Archive of SID

مقاله پژوهشی

نشریه علمی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران | شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ijmapr.2020.342267.2744
جلد ۳۶، شماره ۴، صفحه ۶۰۸-۵۹۰ (۱۳۹۹) | شناسه دیجیتال (DOR): 98.1000/1735-0905.1399.36.590.102.4.1576.1587

بررسی برخی خصوصیات اکومورفولوژیکی، فنولوژیکی و فیتوشیمیایی *Malva sylvestris* L. در دو رویشگاه بومی منطقه فردوس و طبس

تکتم فتحی[۱]، محمدجواد ثقه‌الاسلامی[۲*]، رضا یاری[۳] و فاطمه نخعی[۴]

۱- دانشجوی دکترا، گروه باغبانی، واحد بیرجند، دانشگاه آزاد اسلامی، بیرجند، ایران

۲*- نویسنده مسئول، دانشیار، مرکز تحقیقات کشاورزی، گیاهان دارویی و علوم دامی، واحد بیرجند، دانشگاه آزاد اسلامی، بیرجند، ایران

پست الکترونیک: mjseghat@yahoo.com؛ mjseghat@iaubir.ac.ir

۳- استادیار، گروه باغبانی، واحد بیرجند، دانشگاه آزاد اسلامی، بیرجند، ایران

۴- استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی، گیاهان دارویی و علوم دامی، واحد بیرجند، دانشگاه آزاد اسلامی، بیرجند، ایران

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۸ | تاریخ اصلاح نهایی: خرداد ۱۳۹۹ | تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹۹

چکیده

به‌منظور مقایسه برخی ویژگی‌های اکومورفولوژیکی، فنولوژیکی و فیتوشیمیایی پنیرک (*Malva sylvestris* L.) در دو منطقه فردوس و طبس، از هر منطقه سه رویشگاه طی سال ۱۳۹۷ به‌صورت تصادفی انتخاب و مورد مطالعه قرار گرفت. آنالیز خاک رویشگاه‌ها حکایت از رشد گیاه پنیرک در خاک‌هایی با بافت لوم شنی در این دو منطقه داشت. از سوی دیگر خاک رویشگاه‌های مورد مطالعه در این دو منطقه از نوع قلیایی و با شوری پایین بود. میزان آهک خاک زیادتر از خاک‌های زراعی بود. نتایج مطالعات فنولوژیکی نیز نشان داد در منطقه فردوس این گیاه در اوایل فروردین رویش یافته و در خرداد ماه گل می‌دهد. سپس دانه‌ها از اواخر مهر ماه شروع به رسیدن نموده و اواخر آبان ریزش می‌کنند. در منطقه طبس شروع رویش گیاه از نیمه دوم اسفند ماه آغاز شده، در اردیبهشت ماه گل می‌دهد و گلدهی آن تا اوایل پاییز ادامه می‌یابد. دانه‌ها از نیمه دوم مرداد شروع به رسیدن نموده و اوایل آبان ریزش می‌کنند. دوره رکود فعالیت‌های گیاه در فردوس و طبس به‌ترتیب با خشکی محیط و شروع فصل سرما همزمان است. آزمایش‌های فیتوشیمیایی عصاره برگ، گل، دانه و ساقه پنیرک در دو منطقه وجود مواد آلکالوئید، تانن، فلاونوئید، امودول یا امودین، ساپونین، کربوهیدرات، نشاسته، استرول و استروئید، انتوسیانوزید و کومارین‌ها را در هریک از اندام‌های گیاه به‌صورت کم تا زیاد نشان داد. ترکیب انتراسنوزید در هیچ‌یک از سه عصاره اتانولی، آبی و اتری مشاهده نشد. همچنین وجود چهار نوع اسید فنولیک توسط کروماتوگرافی لایه نازک (TLC) در دانه، ساقه، گل و برگ گیاه در هر دو منطقه مورد بررسی تشخیص داده شد. اندازه‌گیری میزان آنتوسیانین برگ نیز نشان داد با افزایش ارتفاع رویشگاه، میزان آنتوسیانین کاهش یافت.

واژه‌های کلیدی: پنیرک (*Malva sylvestris* L.)، اکومورفولوژی، فنولوژی، فیتوشیمی.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

تنوع آب و هوایی و شرایط اکولوژیکی مختلف ایران منجر به تنوع و غنای گونه‌ای گیاهان آن شده است (Ebrahim Pour & Eidizadeh, 2010). این موضوع محققان زیادی را می‌طلبد تا این گیاهان را شناسایی و به بررسی خصوصیات آنها بپردازند. در این میان گیاهان دارویی از اهمیت خاصی برخوردار هستند. در بین ویژگی‌های گیاهان دارویی، مطالعه جنبه‌های بیوشیمیایی آنها مورد توجه خاصی قرار گرفته است. گیاهان گروه بزرگ و متنوعی از ترکیب‌های آلی به‌نام متابولیت‌های ثانوی را تولید می‌کنند که توسط انسان به‌عنوان ترکیب دارویی مصرف می‌شوند. طبق برآوردهای انجام شده در سال‌های اخیر، ارزش بازارهای جهانی داروهای گیاهی که شامل گیاهان دارویی و فرآورده‌های آنهاست، همواره با رشد قابل توجهی رو به افزایش بوده است (Oksman Caldentey & Inzé, 2004). آلکالوئیدها، ترپنوئیدها، فلاونوئیدها، رنگیزه‌ها و تانن‌ها ازجمله مهمترین این ترکیب‌ها هستند (Dewick, 2002). تعداد آلکالوئیدهای شناخته شده حدود ۱۵۰۰۰ ذکر شده است و به‌طور تقریبی در ۲۰٪ از گیاهان آوندی مشاهده می‌شود (Saufi, 2007). از ترکیب‌های فنولی نیز می‌توان به پلی‌فنول‌ها اشاره کرد که در توت‌فرنگی، پنبه، ختمی و تخم شربتی (تخم ریحان) دیده می‌شود. امودین یا امودول (Emodin) دارای خاصیت ضدمیکروبی بوده (Niyati *et al.*, 2015) و در گیاهان ریواس، سنجد تلخ، کنار و ختمی وجود دارد (Welog & Studowlla, 2008). آنتروسنوزیدها، از رنگ‌های طبیعی با منشأ گیاهی هستند. آنتوسیانین و فلاونوئیدهای مشابه، محصولاتی هستند که توسط گیاه برای دفاع، محافظت و جذابیت ساخته می‌شوند (Khanahmadi *et al.*, 2014). کومارین ترکیبی از خانواده مواد فنلی رایج در گیاهان بوده و در برگ‌های گیاه ختمی و گلپر موجود است و خاصیت ضدانعقاد خون دارد (Welog & Studowlla, 2008). استروئیدهای گیاهی برای بازسازی سلول ضروری هستند (Abbaszadeh *et al.*, 2013). گلوکوزیدها دارای دو قسمت گلوکزی و آگلوکنی بوده و اثر درمانی مربوط به قسمت آگلوکنی می‌باشد. ساپونین‌ها کف زیادی دارند و از پاک‌کننده‌های عالی هستند. برخی از آنها به علت توانایی همولیز کردن گلبول‌های قرمز خون سمی می‌باشند (Welog & Studowlla, 2008).

