Archive of SID

"نهال و بذر"
جلد ۲۲ ، شماره ۱، سال ۱۳۸۵

بررسی تنوع ژنتیکی در توده‌های جمع‌آوری شده محلب (*Prunus mahaleb* L.) با استفاده از خصوصیات مرفولوژیک

Investigation on Genetic Diverstity in Mahaleb (*Prunus mahaleb* L.) Populations Using Morphological Characters

ابراهیم گنجی مقدم و علیرضا طلایی

مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان

تاریخ دریافت: ۸۳/۱۱/۳

چکیده

گنجی مقدم، ا.، و طلائی، ع. ۱۳۸۵. بررسی تنوع ژنتیکی در توده‌های جمع‌آوری شده محلب (*Prunus mahaleb* L.) با استفاده از خصوصیات مرفولوژیک. **نهال و بذر**. ۲۲: ۴۳-۲۹.

در ایران و بسیاری از کشورها معمولاً از محلب (*Prunus mahaleb* L.) برای پایه گیلاس استفاده می‌شود. این پژوهش با هدف بررسی تنوع ژنتیکی محلب و شناسایی ژنوتیپ‌های پا کوتاه به منظور اصلاح پایه‌های گیلاس در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان اجرا شد. در این تحقیق هفده توده جمع‌آوری شده محلب از مناطق مختلف با اندازه‌گیری خصوصیات مرفولوژیک مورد ارزیابی قرارگرفتند. تجزیه واریانس یک طرفه برای تعیین تنوع مناطق مختلف انجام گردید. نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بین مناطق از لحاظ بسیاری از صفات تفاوت معنی‌دار می‌باشد. تجزیه به عامل‌ها نشان داد که قسمت عمده واریانس ارتفاع، شاخص اندازه، عرض تاج، سطح مقطع تنه، قطر تنه و حجم تاج توسط عامل اول، نسبت پوست به چوب، طول میانگره و کلروفیل برگ توسط عامل دوم و سطح برگ توسط عامل سوم توجیه می‌گردند. سه عامل ۵۷/۹ درصد از واریانس کل را تبیین می‌کردند. بررسی ضرایب همبستگی نشان داد که شاخص اندازه، عرض و حجم تاج با ارتفاع درخت رابطه معنی‌داری دارد. نتایج همچنین نشان داد که دانهال‌های محلب از لحاظ قدرت رشد با یکدیگر متفاوت می‌باشند. بدین منظور بر اساس شاخص اندازه به چهارکلاس بسیار پاکوتاه، پاکوتاه، نیمه پاکوتاه و پابلند گروه‌بندی گردیدند.

واژه‌های کلیدی: گیلاس، تنوع ژنتیکی، پایه پاکوتاه، محلب، مازارد.

این مقاله بر اساس قسمتی از نتایج به دست آمده ا زاجرای طرح ملی تحقیقات به شماره ٤١٤٢ که با حمایت شورای پژوهش‌های علمی کشور انجام شده است تهیه گردیده و قسمتی از پایان‌نامه دکتری نگارنده اول می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

محلب از خانواده گلسرخیان با نام علمی *Prunus mahaleb* L.، بومی اروپای جنوبی است و در آسیا و امریکا نیز گسترش یافته است. در ایران جنگل‌های ارسباران، لرستان، کردستان، همدان، خراسان و دره کرج محل رویش این گیاه می‌باشد (میرحیدر، ۱۳۷۵). شروع برنامه‌های اصلاحی در درختان میوه با در اختیار داشتن ژرم‌پلاسم غنی امکان‌پذیر است. تنوع وسیع ژنتیکی محلب، شرایطی را فراهم کرده است که ایران از ژرم‌پلاسم مطلوب و دارای تنوع لازم و غنی برخوردار باشد. در خصوص جمع‌آوری، شناسایی و ارزیابی ژنوتیپ‌های محلب در کشور مطالعات کاملی انجام نشده است. در بسیاری از کشورها از جمله یوگسلاوی، مجارستان، فرانسه و ایتالیا تنوع مرفولوژیک و بیوشیمیایی جمعیت‌های مختلف گیلاس وحشی (Perry, 1987)، آلبالو (Hilling and Iezzoni, 1988؛ Krahl *et al*., 1991؛ Hortko, 1996) و محلب (Giorgio *et al*., 1992؛ Giorgio and Standardi, 1993) مطالعه شده است. در فرانسه از انتخاب در توده گیلاس دو پایه تجارتی با نام‌های پنتاویوم (Pontavium) و پونتاریس (Pontaris) حاصل شده است. در سامرلند کانادا، از سلکسیون در توده مازارد (Mazard)، به پایه‌هایی با قدرت رشد کمتر دست یافتند. در آلمان سلکسیون در توده گیلاس و محلب از اوایل قرن بیستم شروع شده است و پایه‌های هایمن ۱۰ (Heimen10) و هانتر ۱۷۰×۵۳ (Hunttner 170x53) در نتیجه سلکسیون ازمحلب ومازارد به‌وجود آمده‌اند (De Haas and Hildebrandt, 1967). در کشورهای دیگر از جمله مجارستان، ترکیه تحقیقات به‌نژادی و سلکسیون در محلب انجام شده است. در فرانسه از سلکسیون در توده محلب کلون‌های اینرا اس ال ٦٤ و لاین اس ال٤٠٥ یا فرسی- پنتالب (Ferci Pentaleb) شناسایی گردیده که به طور گسترده‌ای استفاده می‌شوند (Lang *et al*., 1998؛ Claverie and Edin, 1996). در فرانسه از گزینش در توده آلبالوکه از ایران منشأ گرفته، پایه‌ای با نام تابل- ادبریز (Table Edabriz) معرفی گردید (Edin, 1989). تحقیقات انجام شده در آلمان منجر به تولید سری بزرگی از پایه‌های جیزلا و سری پی کیو (PiKu) گردیده است (Wolfram, 1996). پژوهش‌های انجام شده در بلژیک منجر به معرفی پایه‌های پاکوتاه جی ام (GM) گردید (Trefois, 1985). شناخت و استفاده از ژنوتیپ‌های پاکوتاه بومی درختان گیلاس در عین این که می‌تواند نیاز ما را در سیستم کشت متراکم برآورده سازد به علت تکامل در طی سالیان متمادی در شرایط آب وهوایی از تطابق‌پذیری و مقاومت بیشتر به استرس‌های ناشی از عوامل زنده و غیرزنده برخوردار بوده و راندمان بیشتری را به ارمغان خواهد آورد. در ارتباط با شناسایی و انتخاب پایه‌های پاکوتاه مناسب درختان گیلاس در

