سپس در مناطق مختلف پراکنده شده باشند.

البته انتظار می‌رود در آینده با استفاده از نشانگرهای مولکولی درستی فرضیه بالا و منشأ سیب‌های گلاب بررسی شود. پژوهش

جدول ۴- همبستگی در بین صفات پومولوژیک ارقام سیب گلاب

همبستگی دو ساله	وزن میوه	طول دم میوه	ضخامت دم میوه	عمق گلگاه	پهنای گلگاه	طول / قطر میوه	TSS	اسید میوه	pH	سفتی میوه	ضخامت پوست میوه
وزن میوه	۱/۰۰										
طول دم میوه	0.75 ± 0.07	۱/۰۰									
ضخامت دم میوه	0.83 ± 0.04	0.83 ± 0.04	۱/۰۰								
عمق گلگاه	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.80 ± 0.07	۱/۰۰							
پهنای گلگاه	0.62 ± 0.09	0.62 ± 0.09	0.62 ± 0.09	0.72 ± 0.10	۱/۰۰						
طول / قطر میوه	0.82 ± 0.05	0.82 ± 0.05	0.82 ± 0.05	0.82 ± 0.05	0.82 ± 0.05	۱/۰۰					
TSS	0.83 ± 0.04	0.83 ± 0.04	0.83 ± 0.04	0.83 ± 0.04	0.83 ± 0.04	0.83 ± 0.04	۱/۰۰				
اسید	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	۱/۰۰			
pH	0.80 ± 0.07	0.80 ± 0.07	0.80 ± 0.07	0.80 ± 0.07	0.80 ± 0.07	0.80 ± 0.07	0.80 ± 0.07	0.80 ± 0.07	۱/۰۰		
سفتی میوه	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	۱/۰۰	
ضخامت پوست میوه	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	۱/۰۰
طول / عرض بذر	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06	0.84 ± 0.06

در این جا باید گفت که صفات کمی و کیفی مورد بررسی تحت

خواهد نمود.

حاضر و سایر پژوهش‌ها در این زمینه برای انتخاب و اصلاح ارقام مناسب و مرغوب در جهت تولید بیشتر و با کیفیت‌تر کمک فراوانی



شکل ۲ - گلاب سبز پیش‌رس



شکل ۱ - گلاب تربت‌حیدریه



شکل ۴ - گلاب کهنز



شکل ۳ - گلاب کرمانشاه



شکل ۶ - مقایسه تعدادی از اکوتیپ‌های گلاب با سایر ارقام سیب



شکل ۵ - گلاب بهاره شوقان

منابع

- ۱- بقراطی ب. ۱۳۴۵. ارقام جمع‌آوری شده درختان میوه سردسیری در ایستگاه‌های باغبانی کشور. موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر.
- ۲- حاج‌نجاری ح.، بهادری ع.، کلانتری س.، دامیار س. و رسولی و. ۱۳۸۶. خصوصیات میوه‌شناسی و انبارمانی تعدادی از ارقام سیب داخلی و خارجی. مجموعه مقالات ششمین کنگره باغبانی. ایران. گیلان. صفحه ۱۴۷۲.
- ۳- حسینی ف.، ربیعی و. و مصطفوی م. ۱۳۸۶. مطالعه برخی از صفات کیفی ارقام سیب روی پایه MM.106. مجموعه مقالات ششمین کنگره باغبانی. ایران. گیلان. صفحه ۱۵۳۸.
- ۴- ربیعی و.، انگورانی ح. و زنگانی الف. ۱۳۸۶. بررسی صفات کمی و کیفی ده رقم تجاری سیب در زنجان. مجموعه مقالات ششمین کنگره باغبانی. ایران. گیلان. صفحه ۱۳۹۰.
- ۵- شهبازی ش.، طلایی ع. و عسکری م.ح. ۱۳۸۵. بررسی خصوصیات کمی و کیفی ۵ رقم سیب (استارکینگ، پرایم رز، دلبار استیوال، گلاب کهنز و فوجی) پیوند شده بر روی پایه M.9 در سیستم Y. مجموعه مقالات پنجمین کنگره علوم باغبانی. ایران. شیراز. صفحه ۲۳۳.
- ۶- طراحی ش. و حاج‌نجاری ح. ۱۳۸۷. بررسی صفات رویشی و خصوصیات رشدی ۳۰ رقم سیب تجاری بومی و وارداتی در شرایط آب و هوایی کرج. مجموعه مقالات ششمین کنگره باغبانی. ایران. گیلان.
- ۷- عطار ش.، داوری‌نژاد غ.ح. و نعمتی س.ح. ۱۳۹۱. شناسایی چند رقم سیب بومی و خارجی مورد کاشت در استان خراسان رضوی بر اساس صفات کمی، کیفی و برخی کلیدواژه‌ها. نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی). جلد ۲۷ شماره ۱، ص ۹۴-۸۲.
- ۸- فدایی‌ا قدم م.، مصطفوی م. و ارزانی ک. ۱۳۸۲. بررسی صفات کمی و کیفی سیب تجاری خارجی رقم Avil Gold بر روی پایه رویشی M.9. مجموعه مقالات همایش ملی سیب. ایران. دماوند. صفحه ۳۱.
- ۹- مرتضوی س.ع. ۱۳۷۹. بررسی صفات کمی و کیفی ارقام سیب منطقه شاهرود. پایان نامه کارشناسی ارشد. سازمان تحقیقات. آموزش و ترویج کشاورزی.
- ۱۰- مظفری ع. ۱۳۸۵. ارقام شناسی در میوه‌ها (تمایز، یکنواختی و ثبات). انتشارات دانشگاه کردستان. ۵۲۶ صفحه.
- ۱۱- منیعی ع. ۱۳۷۱. سیب و پرورش آن. شرکت انتشارات فنی ایران. ۳۷۶ صفحه.
- ۱۲- نقشین ف.، بهار م.، طباطبایی الف. و حاج‌نجاری ح.و. ۱۳۸۶. ارزیابی تنوع ژنتیکی نژادگان‌های سیب گلاب ایران با استفاده از نشانگرهای ریزماهوره SSR. مجله علوم و فنون باغبانی ایران جلد ۹ شماره ۲ صفحه های ۶۹ تا ۸۰.
- 13- Boston S.Z. 2005. Pomological traits of local apple and pear cultivars and types grown in Trabzon province (eastern black sea region of Turkey). Acta horticulturae. 2009 Apr., no. 825.
- 14- Kirprijanovski M., Gjamovski V. and Damosvski K. 2002. Study of certain introduced apple cultivars in the prespa region. Acta horticulturae. 2009 Apr., no. 825.
- 15- Militaru M., Braniste N. and Butac M. 2006. Fruit quality of some autochthonous and foreign apple cultivars grown in Romania. Acta horticulturae. 2009 Apr., no. 825.
- 16- Milosevic N. 2005. Productive and organoleptic traits of recent apple cultivars. Acta horticulturae. 2009 Apr., no. 8.