یکی از گیاهان دارویی که در مناطق زیادی از ایران گسترش دارد پنیرک است. پنیرک با نام علمی *Malva sylvestris* L. از خانواده Malvaceae، گیاهی یک‌ساله تا چندساله با ارتفاع ۵۰ تا ۱۲۰ سانتی‌متر، ریشه‌های منشعب و مخروطی شکل و برگ‌های قلبی شکل پنجه‌ای است (Ghahraman, 1996). گلهای این گیاه نسبتاً درشت به رنگ قرمز مایل به بنفش و دارای تخمدان آزاد مدور با خانه‌های متعدد و میوه گیاه نیز از نوع کپسول مدور است که در خانه‌های متعدد و مشخص آن در هر خانه یک دانه قرار دارد (Omid Beygi, 2012). این گیاه به‌صورت طبیعی در حاشیه مرطوب باغ‌ها، اراضی کشاورزی و اراضی بایر و به‌طور معمول در نقاط پست و مرطوب رویش دارد (Zargari, 1992). براساس مطالعه‌های انجام شده سه گونه پنیرک (*M. verticillata* L.، *M. leonardi* I. Riedl و *M. Aegyptia*) بومی ایران می‌باشد (Shokrollahi & Heshmati, 2016). ویژگی‌های بیوشیمیایی این گونه‌ها تحت تأثیر رویشگاه و شرایط مختلف آن است.

در کشور ما به‌دلیل عدم شناخت ذخایر ژنتیکی و ژن‌های مطلوب، برنامه‌های اصلاحی درخور توجهی روی گیاهان دارویی انجام نشده است، ازاین‌رو می‌توان با شناسایی و بررسی خصوصیات فنولوژیکی و اکومورفولوژیکی ارقام و گونه‌های مختلف، ژن‌های مطلوب و مورد نیاز پژوهشگران را در دسترس آنها قرار داد. برخی مطالعات بر روی فنولوژی گونه‌های گیاهی وجود دارد، ازجمله گونه دارویی مورخوش با نام علمی *Zhumeria majdae* Rech. در استان هرمزگان، گونه گبر *Acaciatortilis hayne* Forssk. و گونه قیچ *Zygophyllum atriplicoides* Fisch. & C. A. Mey. (Salehi & Hoveyze, 1998؛ Soltanipour, 2000؛ Najafi Tireh Shabankareh, 2004).

با توجه به اینکه تاکنون تحقیق خاصی در مناطق فردوس و طبس روی گونه گیاهی پنیرک انجام نشده است.

www.SID.ir

Archive of SID

این تحقیق با هدف بررسی برخی خصوصیات اکومورفولوژیکی، فنولوژیکی و فیتوشیمیایی گونه پنیرک (*M. sylvestris* L.) در این دو رویشگاه انجام شد.

مواد و روش‌ها

موقعیت جغرافیایی زیستگاه‌های مورد مطالعه

این مطالعه طی سال ۱۳۹۷، در دو منطقه فردوس و طبس (هر منطقه سه رویشگاه) بررسی شد. موقعیت جغرافیایی رویشگاه‌های منتخب منطقه فردوس عبارت بود از: شهر فردوس (۳۴ درجه و ۲۸ دقیقه عرض شمالی و ۵۸ درجه و ۱۶ دقیقه طول شرقی با ارتفاع ۱۲۹۳ متر از سطح دریا)، روستای باغستان (۳۴ درجه و ۰۹ دقیقه عرض شمالی و ۵۸ درجه و ۲۷ دقیقه طول شرقی با ارتفاع ۱۵۰۳ متر از سطح دریا) و روستای مهوید (۳۴ درجه و ۰۴ دقیقه عرض شمالی و ۵۸ درجه و ۲۱ دقیقه طول شرقی با ارتفاع ۱۹۱۴ متر از سطح دریا). همچنین موقعیت جغرافیایی رویشگاه‌های منطقه طبس عبارت بود از: شهر طبس (در محله دیهشک ۳۳ درجه و ۵۷ دقیقه عرض شمالی و ۵۶ درجه و ۹۲ دقیقه طول شرقی با ارتفاع ۶۶۲ متر از سطح دریا)، روستای حلوان (۳۳ درجه و ۹۴ دقیقه عرض شمالی و ۵۶ درجه و ۲۷ دقیقه طول شرقی با ارتفاع ۸۱۲ متر از سطح دریا) و روستای خرو (۳۳ درجه و ۶۴ دقیقه عرض شمالی و ۵۷ درجه و ۱۶ دقیقه طول شرقی با ارتفاع ۱۳۳۳ متر از سطح دریا).

وضعیت اقلیمی زیستگاه‌های مورد مطالعه

شهرستان‌های فردوس و طبس از نظر شرایط آب و هوایی متفاوت می‌باشند. جدول ۱ خصوصیات اقلیمی فردوس و طبس طی سال ۱۳۹۷-۱۳۹۶ و جدول ۲ پارامترهای کمربندهای بیوکلیماتیک به روش مارتینز و آمبرژه در این دو منطقه را در یک دوره ده‌ساله (۱۳۸۸ تا ۱۳۹۷) نشان می‌دهد.

جدول ۱- خصوصیات اقلیمی دو منطقه طبس و فردوس طی سال ۱۳۹۷-۱۳۹۶

سال ۱۳۹۶-۱۳۹۷	خصوصیات اقلیمی طبس	خصوصیات اقلیمی فردوس
میانگین دمای سالانه	۲۲/۳۴	۱۷/۲
میانگین بارش سالانه در ماه	۹/۱۶	۱۱/۲
تعداد روزهای یخبندان	۱۷	۴۲
میانگین تبخیر سالانه	۲۸۱/۴۱	۲۴۹/۱۸
مجموع بارش سالانه	۱۱۰/۰	۱۳۴/۴
ارتفاع از سطح دریا	۶۹۰	۱۲۹۳

به‌منظور تعیین اقلیم دو منطقه اصلی مورد بررسی (طبس و فردوس) با استفاده از روش ریواس مارتینز شاخص‌های زیر محاسبه شد (Ramezani, 2004).