www.SID.ir

Archive of SID

ایـران تحقیقـات چنـدانی انجـام نـشده اسـت. تحقیقات انجام شـده در سـایر نقـاط دنیـا نـشان مـی‌دهـد کـه پایـه‌هـای اولیـه مـورد اسـتفاده در گـیلاس بیـشتر از سلکـسیون نهـال‌هـای بـذری تـوده‌هـای محلـب، آلبـالو و گـیلاس بـه دسـت آمده‌اند (طلایی، ۱۳۷۷).

محلـب پایـه مهمـی بـرای گـیلاس و آلبـالو محسوب می‌شـود (Perry, 1987). ایـن پایـه در خـاک‌هـای سـبک، آهکـی و سـنگلاخی از سـازگاری خـوبی برخـوردار اسـت. ریـشه‌هـای محلـب نـسبت بـه مـازارد بـه میـزان بیـشتری در خاک نفوذ مـی‌کنـد کـه نـشان دهنـده مقاومـت بیشتر این پایه به خشکی است. محلب متحمل بـه کمبـود روی و نیـز در خـاک‌هـای آهکـی متحمـل بـه کلـروز ناشـی از کمبـود آهـن می‌باشد(Albertini and DeSalvador, 1991 ؛ Buman, 1977). ریـشه‌هـای محلـب نـسبت بـه مازارد در دمای پایین‌تری دچـار سـرمازدگی و یـخزدگـی مـی‌شـود، بنـابراین محلـب بـه زمـستان‌هـای سـرد سـازگاری بیـشتری دارد (Albertini and DeSalvador, 1991 ؛ Giorgio *et al*., 1992 ؛ Giorgio and Standardi, 1993). خـاک و شـرایط منطقـه احتمالاً نقش مهمی در انتخاب پایه‌های محلب و مازارد دارد. در خاک‌های سبک و یا خاک‌های شنی درختان گیلاس بر روی پایه محلب بهتـر از مـازارد رشـد خواهنـد کـرد. ارقـام گـیلاس از سازگاری، یکنواختی و قدرت رشد خوبی روی پایـه محلـب برخـوردار بـوده، بـدین منظـور سلکسیون در جمعیت دانهال‌هـای محلـب انجـام گردیده است (Lichou *et al*., 1990). کنتـرل اندازه درخت تا سال ۱۹۵٤ تنها از طریـق اعمـال روش‌های باغبـانی انجـام مـی‌شـد. در ایـن سـال اولین درخت سیب رقم دلیشس، نوع به اصطلاح اسپوردار (Spur) شناسایی شد که از نظر ژنتیکی در مقایسه، درخت پاکوتاه محسوب می‌شد. این شناخت نقطه آغازی برای استفاده از خصوصیت ژنتیکـی پاکوتـاهی درختـان در تولیـد میـوه محـسوب مـی‌شـود. در جمعیـت حاصـل از دورگ‌گیـری درختـان میـوه یـک گونـه دامنـه وسیعی از عادت رشد وجود داشته کـه منجـر بـه تـشکیل درختـانی بـا شـکل و انـدازه متفـاوت می‌شود. این درختان به صورت درختان پاکوتاه، نیمـه پاکوتـاه و پاکوتـاه گـروه‌بنـدی مـی‌شـوند (Schmidt and Gruppe, 1988). حداقل چهار عامل ژنتیکی (طول میانگره، زاویـه شـاخه‌دهـی، محل شاخه‌دهی و سرعت رشد) در تعیین انـدازه درخت مؤثر می‌باشـند (طلایـی، ۱۳۷۷). تمـامی درختانی که دارای میانگره‌های کوتاه هستند بـه وسیله برگ‌های سبز تیره که تا اواخر پـاییز روی درخـت بـاقی مـی‌ماننـد و بـه مراتـب دیرتـر از برگ‌های درختـان بـا میـانگره‌هـای بلنـد ریـزش می‌کند مشخص می‌گردد. طول میانگره در طـی سال ثابت نبـوده و معمـولاً طـول میـانگره بهـاره بیشتر است (طلایی، ۱۳۷۷). در برخـی درختـان غالبیت انتهایی بسیار قوی بوده و تنها جوانه‌هایی که در پایین شاخه‌ها قراردارند شکفته می‌شـوند. این روند شاخه‌دهی باعث کاهش اندازه درخت