IC یا شاخص بری بودن یا قاره‌ای عبارت است از: دامنه بین میانگین دمای گرمترین و سردترین ماه سال.

$$IC= T\ max - T\ min$$

IT یا شاخص دمایی عبارت است از: محاسبه ده برابر مجموع دمای سالیانه، متوسط حداقل دمای سردترین ماه سال و متوسط حداکثر دمای سردترین ماه سال.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- پارامترهای مربوط به کمربندهای بیوکلیماتیک (روش مارتینز و آمبرژه) در دو منطقه فردوس و طبس

دوره آماری ۸۸ تا پایان ۹۷	منطقه فردوس	منطقه طبس
طول جغرافیایی	۵۸/۱۶	۵۶/۹۴
عرض جغرافیایی	۳۴/۰۲	۳۳/۶۰
ارتفاع	۱۲۹۳	۶۹۰
میانگین دمای گرمترین ماه سال	۳۹/۹	۴۱/۱
میانگین دمای سردترین ماه سال	-۱/۵	۲/۸
میانگین دمای سالیانه	۱۶/۵	۲۲/۲
میانگین دمای حداکثر سردترین ماه سال	۹/۶	۱۱/۷
باران سالانه	۱۵۸	۹۷
مجموع دمای میانگین ماهانه در سال	۱۹۸	۲۶۶

$$IT= (T+m+M)/10$$

IO یا شاخص آمبروترمیک عبارت است از: محاسبه ده برابر نسبت مجموع بارندگی (سالیانه) و مجموع دمای سالیانه.

$$IO=10*(P/T)$$

تعیین ویژگی‌های خاک

به‌منظور بررسی ویژگی‌های خاک در رویشگاه‌های شهر فردوس و طبس، نمونه‌ای از خاک از عمق ۰ تا ۲۰ سانتی‌متر در محل سایه‌انداز بوته‌های منتخب برداشت گردید و صفات مختلف شامل بافت، pH، EC، درصد آهک، عناصر (نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، مس، روی، آهن، منگنز، سدیم، سولفات، کربنات، بی‌کربنات و کربنات کلسیم)، نسبت جذب سدیمی، کل املاح محلول در خاک، ماده آلی، میزان رطوبت اشباع و ظرفیت تبادل کاتیونی براساس روش‌های استاندارد مؤسسه تحقیقات خاک و آب اندازه‌گیری شد.

تعیین صفات مورفولوژیک پنیرک

به‌منظور تعیین ویژگی‌های مورفولوژیک از هر رویشگاه منتخب ۵ بوته به‌صورت تصادفی انتخاب شده و صفات مربوط شامل ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی (هنگام توقف رشد رویشی)، طول ریشه (هنگام برداشت گیاه) و تعداد گلها روی هر شاخه فرعی (هنگام توقف رشد زایشی) اندازه‌گیری شده و میانگین آنها به‌عنوان صفت مربوطه ثبت شد.

تعیین صفات فنولوژی گیاه پنیرک

به‌منظور مطالعه فنولوژی گیاه پنیرک، پس از آغاز فعالیت رشدی بوته‌ها، ۵ بوته به‌طور تصادفی در هر رویشگاه انتخاب و علامت‌گذاری شد. پس از آن بازدیدهای دوره‌ای (در طول دوره رویشی هر ۱۴ روز یک‌بار، در طول دوره زایشی هر ۳ تا ۴ روز یک‌بار و در طی مرحله رکود هر ۳۰ روز یک‌بار) انجام شده و آغاز مراحل مختلف رشد شامل رشد رویشی و طول دوره رشد، رشد زایشی و گلدهی، رسیدن کامل دانه، ریزش و خشک شدن دانه و جست و رویش دوباره ثبت گردید.

فیتوشیمی گیاه پنیرک

به‌منظور مطالعه فیتوشیمی گیاه پنیرک، در مراحل رویشی و زایشی تعداد ۵ بوته از هر رویشگاه منتخب برداشت شده و پس از جداسازی اندام‌های مختلف (برگ، ساقه، گل و دانه) در دمای اتاق و در سایه خشک شدند.

www.SID.ir

Archive of SID

شناسایی ترکیب‌ها در عصاره‌های مختلف

به‌منظور شناسایی ترکیب‌های شیمیایی مختلف، عصاره‌های اتانولی، اتری و آبی از اندام‌های مختلف خشک شده تهیه گردید (Samsam Shariat, 1993؛ Sahebkar & Iranshahi, 2016). سپس ترکیب‌های عصاره‌های مختلف توسط آزمایش‌های زیر شناسایی و اندازه‌گیری شد (Sahebkar & Iranshahi, 2016).

به‌منظور تشخیص وجود یا عدم وجود ترکیب‌های فنلی: ۵ میلی‌لیتر عصاره اتانولی با یک میلی‌لیتر اسید سولفوریک غلیظ و ۰/۵ گرم منیزیم ترکیب شد. رنگ صورتی یا قرمز که پس از سه دقیقه مشاهده شد، نشان‌دهنده وجود فلاونوئیدها بود.

در مورد شناسایی تانن‌ها: از دو روش استفاده شد. در روش اول: ابتدا حدود ۱ میلی‌لیتر عصاره اتانول به ۲ میلی‌لیتر آب در یک لوله آزمایش اضافه شد. سپس ۲ تا ۳ قطره از محلول رقیق کلرید فریک به آن اضافه گردید. بروز رنگ سبز و سبز- آبی (cathechic tannins) یا یک رنگ آبی تیره (gallic tannins) نشان‌دهنده وجود تانن بود. در روش دوم، ابتدا ۲ میلی‌لیتر عصاره آبی به ۲ میلی‌لیتر آب و بعد ۱ تا ۲ قطره محلول رقیق کلرید فریک اضافه شد. تغییر رنگ محلول به رنگ سبز تیره یا آبی روشن نشانگر وجود تانن‌ها بود.

برای شناسایی ساپونین‌ها: به ۱ میلی‌لیتر عصاره آبی مقدار کمی آب‌مقطر در یک لوله آزمایش اضافه شد. سپس ترکیب ایجاد شده با شیکر به‌مدت ۲۰ دقیقه به‌خوبی حل شد؛ بعد از آن، ظهور کف سفید پایدار بر روی محلول نشانگر وجود ساپونین بود.

برای شناسایی و تشخیص آلکالوئیدها از دو روش استفاده شد: در **اولین روش**، ابتدا ۱۰ میلی‌لیتر محلول اتر را تبخیر و بعد باقیمانده خشک را به ۱/۵ میلی‌لیتر محلول اسید هیدروکلراید (۲٪) اضافه کرده و پس از آن، ۱ تا ۲ قطره از معرف مایر و واگنر اضافه شد که در پایان رسوب زرد-سفیدی باقی ماند که بیانگر وجود آلکالوئید بود. در **روش دوم**، ۲۰ میلی‌لیتر عصاره اتانول را تبخیر و باقیمانده خشک را در ۵ میلی‌لیتر هیدروکلراید، حل و تصفیه کرده و سپس چند قطره معرف مایر و واگنر اضافه شد، وجود رسوب باقیمانده نشان‌دهنده حضور آلکالوئیدها بود.

برای تشخیص امودول: ۳ میلی‌لیتر عصاره اتری تبخیر شده و باقی‌مانده خشک در ۱ میلی‌لیتر NH_4OH غلیظ حل و محلول حاصل تصفیه شده به آن معرف بورن تراگر اضافه شد. بروز رنگ قرمز روشن تا بنفش نشان‌دهنده وجود این ترکیب بود.

برای شناسایی آنتروسنوزیدها: ۲ میلی‌لیتر محلول آبی گیاه با ۸ میلی‌لیتر محلول اتانولی در حضور معرف بورن تراگر مخلوط شد. ایجاد رنگ قرمزِ نارنجی نشان‌دهنده وجود آنتروسنوزیدها بود.

حضور آنتوسیانوزیدها: تغییر رنگ به‌عنوان تابعی از pH بوده و این به‌دلیل تیتراسیون اسیدی می‌باشد. به همین منظور، محلول آبی با محلول نمکی NaOH مخلوط شد، اگر محلول به رنگ قرمز تبدیل شود، pH آن کمتر از ۳ است؛ اگر رنگ آبی مشاهده شد، pH آن بین ۴ تا ۶ می‌باشد.

برای شناسایی کومارین‌ها، ۵ میلی‌لیتر محلول اتانولی تبخیر شده و باقیمانده خشک شده در ۱-۲ میلی‌لیتر آب مقطر داغ حل می‌شود. حجم حاصل به دو بخش تقسیم می‌شود. نیمی از حجم به‌عنوان شاهد در نظر گرفته می‌شود. نیمی دیگر از حجم با ۰/۵ میلی‌لیتر NH_4OH ۱۰٪ مخلوط شده و دو قطره از آن به‌صورت نقطه‌ای روی کاغذ فیلتر گذاشته شده و در زیر نور UV بررسی شد. فلورسانس شدید بیانگر وجود کومارین‌ها بود.

استرول‌ها و استروئیدها با واکنش لیبرمن جستجو شد. برای این منظور، ۱۰ میلی‌لیتر عصاره اتانولی را تبخیر و باقیمانده خشک را در ۰/۵ میلی‌لیتر آنیدرید استیک گرم حل کرده، سپس ۰/۵ میلی‌لیتر کلروفرم تصفیه شده اضافه کرده و با معرف لیبرمن نشان داده شد. ظهور حلقه‌ای از رنگ آبی نشان‌دهنده وجود استرول‌ها و استروئیدها بود.

www.SID.ir

Archive of SID

برای شناسایی گلوکوزیدها، کربوهیدرات‌ها و یا قندها، ۵-۸ قطره محلول جوشیده فهلینگ به ۲ میلی‌لیتر محلول آبی اضافه شد. تشکیل رسوب قرمز آجری وجود مقداری قند را نشان می‌داد.

برای شناسایی نشاسته، ۵ میلی‌لیتر عصاره آبی با مقداری معرف نشاسته (ایودین، iodine) نشان داده شد. هرگونه تغییر رنگ به بنفش و یا آبی نشانگر وجود نشاسته بود.

اندازه‌گیری میزان آنتوسیانین

برای اندازه‌گیری میزان آنتوسیانین ۲۰ گرم از گلهای خشک شده پنیرک توسط محلول متانول اسیدی (۹۹CC متانول و ۱CC اسید کلریدریک) در هاون چینی ساییده شد. عصاره حاصل به‌مدت ۲۴ ساعت در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد در تاریکی قرار داده شد. نمونه‌ها پس از ۲۴ ساعت به‌مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۴۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شد. سپس جذب محلول رویی در طول موج ۵۳۰ نانومتر توسط اسپکتروفتومتر خوانده شد (Zarei *et al.*, 2014).

شناسایی چهار نوع اسید فنولیک توسط کروماتوگرافی لایه نازک (TLC)

جداسازی ترکیب‌های فعال زیستی از عصاره‌های چهار اندام گیاهی با استفاده از کروماتوگرافی لایه نازک TLC انجام شد. برای بررسی وجود اسیدهای لینولئیک، لینولنیک، سینرژیک و پاراکوماریک از کروماتوگرافی لایه نازک (TLC) در صفحه ژل سیلیکا (Silica Gel GF254, Merck) استفاده شد. دو میکرولیتر (۲ µl) از هر عصاره طبق استانداردها گرفته شد. برای انجام کار از سیستم حلال شماره یک یعنی مخلوطی از کلروفرم / اتیل استات / اسید فرمیک با قسمت‌های (۵: ۵: ۱) و از سیستم حلال شماره دو یعنی مخلوطی از سیکلوهگزان / اتیل استات / اسید استیک با قسمت‌های (۳۱: ۱۴: ۵) به‌عنوان دو سیستم جداکننده اجزای عصاره استفاده شد. پس از توسعه کروماتوگرام، صفحات در دمای اتاق خشک شدند و تشخیص آن با استفاده از اشعه ماوراءبنفش و طول موج ۳۶۵ نانومتر انجام شد.

تجزیه‌وتحلیل آماری

داده‌های بدست‌آمده در این تحقیق با استفاده از روش آمار توصیفی و همچنین روش آنالیز آزمون T مستقل و به‌کمک نرم‌افزار SPSS23 مورد آنالیز قرار گرفت. به‌منظور تعیین یکنواختی واریانس‌های دو نمونه مورد مقایسه، واریانس بزرگتر را به واریانس کوچکتر تقسیم نموده که عدد بدست آمده دارای توزیع F بود. اگر F بدست آمده معنی‌دار نبود به معنی یکسان بودن واریانس‌ها و انجام آزمون t و در صورت معنی‌دار شدن F از آزمون ’t استفاده شد (Valizadeh & Moghaddam, 2004). برای مشخص کردن فنولوژی گونه در دو منطقه، فنوگرام این گونه رسم شد.

نتایج

ویژگی‌های اقلیمی رویشگاه‌های مورد مطالعه

با استفاده از پارامترهای اقلیمی و بر اساس روش مارتینز، محاسبه شاخص دمایی (IT) نشان داد که ایستگاه طبس و فردوس به‌ترتیب دارای شاخص دمایی در محدوده ۳۵۰ تا ۴۵۰ و ۲۱۰ تا ۳۵۰ است. شاخص بری بودن (IC) نیز در هر دو منطقه بین ۲۱ تا ۳۰ بود. همچنین شاخص آمبروترمیک (IO) در طبس و فردوس به‌ترتیب در محدوده ۰/۱ تا ۰/۳ و ۰/۳ تا ۱ بود.