www.SID.ir

Archive of SID

خواهد شد. بیشتر درختان بازیتونیک از نوع درختان با میانگره کوتاه هستند و معمولاً اسپورهای (Spurs) زیادی را تولید می‌کنند (Smith and Benitez, 1955). بعضی از درختان با زاویه ۹۰ درجه تولید شاخه می‌کنند، این خصوصیت باعث ایجاد شاخه‌های افقی گردیده که ضمن کاهش اندازه درخت از نظر میوه‌دهی نیز حایز اهمیت هستند (William and Stahly, 1968؛ Walsh and Miller, 1984). مطالعات نشان داد که نسبت پوست به چوب ریشه می‌تواند به عنوان یک خصوصیت در انتخاب اولیه پایه‌های پاکوتاه در برنامه سلکسیون پایه استفاده شود (Rakonjac *et al*., 1996). معمولا پایه‌های پاکوتاه دارای نسبت پوست به چوب بالاتری می‌باشند (Krahl *et al*., 1991). برای بررسی تنوع ژنتیکی، شناسایی و انتخاب پایه پاکوتاه گیلاس، از مناطق مختلف استان خراسان و سایر استان‌ها (تهران، فارس، اصفهان، قزوین، همدان، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی،کردستان و سمنان) جمعاً ٦٧ توده بذر شامل ٤٠ توده گیلاس، ١٠ توده آلبالو و ١٧ توده محلب جمع‌آوری گردید. در این مقاله تنوع ژنتیکی و شناسایی ژنوتیپ‌های پاکوتاه محلب به منظور اصلاح پایه گیلاس با استفاده از خصوصیات مرفولوژیک بررسی می‌شود.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه تنوع ژنتیکی هفده توده جمع‌آوری شده محلب با استفاده از خصوصیات مرفولوژیک بررسی گردید. بدین منظور بذر توده‌های جمع‌آوری شده که شامل چهار توده از استان کردستان، با شماره K1 تا K4، شش توده از استان خراسان با شماره KH1 تا KH7، دو توده از استان اصفهان با شماره I1 و I2، سه توده از استان آذربایجان غربی، با شماره M1، M2 و O1 و دو توده از استان سمنان با شماره SH1 و SH2 بود در ایستگاه تحقیقات کشاورزی طرق (مشهد) کاشته شدند. از هر توده حدود ۵۰۰ گرم بذر در نظر گرفته شد که با احتساب متوسط وزن هر بذر (۰/۰۵۷گرم)، هر توده شامل ۵ تا ۸ هزار دانهال بود. بذرهای جمع‌آوری شده در سال ۱۳۷۷ بر اساس روش تهرانی (Tehrani, 1970) تیمار و ابتدا در خزانه اول در ردیف‌هایی به طول ۵۰ متر و به فواصل ۲۰ سانتی‌متر روی ردیف، هر توده جداگانه در آذرماه کاشته شدند. در خزانه اول به مدت دو سال صفات مرفولوژیک تمامی دانهال‌ها (حدود هشتاد هزار دانهال) به طور جداگانه اندازه‌گیری شد. در پایان سال دوم سلکسیون اولیه در دانهال‌های حاصل از هفده توده جمع‌آوری شده انجام شد. در این مرحله دانهال‌هایی که صفات پاکوتاهی را نشان دادند (۸۷۹ دانهال)، انتخاب گردیدند. تمامی دانهال‌های انتخاب شده پس از شماره‌گذاری و تفکیک به خزانه دوم منتقل و در ردیف‌هایی به طول ۵۰ متر و به فواصل یک متر روی ردیف و ۲/۵ متر بین ردیف در اسفند ۱۳۷۸ کاشته شدند. در این بررسی، تنوع ژنتیکی دانهال‌های گزینش

www.SID.ir

Archive of SID

شده مورد نظر قرار گرفت. بدین منظور در فصل رشد، برخی از صفات مرفولوژیک که می‌توانند در برنامه اصلاح پایه گیلاس مورد توجه باشند، به مدت سه سال (۸۱-۱۳۷۹) اندازه‌گیری و ثبت شد. این خصوصیات عبارت بودند از:

طول میانگره

به منظور تعیین طول میانگره از هر درخت شش شاخه در اواخر خرداد انتخاب و طول سه میانگره در دو سوم شاخه اندازه‌گیری و سپس متوسط طول میانگره برحسب سانتی‌متر تعیین شد.

محل شاخه‌دهی (بازیتونیک)

فاصله محل تشکیل اولین شاخه از سطح خاک برحسب سانتی‌متر جهت تعیین محل شاخه‌دهی اندازه‌گیری شد.

قطر تنه

قطر تنه به کمک کولیس در ارتفاع ۵-۷ سانتی‌متر از سطح خاک در انتهای فصل رشد برحسب میلی‌متر با دقت ۰/۰۱ اندازه‌گیری شد.

رشد رویشی سالیانه

به منظور اندازه‌گیری رشد رویشی سالیانه، در انتهای فصل رشد میانگین رشد رویشی فصل جاری شش شاخه از هر دانهال در جهات مختلف اندازه‌گیری و سپس میانگین رشد رویشی سالیانه برحسب سانتی‌متر تعیین گردید.

ارتفاع

در انتهای فصل رشد، ارتفاع هر دانهال بر حسب سانتی‌متر اندازه‌گیری شد.

عرض تاج

در انتهای فصل رشد، عرض سایه‌انداز برحسب سانتی‌متر اندازه‌گیری شد.

شاخص اندازه

براساس روش اشمیت و گروپ (Schmidt and Gruppe, 1988) با استفاده از مقطع دو بعدی تاج دانهال (ارتفاع× عرض) شاخص اندازه تعیین شد.

حجم تاج

حجم کل تاج درخت بر مبنای اندازه ارتفاع و پهنای آن به صورت ذیل محاسبه شد (Westwood, 1969):

۱ـ برای درختی که ارتفاع آن بیش از پهنای آن بود:

$$\text{حجم تاج} = \frac{4}{3}\ \pi ab^2$$

۲ـ برای درختی که پهنای آن بیش از ارتفاع آن بود:

$$\text{حجم تاج} = \frac{4}{3}\ \pi a^2 b$$

در این فرمول‌ها $\pi = ۳/۱۴۱۶$ ، محور بزرگ $a = \frac{1}{2}$ و محور کوچک $b = \frac{1}{2}$ است.