صفات مورفولوژیکی

نتایج حاصل از اندازه‌گیری صفات مورفولوژیک پنیرک در دو رویشگاه فردوس و طبس نشان می‌دهد که ارتفاع ساقه پنیرک بین دو منطقه متفاوت است، اما طول

www.SID.ir

Archive of SID

ریشه، تعداد شاخه فرعی و تعداد گل روی هر شاخه فرعی تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۳).

جدول ۳- مقایسه خصوصیات مورفولوژیکی گیاه پنیرک در دو شهرستان فردوس و طبس، استان خراسان‌جنوبی با استفاده از آزمون t مستقل

ردیف	اندام رویشی	نام رویشگاه	مقدار	درجه آزادی	مقدار آماره t	سطح معنی‌داری
۱	ارتفاع بوته	طبس	۳۹/۰۳±۱/۰۱	۴	۳/۴	۰/۰۰۲**
		فردوس	۳۴/۹±۰/۲			
۲	طول ریشه	طبس	۱۵/۳۳±۱/۲۵	۴	۱/۶۹۲	۰/۱۶۶n.s
		فردوس	۱۳/۱۵±۰/۳۱			
۳	تعداد شاخه فرعی	طبس	۴/۷±۰/۳۹	۴	۱/۱۶۴	۰/۳n.s
		فردوس	۵/۳±۰/۳۳			
۴	تعداد گل روی هر شاخه فرعی	طبس	۸/۳۳±۰/۸۸	۴	۱/۵۱۲	۰/۲۰۵n.s
		فردوس	۷/۰۰±۰/۰۰			

آنالیز خاک

نتیجه آنالیز خاک در دو زیستگاه (جدول ۴) نشان می‌دهد که بافت خاک لوم شنی می‌باشد. همچنین در رویشگاه‌های منتخب طبس و فردوس به‌ترتیب سولفات خاک ۰/۲۶ و ۱/۲ میلی‌اکی‌والان بر لیتر، هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک ۰/۹۳ و ۰/۶۳ میکروزیمنس بر سانتی‌متر، ماده آلی ۰/۵۸ و ۱/۰۱ درصد، ظرفیت تبادل کاتیونی ۱۱/۹۳ و ۱۵/۱ میلی‌اکی والان بر لیتر و کل املاح محلول خاک ۹۹۳/۲ و ۱۲۲۵/۵ppm بود که براساس آزمون t تفاوت معنی‌داری بین دو منطقه بود.

همچنین میزان منیزیم، سولفات، پتاسیم، فسفر، آهن، روی و مس خاک نیز اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ داشتند. در مورد سایر عناصر مورد بررسی در خاک اعم از کربنات کلسیم، نیتروژن، کلسیم، سدیم، منگنز، کربنات، بی‌کربنات‌ها و نیز در نسبت جذبی سدیم اختلاف معنی‌داری وجود نداشت.

فنولوژی گیاه

نتایج نشان داد شروع رویش این گونه در منطقه فردوس، اوایل فروردین بوده و تا آخر اردیبهشت رشد رویشی آن کامل می‌گردد. در خرداد ماه گیاه گل می‌دهد و گلدهی آن تا اواخر تابستان ادامه می‌یابد. از اواخر مهر ماه به بعد رسیدن دانه و تا اواخر آبان ریزش دانه اتفاق می‌افتد. با تشکیل و ریزش دانه از روی طوقه گیاه جست و رویش دوباره آغاز می‌شود (جدول ۵).

در منطقه طبس نتایج نشان داد شروع رویش گونه پنیرک، از نیمه دوم اسفند ماه آغاز می‌شود و تا نیمه اول اردیبهشت رشد رویشی آن کامل می‌گردد. در اردیبهشت ماه گیاه به گل می‌دهد و گلدهی آن تا اوایل پاییز ادامه می‌یابد. از نیمه دوم مرداد ماه نیز رسیدن دانه‌ها شروع و تا اوایل آبان ریزش دانه اتفاق می‌افتد. با شروع ریزش دانه، از روی طوقه گیاه جست و رویش دوباره آغاز می‌شود (جدول ۶).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴- مقایسه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک رویشگاه گیاه پنیرک در دو شهرستان فردوس و طبس استان خراسان جنوبی با استفاده از آزمون t مستقل

ردیف	فاکتور	نام منطقه	مقدار	درجه آزادی	مقدار آماره t	سطح معنی‌داری
۱	درصد سنگ و سنگریزه	طبس	۲۷/۷±۳/۶۸	۴	۱/۲۲	۰/۲۸۹n.s
		فردوس	۳۵/۹±۵/۵			
۲	درصد شن	طبس	۴۹/۱۷±۴/۰۳	۴	۱/۸۹	۰/۸۵n.s
		فردوس	۵۰/۶۶±۲/۸			
۳	درصد سیلت	طبس	۳۶/۳۳±۲/۶	۴	۲/۲	۰/۰۹۲n.s
		فردوس	۲۹/۱±۱/۹۶			
۴	درصد رس	طبس	۱۷/۱۳±۳/۶	۴	۱/۶۶	۰/۱۷۱n.s
		فردوس	۱۰/۸۳±۰/۹۶			
۵	درصد رطوبت اشباع	طبس	۳۵/۱۶±۰/۹۴	۴	۱/۷۷	۰/۱۵۱n.s
		فردوس	۲۲/۸±۰/۶۶			
۶	کربنات کلسیم (میلی‌اکی‌والان بر لیتر)	طبس	۸/۴۹±۱/۱۵	۴	۱/۴۴	۰/۲۲۱n.s
		فردوس	۶/۷۷±۰/۲۹			
۷	نیتروژن (٪)	طبس	۰/۰۶±۰/۰۱۱	۴	۱/۲۱	۰/۲۹n.s
		فردوس	۰/۰۷۵±۰/۰۰۶			
۸	اسیدیته	طبس	۸/۰۱±۰/۲۱	۴	-۱/۰۶	۰/۱۰۸n.s
		فردوس	۸/۴۸±۰/۰۹			
۹	هدایت‌الکتریکی (ms/cm)	طبس	۰/۹۳±۰/۰۳	۴	۲/۵۳	۰/۰۰۱**
		فردوس	۰/۶۳±۰/۰۹			
۱۰	سولفات (میلی‌اکی‌والان بر لیتر)	طبس	۰/۲۶±۰/۰۲	۴	۱/۲	۰/۰۰۱**
		فردوس	۱/۲±۰/۰۷			
۱۱	کلسیم (میلی‌اکی والان بر لیتر)	طبس	۵/۸±۰/۰۵	۴	-۱/۰۵	۰/۳۵۱n.s
		فردوس	۶/۵۶±۰/۵۲			
۱۲	منیزیم (میلی‌اکی‌والان بر لیتر)	طبس	۱۱/۶±۰/۸	۴	۴/۷۴	۰/۰۰۹**
		فردوس	۷/۲±۰/۴۶			
۱۳	سدیم (میلی‌اکی‌والان بر لیتر)	طبس	۱/۲۳±۱/۲	۴	-۲/۱۲۵	۰/۱۰۸n.s
		فردوس	۱/۸±۰/۱۷			
۱۴	پتاسیم (میلی‌گرم در کیلوگرم)	طبس	۱۸۰/۰۳±۰/۶	۴	-۲/۴۷	۰/۰۰۶**
		فردوس	۲۰۳/۰۱±۰/۱۷			

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول ۴- ...

ردیف	فاکتور	نام منطقه	مقدار	درجه آزادی	مقدار آماره t	سطح معنی‌داری
۱۵	فسفر (میلی‌گرم در کیلوگرم)	طبس	۱۵/۷±۰/۲۹	۴	۱۰/۴۷	۰/۰۰۰**
		فردوس	۱۲/۳±۰/۱۵			
۱۶	مس (میلی‌گرم در کیلوگرم)	طبس	۰/۵۴±۰/۰۴	۴	-۳/۱۴	۰/۰۰۳**
		فردوس	۰/۷۸±۰/۰۶			
۱۷	آهن (میلی‌گرم در کیلوگرم)	طبس	۲/۹۷±۰/۳۸	۴	-۴/۹۵	۰/۰۰۸**
		فردوس	۵/۵۴±۰/۳۵			
۱۸	روی (میلی‌گرم در کیلوگرم)	طبس	۰/۰۶±۰/۰۱	۴	-۴/۷۰۴	۰/۰۰۹**
		فردوس	۰/۲۳±۰/۰۳			
۱۹	منگنز (میلی‌گرم در کیلوگرم)	طبس	۳/۱۱±۰/۲۷	۴	۱/۳۸۴	۰/۲۳۸n.s
		فردوس	۲/۴۹±۰/۳۵			
۲۰	کربنات (میلی‌اکی‌والان بر لیتر)	طبس	۰/۹±۰/۰۵	۴	۱/۲۶۵	۰/۲۷۵n.s
		فردوس	۰/۷۶±۰/۰۸			
۲۱	نسبت جذب سدیمی (میلی‌اکی‌والان بر لیتر)	طبس	۱۷/۶۳±۰/۹۲	۴	۱/۱۷۶	۰/۳۰۵n.s
		فردوس	۱۶/۲±۰/۶۵			
۲۲	ماده آلی (٪)	طبس	۰/۵۸±۰/۰۳	۴	-۳/۲۹	۰/۰۰۳**
		فردوس	۱/۰۱±۰/۰۲۸			
۲۳	ظرفیت تبادل کاتیونی (میلی‌اکی‌والان بر لیتر)	طبس	۱۱/۹۳±۰/۰۱	۴	-۲/۶۲۹	۰/۰۵*
		فردوس	۱۵/۱±۰/۵۷			
۲۴	کل املاح محلول در خاک (ppm)	فردوس	۹۹۳/۲±۰/۹۲	۴	-۳/۰۸۱	۰/۰۳*
		طبس	۱۲۲۵/۵±۰/۱۴			
۲۵	بی‌کربنات (میلی‌اکی‌والان بر لیتر)	فردوس	۰/۷۶±۰/۱۴	۴	۰/۴۲۸	۰/۶۹۲n.s
		طبس	۰/۴۲۸±۰/۰۵			

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵- مراحل فنولوژیکی پنیرک (*M. sylvestris* L.) در منطقه فردوس

پدیده‌های حیاتی / بازه زمانی		آغاز رشد رویشی	رشد رویشی	گلدهی	رسیدن کامل دانه	ریزش و خشک شدن دانه	جست و رویش دوباره
فروردین	نیمه اول	❊	❊				
	نیمه دوم		❊				
اردیبهشت	نیمه اول		❊				
	نیمه دوم		❊				
خرداد	نیمه اول		❊	❊			
	نیمه دوم			❊			
تیر	نیمه اول			❊			
	نیمه دوم			❊			
مرداد	نیمه اول			❊			
	نیمه دوم			❊			
شهریور	نیمه اول			❊			
	نیمه دوم			❊	❊		
مهر	نیمه اول			❊	❊		
	نیمه دوم				❊	❊	
آبان	نیمه اول					❊	
	نیمه دوم					❊	❊

جدول ۶- مراحل فنولوژیکی پنیرک (*M. sylvestris* L.) در منطقه طبس

پدیده‌های حیاتی / بازه زمانی		آغاز رشد رویشی	رشد رویشی	گلدهی	رسیدن کامل دانه	ریزش و خشک شدن دانه	جست و رویش دوباره
اسفند	نیمه اول						
	نیمه دوم	❊	❊				
فروردین	نیمه اول	❊	❊				
	نیمه دوم		❊				
اردیبهشت	نیمه اول		❊	❊			
	نیمه دوم			❊			
خرداد	نیمه اول			❊			
	نیمه دوم			❊			

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول ۶- ...

پدیده‌های حیاتی / بازه زمانی		آغاز رشد رویشی	رشد رویشی	گلدهی	رسیدن کامل دانه	ریزش و خشک شدن دانه	جست و رویش دوباره
تیر	نیمه اول			❊			
	نیمه دوم			❊			
مرداد	نیمه اول			❊			
	نیمه دوم			❊	❊		
شهریور	نیمه اول			❊	❊		
	نیمه دوم			❊	❊	❊	
مهر	نیمه اول			❊	❊	❊	
	نیمه دوم				❊	❊	
آبان	نیمه اول					❊	❊
	نیمه دوم						❊

جدول ۷- آنالیز فیتوشیمیایی عصاره اندام‌های مختلف پنیرک (*M. sylvestris* L.)