سطح مقطع تنه

براساس فرمول ذیل که در آن $\pi = ۳/۱۴۱۶$ و قطر تنه = d برحسب سانتی‌متر می‌باشد، سطح مقطع عرضی تنه برحسب سانتی‌مترمربع محاسبه گردید.

$$\text{سطح مقطع تنه} = \frac{1}{4}\ \pi d^2 = 0.8754\ d^2$$

www.SID.ir

Archive of SID

وزن مخصوص برگ

براساس‌روش Smith and Benitez (1955) برحسب گرم ماده خشک بر سانتی‌متر مربع سطح برگ تعیین گردید.

سطح برگ

به کمک دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ مدل B-LA 971 ساخت شرکت مهندسی بهتاش مدرن ایران سطح پانزده برگ که از دو سوم انتهای شاخه و از جهات مختلف دانهال جمع‌آوری گردیدند، اندازه‌گیری و سپس متوسط سطح یک برگ تعیین شد.

زاویه شاخه با تنه اصلی

برای تعیین زاویه شاخه با تنه اصلی، هر یک از دانهال‌ها به طور جداگانه مورد بررسی قرارگرفت و به کمک نقاله به هر یک از دانهال‌ها با توجه به زاویه شاخه با تنه نمراتی از ۱ تا ۵ داده شد. شاخه‌های با زاویه کمتر از ۲۰ درجه، عدد یک، شاخه‌های با زاویه ۳۰ تا ٤٠ درجه، عدد دو، شاخه‌های با زاویه ٤٠ تا٦٠ درجه، عدد ۳ و شاخه‌های با زاویه بیش از ٦٠ درجه عدد ۵ داده شد.

کلروفیل برگ

با استفاده از دستگاه اندازه‌گیری کلروفیل مدل SPAD-502 ساخت شرکت MINOLTA ژاپن میزان کلروفیل دوازده‌برگ درجهات‌مختلف درخت اندازه‌گیری و متوسط آن تعیین شد.

نسبت پوست به چوب شاخه

در انتهای فصل رشد از هر درخت هشت شاخه در جهات مختلف جدا شد و در آزمایشگاه به کمک کولیس ضخامت پوست و چوب اندازه‌گیری و سپس نسبت آن‌ها تعیین شد.

تاریخ ظهور و خزان برگ

با شروع فصل رشد زمان ظهور برگ و در انتهای فصل رشد خزان آن‌ها ثبت گردید.

به منظور بررسی تنوع ژنتیکی توده‌های جمع‌آوری شده از نظر صفات مورد مطالعه، از تجزیه واریانس یک طرفه به علت یکسان نبودن تعداد تکرارها استفاده گردید. بدین منظور پس از شماره‌گذاری و تفکیک دانهال‌ها، برای بررسی وجود تفاوت بین آن‌ها تجزیه واریانس یک طرفه با در نظر گرفتن مناطق جمع‌آوری به عنوان تیمار و تعداد نمونه در منطقه به عنوان تکرار صورت گرفت. برای بررسی رابطه بین عوامل اندازه‌گیری شده و ارتفاع درخت، روابط همبستگی بین آن‌ها تعیین شد و روابط بین صفات از طریق تجزیه به عامل‌ها با استفاده از چرخش وریماکس محاسبه شد. بدین منظور از نرم‌افزار SPSS و MINITAB استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس یک طرفه برای تعیین تنوع مناطق نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین ژنوتیپ‌های مناطق برای بسیاری از صفات مورد مطالعه وجود دارد. معیارهای آماری میانگین، واریانس، دامنه، ماکزیمم و مینیمم در جدول ۱ آمده است. ارتفاع در نمونه‌های مورد بررسی بین ۸۰ تا ۲۱۰ سانتی‌متر، شاخص اندازه بین

www.SID.ir

Archive of SID

۳۲۰۰ و ۶۵۰۰۰، حجم تاج بین ۰/۰۷ و ۸/۵ مترمکعب و عرض تاج بین ۴۰ و ۲۵۰ سانتی‌متر بود. این نتایج بیانگر تنوع وسیع برای صفات مورد مطالعه می‌باشد. جورجیو و استانداردی (Giorgio and Standardi, 1993) بذر شصت اکوتیپ محلب را جمع‌آوری و کشت نمودند. پس از پنج سال ارزیابی در خزانه از هر اکوتیپ یک دانهال برتر انتخاب و پس از تکثیر به روش خوابانیدن به زمین اصلی منتقل و سازگاری آن‌ها مطالعه کردند. راکونجاک و همکاران (Rakonjac *et al*., 1996) از سه توده جمع‌آوری شده گیلاس از مناطق جنوب غربی صربستان پس از ارزیابی بر اساس خصوصیات مرفولوژیک (عادت رشد، اندازه درخت، قدرت رشد، عملکرد، درصد جوانه زنی) ۲۳ دانهال گیلاس وحشی را گزینش کردند. یافته‌های به دست آمده همچنین با نتایج حاصل از تحقیقات آلبرتینی و سالوادور (Albertini and DeSalvador, 1991)، کرال و همکاران (Krahl *et al*., 1991)، جورجیو و همکاران (Giorgio *et al*., 1992) که تنوع ژنتیکی بالایی در جمعیت‌های گیلاس وحشی، آلبالو و محلب را گزارش کرده‌اند منطبق است. ارزیابی دانهال‌ها در این پژوهش مشابه با نحوه ارزیابی در بسیاری از کشورها از جمله فرانسه، ایتالیا، مجارستان و ترکیه می‌باشد، به گونه‌ای که در این کشورها نیز ابتدا سلکسیون اولیه در خزانه انجام گردیده و پس از شناسایی پایه‌های مناسب، ارزیابی در خصوص سازگاری پایه‌ها با ارقام تجاری، مقاومت در برابر تنش‌های زنده و غیرزنده و مقاومت در برابر آفات و بیماری‌ها در زمین اصلی انجام می‌شود.