جمع‌آوری شده از رویشگاه شهر فردوس

ترکیب‌ها	عصاره اتانول (درصد در گرم وزن خشک)				عصاره اتری (درصد در گرم وزن خشک)				عصاره آبی (درصد در گرم وزن خشک)			
	برگ	گل	ساقه	دانه	برگ	گل	ساقه	دانه	برگ	گل	ساقه	دانه
آلکالوئید	۱/۶۸	۰/۷۵	۱/۲۵	۲/۳۱	–	–	–	–	–	۱/۲۱	–	۱/۹۵
تانن			۳/۶۴	۱/۵۷					۴/۵۴	۱/۷۸	۳/۱۲	۱/۲۵
فلاونوئید	۲/۵۴	۵/۶۲	۶/۵۲	–								
امودول یا امودین					۰/۴۸	۰/۲۴	۰/۳۲	۰/۱۵				
ساپونین									۰/۴۵	۰/۳۸	۰/۴۳	–
کربوهیدرات	۱/۵۴	۱/۶۸	۱/۸۶	۱/۳۵					۳۰۱	۱/۳۲	۱/۶۵	۳/۲۴
نشاسته									۱/۴۳	۱/۱۲	۲/۱۴	۱/۹۹
استرول و استروئید	۱/۸۷	۰/۷۶	۰/۳۵	۲/۸۷								
انتراسنوزید	–	–	–	–								
انتوسیانوزید	۰/۳۴	۲/۸۵	۰/۲۸	۰/۱۵								
کومارین	۱/۹۵	۱/۶۸	۱/۲۱	۱/۲۵								

www.SID.ir

Archive of SID

آزمایش‌های فیتوشیمیایی گیاه پنیرک

جدول‌های ۷ و ۸ نتایج آزمایش‌های فیتوشیمیایی پنیرک در منطقه فردوس و طبس را نشان می‌دهد. در نمونه‌های جمع‌آوری شده، از انواع ترکیب‌های موجود در پنیرک می‌توان به آلکالوئید، تانن، فلاونوئید و کربوهیدرات اشاره کرد که به‌ترتیب در عصاره اتانولی دانه، عصاره آبی برگ، عصاره اتانولی ساقه و عصاره آبی دانه بیشترین مقدار بود.

جدول ۸- آنالیز فیتوشیمیایی عصاره اندام‌های مختلف پنیرک (*M. sylvestris* L.) جمع‌آوری شده از رویشگاه شهر طبس

ترکیب‌ها	عصاره اتانول (درصد در گرم وزن خشک)				عصاره اتری (درصد در گرم وزن خشک)				عصاره آبی (درصد در گرم وزن خشک)			
	برگ	گل	ساقه	دانه	برگ	گل	ساقه	دانه	برگ	گل	ساقه	دانه
آلکالوئید	۲/۱۳	۱/۲۳	۱/۹۹	۳/۲۱	–	–	–	–	–	۱/۸۹	–	۲/۵۴
تانن	–	–	۴/۵۱	۱/۳۸					۵/۴۲	۲/۰۱	۳/۷۹	۱/۰۸
فلاونوئید	۳/۲۴	۶/۱۲	۶/۸۷	–								
امودول یا امودین					۰/۵۳	۰/۲۹	۰/۴۶	۰/۳۴				
ساپونین									۰/۵۵	۰/۳۸	۰/۶۸	–
کربوهیدرات	۰/۹۵	۱/۲۴	۱/۴۵	۱/۱۳					۰/۵۲	۰/۸۹	۰/۹۹	۲/۵۵
نشاسته									۱/۶۵	۱/۵۲	۱/۷۵	۱/۸۸
استرول و استروئید	۱/۳۵	۰/۶۸	۰/۵۶	۱/۸۶								
انتراسنوزید	–	–	–	–								
انتوسیانوزید	۰/۴۶	۲/۱۰	۰/۲۹	۰/۰۸								
کومارین	۱/۸۶	۱/۶۵	۰/۹۵	۰/۸۹								

جدول ۹- مقایسه میزان آنتوسیانین گلهای پنیرک (*M. sylvestris* L.) در رویشگاه‌های مختلف شهرستان‌های فردوس و طبس

منطقه شهرستان	نام رویشگاه	ارتفاع (متر از سطح دریا)	میزان آنتوسیانین (میلی‌مولار در گرم وزن خشک)	متوسط مقدار آنتوسیانین	درجه آزادی	مقدار آماره t	سطح معناداری
فردوس	فردوس	۱۲۹۳	۱/۹۶۲	۱/۷۹±۰/۱۱	۴	۱/۲۹۴	۰/۲۶۵n.s
	باغستان	۱۵۰۳	۱/۸۶۵				
	مهوید	۱۹۱۴	۱/۵۷۲				
طبس	دیهشک	۶۶۲	۱/۸۵۱	۱/۵۵±۰/۱۴			
	حلوان	۸۱۲	۱/۴۱۹				
	خرو	۱۳۳۳	۱/۳۹۶				

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۹ میزان آنتوسیانین گلهای پنیرک را در رویشگاه‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد. در این جدول مشاهده می‌شود با افزایش ارتفاع، میزان آنتوسیانین گلهای پنیرک کاهش می‌یابد. نتایج آزمون t مستقل نیز نشان می‌دهد که میزان آنتوسیانین گلهای پنیرک بین دو منطقه تفاوت معنی‌داری نداشت.

در مطالعات کروماتوگرافی لایه نازک (TLC) برای تمام قسمت‌های گیاه، چهار نوع اسید فنولیک (اسیدهای لینولئیک، لینولنیک، سینرژیک و پاراکوماریک) شناسایی شد که در سیستم حلال ۱ هر دو ترکیب در بخش‌های گیاه مشاهده گردید و در سیستم حلال ۲، هیچ ترکیبی برای دانه، ساقه، گل و برگ مشاهده نشد (جدول ۱۰).

جدول ۱۰- شناسایی وجود اسیدهای لینولئیک، لینولنیک، سینرژیک اسید و پاراکوماریک اسید توسط TLC در اندام‌های گیاه پنیرک (*M. sylvestris* L.) در زیستگاه‌های شهر فردوس و شهر طبس

نام زیستگاه	اندام گیاهی	سیستم حلال ۱				سیستم حلال ۲			
		اسید فنولیک				اسید فنولیک			
		لینولنیک	لینولئیک	پاراکوماریک	سینرژیک	لینولنیک	لینولئیک	پاراکوماریک	سینرژیک
فردوس	دانه	+	+	+	+	−	−	−	−
	ساقه	+	+	+	+	−	−	−	−
	گل	+	+	+	+	−	−	−	−
	برگ	+	+	+	+	−	−	−	−
طبس	دانه	+	+	+	+	−	−	−	−
	ساقه	+	+	+	+	−	−	−	−
	گل	+	+	+	+	−	−	−	−
	برگ	+	+	+	+	−	−	−	−

توضیحات: (+) یافت شده و (−) یافت نشده

بحث

اقلیم مناطق مورد مطالعه

براساس شاخص دمایی (IT) ایستگاه طبس در شرایط مدیترانه خیلی گرم و ایستگاه فردوس در شرایط مدیترانه معتدل قرار دارد. همچنین محدوده شاخص بری بودن (IC) نیز نشان داد که ایستگاه‌های فردوس و طبس هر دو در شرایط مدیترانه بری بیابانی می‌باشند. محاسبه شاخص آمبروترمیک (IO) نشان داد که ایستگاه فردوس در شرایط خشک بیابانی و ایستگاه طبس در شرایط خیلی خشک قرار دارد. ازاین‌رو در مجموع اقلیم طبس نسبت به فردوس گرم‌تر و خشک‌تر بود. آب و هوا تحت تأثیر دو عامل دما و میزان بارش است که این دو عامل خود تحت تأثیر عواملی مانند عرض جغرافیایی، ارتفاع و اقیانوس‌ها قرار دارند؛ بنابراین با تغییر هریک از این عوامل، تغییرات آب و هوایی در منطقه ایجاد می‌شود و این تغییرات خود باعث تفاوت‌های پوشش گیاهی و جانوری هر منطقه است (Bakhshi Khaniki *et al*., 2010).

www.SID.ir

Archive of SID

اکومورفولوژی

ازجمله مهمترین شرایط رویشگاهی در مناطق مختلف می‌توان به ارتفاع، طول و عرض جغرافیایی، دما، میزان رطوبت و بارش سالیانه و خصوصیات خاک اشاره کرد (Bakhshi Khaniki *et al*., 2010). این شرایط بر روی ارتفاع گیاه، میزان متابولیت‌های ثانویه و دوره رشد و طول دوران رشد رویشی و زایشی تأثیرگذار می‌باشد.