جدول ۱- مقادیر پارامترهای آماری برخی صفات مرفولوژیک در توده‌های محلب

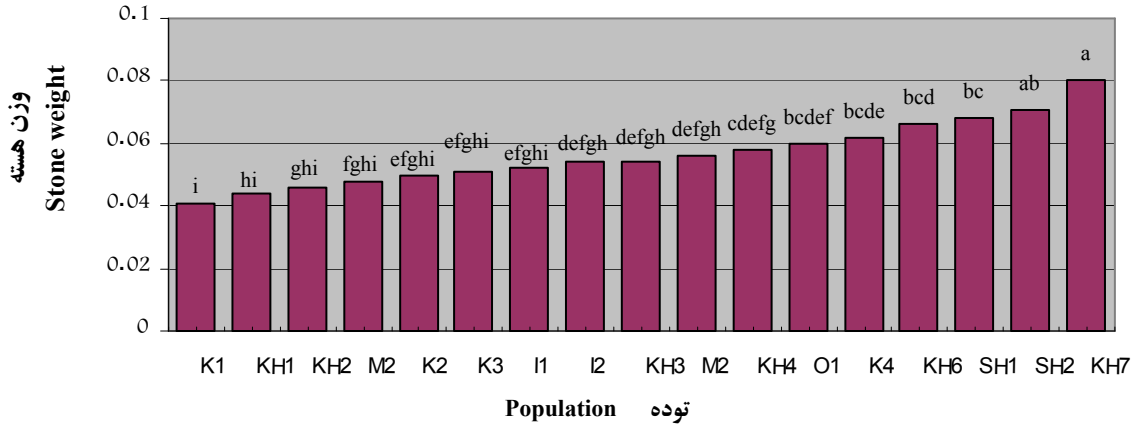
Table 1. Statistical parameters of some morphological traits in different populations of mahaleb

صفات Traits		پارامترهای آماری Statistical parameters				
		مینیمم Minimum	ماکزیمم Maximum	دامنه Range	واریانس Variance	میانگین Mean
Height (cm)	ارتفاع	80.00	260.0	180.00	941.860	157.33
Crown volume (m^3)	حجم تاج	0.07	8.5	8.43	1.530	1.75
Crown width (cm)	عرض تاج	40.00	250.0	210.00	149.450	137.00
Trunk circumference (cm^2)	سطح مقطع تنه	1.48	60.5	59.07	124.900	20.40
Internode length (cm)	طول میانگره	0.57	1.6	1.03	0.041	1.00
Stone weight (g)	وزن هسته	0.04	0.080	0.03	0.001	0.05
Leaf specific weight ($gcm^{-2)}$	وزن مخصوص برگ	0.001	0.24	0.24	0.001	0.10
Leaf area (cm^2)	سطح برگ	2.80	10.2	7.40	2.440	6.20
Chlorophyll (SPAD)	کلروفیل برگ (SPAD)	28.80	62.2	33.40	42.010	41.43
Scaffold angle	زاویه بازوهای اصی با تنه	5.00	70.0	65.00	176.900	28.73
Period of flowering	طول دوره گلدهی	3.00	11.0	8.00	3.90	6.00

www.SID.ir

Archive of SID

مقایسه میانگین‌های توده‌ها از نظر صفات مورد بررسی در جدول ۲ آورده شده است. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که از نظر وزن هسته تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین توده‌ها وجود دارد، به گونه‌ای که توده یک کردستان (K1) با متوسط وزن ۰/۰۴۱ گرم و توده هفت خراسان (KH7) با ۰/۰۸۱ گرم به ترتیب از کمترین و بیشترین وزن هسته برخوردار بودند (شکل ۱).

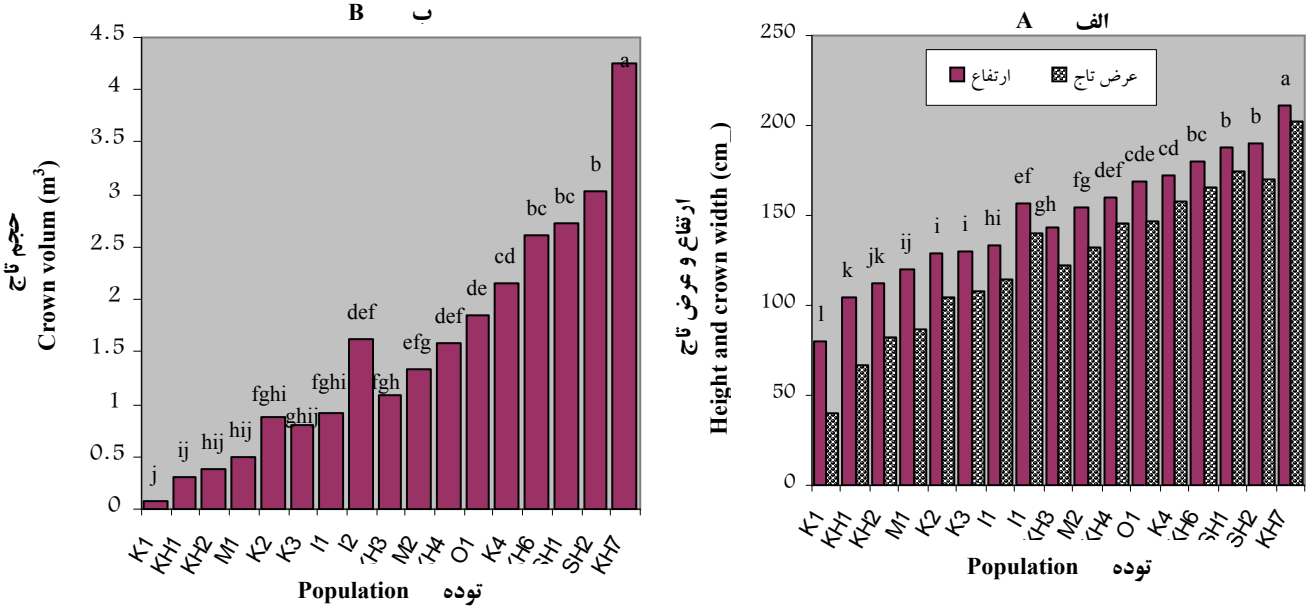


شکل ۱- مقایسه میانگین وزن هسته در توده‌های مختلف محلب

Fig. 1. Comparison of mean stone weight in different populations of mahaleb

K : کردستان ؛ KH : خراسان ؛ M : مشکین شهر ؛ I : اصفهان ؛ O : ارومیه و SH : شاهرود

K: Kordestan , KH: Khorasn , M: Meshkinshahr , I: Isfahan , O: Orumieh , SH: Shahrud



شکل ۲- مقایسه میانگین ارتفاع و عرض تاج (الف) و حجم تاج (ب) توده‌های مختلف محلب

Fig. 2. Comparison of means of height, crown width (A) and crown volume (B) in different mahaleb populations

K : کردستان ؛ KH : خراسان ؛ M : مشکین شهر ؛ I : اصفهان ؛ O : ارومیه و SH : شاهرود

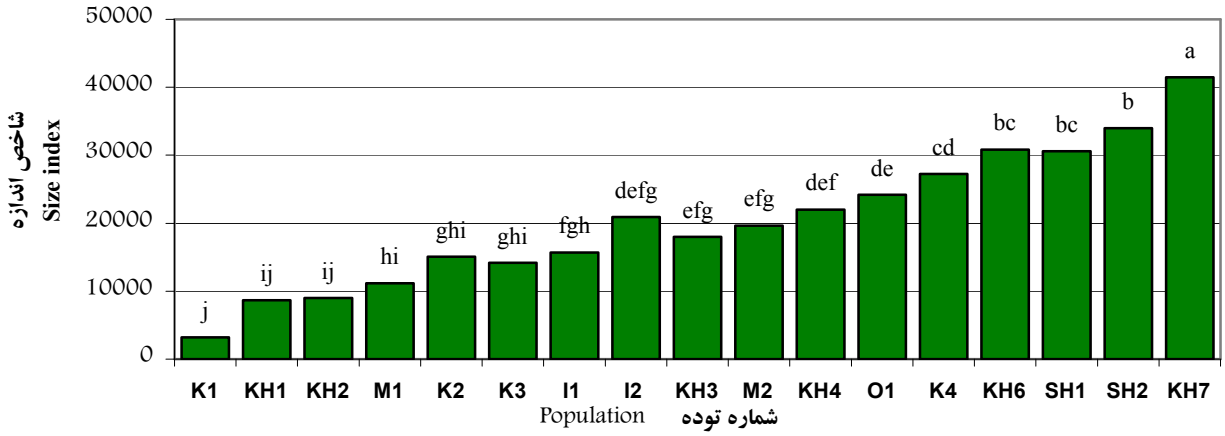
K: Kordestan , KH: Khorasn , M: Meshkinshahr , I: Isfahan , O: Orumieh , SH: Shahrud

www.SID.ir

Archive of SID

مقایسه میانگین‌های ارتفاع، عرض تاج و حجم تاج دانهال‌های حاصل تفاوت معنی‌داری را نشان داد. توده شماره یک کردستان (K1) و شماره هفت خراسان (KH7) به ترتیب از کمترین و بیشترین ارتفاع، عرض و حجم تاج برخوردار بودند (شکل ۲).

مقایسه میانگین‌های شاخص اندازه که از پارامترهای مهم برای گروه‌بندی پایه‌های درختان میوه محسوب می‌شود، نشان داد که دانهال‌های حاصل از توده‌های مناطق مختلف تنوع بسیار زیادی دارند. نتایج نشان داد که توده کردستان یک و شماره هفت خراسان به ترتیب از کمترین و بیشترین مقدار شاخص اندازه برخودار می‌باشند (شکل ۳).



شکل ۳- مقایسه میانگین شاخص اندازه (ارتفاع × عرض تاج دانهال) توده‌های محلب

Fig. 3. Comparison of mean size index (Height × Crown width of seedling) in different mahaleb populations

K : کردستان ؛ KH : خراسان ؛ M : مشکین شهر ؛ I : اصفهان ؛ O : ارومیه و SH : شاهرود

K: Kordestan , KH: Khorasn , M: Meshkinshahr , I: Isfahan , O: Orumieh , SH: Shahrud

نتایج همچنین نشان داد که بین توده‌های جمع‌آوری شده محلب از نظر عادت شاخه‌دهی (ارتفاع اولین شاخه) و نسبت پوست به چوب شاخه تفاوت معنی‌داری وجودئ دارد (جدول ۲).

بررسی ضرایب همبستگی در بین صفات مرفولوژیک مورد مطالعه نشان داد که شاخص اندازه، حجم تاج، قطر تنه، سطح مقطع تنه، عرض تاج و طول میانگره با ارتفاع درخت همبستگی معنی‌داری داشته و عوامل مؤثر در کنترل اندازه دانهال‌های محلب محسوب می‌شوند. ارتفاع شاخه‌دهی، زاویه شاخه، نسبت پوست به چوب، سطح برگ و میزان کلروفیل با ارتفاع درخت همبستگی معنی‌داری نداشت (جدول ۳). نتایج حاصل با یافته‌های سایر محققان مطابقت‌دارد. هورتکو (Hortko, 1996)

www.SID.ir

Archive of SID

نشان داد که از بین پارامترهای قدرت رشد پایه‌های گیلاس، اندازه‌گیری ارتفاع و حجم تاج در خزانه با اندازه درخت بالغ همبستگی دارد. وی همچنین نشان داد که ارتفاع درخت با عادت شاخه‌دهی همبستگی ندارد. اشمیت و گروپ (Schmidt and Gruppe, 1988) با اندازه‌گیری شاخص اندازه از مقاطع دو بعدی تاج درخت در گونه‌های مختلف جنس پرونوس نشان دادند که کنترل اندازه درخت از نظر ژنتیکی امکان‌پذیر می‌باشد. فاوست و زاگاجا (Faust and Zagaja, 1984) نشان دادند که بروز صفت پاکوتاهی در گیلاس با طول میانگره و قدرت رشد و در آلبالو با زاویه باز شاخه، شاخه‌دهی نزدیک زمین و قدرت رشد درخت همبستگی دارد. این یافته‌ها با نتایج این پژوهش که نشان داد پاکوتاهی با عرض تاج، سطح مقطع تنه، حجم تاج درخت، شاخص اندازه و طول میانگره همبستگی دارد منطبق است. نتایج همچنین نشان داد که در جمعیت‌های محلب پاکوتاهی با عادت بازیتونیک همبستگی ندارد. این یافته‌ها با نتایج فاوست و زاگاجا (۱۹۸٤) در مورد گیلاس و آلبالو مغایرت دارد که به نظر می‌رسد به علت تفاوت‌های ژنتیکی گونه‌های محلب با گونه گیلاس و آلبالو باشد.

برای بررسی روابط بین صفات از روش تجزیه به عامل‌ها استفاده گردید. سه عامل که دارای بزرگترین مقادیر ویژه بودند در مجموع ۵۹/۷ درصد واریانس جامعه را شامل شدند (جدول ٤). صفات حجم تاج، شاخص اندازه، ارتفاع، عرض تاج، قطر تنه و سطح مقطع تنه دارای ضرایب عاملی بزرگتر از ۰/۵ در عامل اول بودند. صفات نسبت پوست به چوب، طول میانگره و کلروفیل برگ در عامل دوم و سطح برگ در عامل سوم ظاهر گردیدند که نشانه اثر بیشتر این عامل‌ها بر صفات می‌باشد.

مطالعه صفات مرفولوژیک نشان داد که دانهال‌های محلب از قدرت رشد متفاوتی برخوردار هستند. بدین منظور پس از سه سال ارزیابی دانهال‌های با قدرت رشد کمتر، از ۱۷ توده مورد بررسی گزینش شد. پایه‌های انتخاب شده براساس شاخص اندازه به چهار کلاس:

۱ــ بسیار پاکوتاه (شاخص اندازه بین ۵۰۰۰-۰) ۲- پاکوتاه (شاخص اندازه بین ۱۰۰۰۰- ۵۰۰۰) ۳- نیمه پاکوتاه (شاخص اندازه بین ۲۰۰۰۰-۱۰۰۰۰) ٤- استاندارد (شاخص اندازه ۲۰۰۰۰<) گروه‌بندی گردیدند (جدول ۵).

نتایج این تحقیق نشان داد که اولاً تنوع ژنتیکی بالایی در توده‌های جمع‌آوری شده محلب وجود دارد و ثانیاً دانهال‌های محلب از قدرت رشد متفاوت برخوردار می‌باشند. لذا لازم است در تحقیقات آتی ارزیابی دانهال‌های گزینش شده براساس سهولت تکثیر و سپس سازگاری آن‌ها با ارقام تجاری در زمین اصلی مورد بررسی قرار گیرد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٤- سه عامل اصلی واریانس تجمعی توده‌های محلب

Table 4. Factor loading of 3 primary factors of different mahaleb populations

Traits	صفات	عامل (۱) Factor 1	عامل (۲) Factor 2	عامل (۳) Factor 3
Height (cm)	ارتفاع	0.937	0.188	-0.051
Size index	شاخص اندازه	0.947	0.156	-0.066
Crown volume (m^3)	حجم تاج	0.952	0.128	-0.060
Crown width (cm)	عرض تاج	0.911	0.217	0.006
Trunk circumference (cm^2)	سطح مقطع تنه	0.829	0.082	0.120
Trunk diameter (mm)	قطر تنه	0.855	0.129	0.127
Internode length (cm)	طول میانگره	0.083	-0.652	-0.103
Stone weight (g)	وزن هسته	0.391	-0.080	-0.052
Leaf specific weight (gcm^{-2})	وزن مخصوص برگ	-0.012	-0.046	-0.746
Leaf area (cm^2)	سطح برگ	-0.058	0.002	0.687
Leaf chlorophyll (SPAD)	کلروفیل برگ (SPAD)	0.138	0.551	0.200
Scaffold angle	زاویه بازوهای اصلی با تنه	-0.037	-0.027	-0.560
Bark wood ratio	نسبت پوست به چوب	0.266	0.712	-0.015
Branching height	ارتفاع اولین شاخه	0.091	0.525	-0.259
Cumultative variance	واریانس تجمعی	37.100	49.000	59.700

جدول ٥- میانگین برخی از خصوصیات مرفولوژیک گروه‌های مختلف پایه‌های گزینش شده محلب

Table 5. Means of some morphological traits of selected mahaleb rootstock groups

Traits	صفات	گروه‌بندی پایه‌های محلب Mahaleb rootstocks classification: خیلی پاکوتاه Very dwarf	پاکوتاه Dwarf	نیمه پاکوتاه Semi dwarf	استاندارد Standrd
Height (cm)	ارتفاع	80.00	104.70	143.50	210.80
Size index	شاخص اندازه	3200.00	8660.00	18000.00	41470.00
Crown volume (m^3)	حجم تاج	0.07	0.30	1.09	4.25
Width (cm)	عرض تاج	40.00	66.40	122.00	202.30
Trunk diameter (mm)	قطر تنه	13.73	27.49	45.24	69.94
Internode length (cm)	طول میانگره	1.11	1.11	1.01	0.08
Stone weight (g)	وزن هسته (گرم)	0.04	0.04	0.05	0.08
Leaf specific weight (gcm^{-2})	وزن مخصوص برگ	0.07	0.12	0.15	0.11
Bark/ wood ratio	نسبت پوست به چوب	0.29	0.36	0.49	0.54

منابع مورد استفاده References

طلایی، ع. ۱۳۷۷. فیزیولوژی درختان میوه مناطق معتدله (ترجمه). انتشارات دانشگاه تهران.

میرحیدر، ح .۱۳۷۵. معارف گیاهی، کاربرد گیاهان در پیشگیری و درمان بیماری‌ها. دفتر نشر فرهنگ اسلامی. تهران.

www.SID.ir

Archive of SID

Albertini, A., and DeSalvador, F. R. 1991. Ciligio L' Informatore Agrario, XL VII (36). Supplemento Portinnesti Frutticoli: 13-18.

Buman, G. 1977. Clonal selection in *Prunus mahaleb* rootstocks. Acta Horticulturae 75: 139-148.

Claverie, J., Edin, M. 1996. Un nouveau porte-greffe pour le cerisier: Ferci-Pontaleb (r). Souche INRA S.L. 405. Arboriculture Fruitière, 500 : 41-47.

De Haas, P. G., and Hildebrandt, W. 1967. Die unterlagen des kern-und steinobstes. Grundlagen und Fortschritte im Garten- und Weinbau. Heft 116: 118-135.

Edin, M. 1989. Table Edabriz, porte-greffe nanisant du cerisier. Infos Paris. 55: 41-45.

Faust, M., and Zagaja, S. W. 1984. Prospects for developing low vigor fruit tree cultivars. Acta Horticulturae 146: 21-27.

Giorgio, V., Bacaro, M., and Standardi, A. 992. Un triennio di osservazioni sulladiscenenza di 48 biotipi pugliesi di Prunus mahaleb. L' Informatore Agrario, XL VIII (18): 121-124.

Giorgio, V., and Standardi, A. 1993. Growth and production of two sweet cherry cultivars grafted on 60 ecotypes of *Prunus mahaleb*. Acta Horticulturae 410: 471-476.

Hilling, K. W., and Iezzoni, A. F. 1988. Multivariate analysis of a sour cherry germplasm collection. Journal of American Society of Horticultural Science 113: 928-934.

Hortko, K. 1996. Leaf indole content and vigor of cherry rootstocks and scion varieties. Acta Horticulturae 410: 189-195.

Krahl, K. H., Lansari, A., and Iezzoni, A. F. 1991. Morphological variation within a sour cherry collection. Euphytica 52: 47-55.

Lang, G., Howell, W., and Ophardt, D. 1998. Sweet cherry rootstock/virus intractions. Acta Horticulturae 468: 307-314.

Lichou, J., Edin, M., Tronel, Cl., and Saunier, R. 1990. Le Cerisier. Ctifl, Paris. 361 pp.

Perry, R. L. 1987. Cherry rootstocks. pp. 217-264. In: Rom, R. C., and Carlson, R. F. (eds.) Rootstocks for Fruit Crops. John Wiley and Sons, New York.

www.SID.ir

Archive of SID

Rakonjac, V., Surlan-Momiravac, G., and Ljubanovic-Ralevic, I. 1996. Morphological and biochemical variability in different populations of wild sweet cherry. Acta Horticultural 410: 413-421.

Schmidt, H., and Gruppe, W. 1988. Breeding dwarf rootstocks for sweet cherries. Hort Science 23: 112-114.

Smith, J. H. C., and Benitez, A. 1955. Chlorophyll analysis in plant materials. pp. 112-126. In: Peach, K., and Tracy, M. V. (eds.) Moderne Methoden der Pflanzenanalyse, Vol.4. Springer Verlag, Berlin.

Tehrani, G. 1970. Effect of various after ripening treatments on seed germination of several clones and strains of cherry rootstocks. Horticultural Research Institute of Ontario, Vineland Station, Annual Report p.19-27.

Trefois, R. 1985. New dwarfing rootstocks for cherry trees.Acta Horticulturae 169: 147-155.

Walsh, C. S., and Miller, A. N. 1984. Observation of the growth and vigor of spur and non-spur apple trees. Acta Horticulturae 146: 69-79.

Westwood, M. N. 1969. Tree size control as it relates to high density orchard systems. Proceedings of the Washington State Horticultural Association 65: 92-94.

William, M. W., and Stahly, E. A. 1968. Effect of cytokinins on apple shoot development from axillary buds. HortScience 3: 68-69.

Wolfram, B. 1996. Advantages and problems of some selected rootstocks in Dresden-Pillnitz. Acta Horticulturae 410: 233-237.

آدرس نگارندگان:

ابراهیم گنجی‌مقدم- بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان، مشهد.

علیرضا طلائی- گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج.

www.SID.ir