تحقیقات انجام شده در زمینه پنیرک در مجموع چندان گسترده نیست. Najafi Momen و Torabi Goodarzi (۲۰۰۵) در تحقیقی رویشگاه‌های پنیرک را به‌صورت خودرو در استان‌های گیلان، مازندران، تهران، نواحی مرکزی ایران، خراسان، قشم، بندرعباس، کرمان و بلوچستان ذکر کرده‌اند. Rechinger (۲۰۰۵) نیز رویشگاه این گیاه در ایران را استان‌های خوزستان، فارس، هرمزگان، کرمان، سیستان بلوچستان و خراسان گزارش کرد. بررسی‌های میدانی دیگر نیز نشان داده است که گونه *M. sylvestris* L. در تمام نقاط پست و مرطوب پراکنش دارد (Zargari, 1992). در دو منطقه مورد مطالعه نیز پنیرک در نقاط پست و مرطوب و به‌صورت علف هرز باغی بوده و در مزارع چغندر، سبزی، یونجه، جو و در باغ‌های انار و در کنار نخیلات دیده شده است.

ارتفاع بوته پنیرک در رویشگاه‌های منطقه طبس به‌طور معنی‌داری بیشتر از فردوس بود. همانند نتایج این تحقیق Singh و همکاران (۲۰۰۷) نشان داده‌اند که خصوصیات مورفولوژیک تعدادی از گونه‌های ولیک در دو منطقه آب و هوایی یونان و یوگسلاوی متفاوت است. Rahimkhani و همکاران (۲۰۱۶)، صفات مورفولوژیکی را متأثر از شرایط اقلیمی و ژنتیک دانستند. آنالیز بافت خاک در مناطق مورد بررسی نشان داد که گیاه پنیرک بیشتر در خاک‌هایی با بافت سبک و درصد شن بالا باشد. اسیدیته خاک مورد بررسی نشان از قلیایی بودن خاک مناطق مورد نظر بود. هدایت الکتریکی خاک اگرچه در طبس بیشتر از فردوس بود، ولی در هر دو منطقه تقریباً متعادل بود و براساس آن نمی‌توان خاک دو منطقه را جزو خاک‌های شور به‌حساب آورد. از سوی دیگر براساس آنالیز خاک میزان آهک در دو منطقه نسبت به خاک‌های زراعی بسیار بالا بود. Ejtehadi و همکاران (۲۰۱۶)، با بررسی اکولوژی گونه گیاهی *Salsola richteri* در استان خراسان جنوبی نشان دادند با توجه به بافت شنی خاک دو منطقه شاهرخت و بشرویه، این گیاه در خاک سبک که قابل تهویه است، به‌خوبی رشد می‌کند. همچنین با توجه به هدایت الکتریکی خاک (کمتر از ۴) و اسیدیته خاک (بالاتر از ۸) آنها بیان کردند که این گیاه در خاک‌های شیرین و قلیایی رشد و نمو بهتری دارد. بررسی ویژگی‌های مختلف خاک نشان می‌دهد با وجود اینکه خاک مورد بررسی در منطقه فردوس به‌ویژه از نظر عناصر کم‌مصرف و ماده آلی از حاصلخیزی بیشتری برخوردار بوده است، این امر تأثیری بر بهبود ویژگی‌های مورفولوژیکی این گیاه نداشته است. نکته قابل توجه این است که در طبس با وجود شوری بیشتر (حدود ۳۰٪) و حاصلخیزی کمتر خاک، ارتفاع بوته‌های نمونه‌گیری شده بیشتر از فردوس بود. بر این اساس بیشتر بودن ارتفاع بوته در طبس به‌دلیل وضعیت حاصلخیزی آن نمی‌تواند باشد. بنابراین احتمالاً تفاوت شرایط اقلیمی دو منطقه سبب تفاوت ارتفاع بوته پنیرک شده است. در واقع به احتمال زیاد گرمتر بودن اقلیم در طبس سبب افزایش سرعت رشد طولی گیاه و در نتیجه افزایش ارتفاع آن شده است.

فنولوژی

براساس نتایج رویشگاه‌های مختلف دوره رکود این گیاه با شروع فصل خنک و کاهش دما آغاز می‌شود و این دوره تا مساعد شدن دما و رطوبت هوا در فروردین ماه باقی می‌ماند. با توجه به اینکه بیشترین تولید گل مربوط به ماه‌های تیر و مرداد می‌باشد، این دوره بهترین زمان برای جمع‌آوری گل و سرشاخه‌ها برای استفاده دارویی می‌باشد. همچنین این گونه روز بلند بوده و با نیاز آبی فراوان و در نقاط مرطوب، در شرایط نور کامل و یا نیمه‌آفتابی به رشد

www.SID.ir

Archive of SID

خود ادامه می‌دهد. در نیمه دوم شهریور ماه گیاه هم گل داشته و هم دارای دانه‌های رسیده است. تفاوت اقلیم دو منطقه فردوس و طبس به‌خوبی در وقوع مراحل فنولوژیکی مختلف پنیرک اثر گذاشته است. Ejtehadi و همکاران (۲۰۱۶)، با بررسی فنولوژی گونه گیاهی *Salsola richteri* نشان دادند که اولین نشانه‌های رشد و آغاز رشد رویشی در اواخر اسفند ماه و اوایل فروردین ماه می‌باشد. رشد رویشی گیاه مذکور تا خرداد ماه ادامه می‌یابد و در خرداد گل می‌دهد و تا اواخر تیر ماه در زمان میوه‌دهی گلدهی ادامه دارد. در این گیاه بهترین زمان جمع‌آوری بذر نیمه دوم آبان تا اوایل دی‌ماه می‌باشد. با کاهش دما خواب گیاه آغاز می‌شود. Najafi Tireh Shabankareh (۲۰۰۴) بیان کرده که مراحل رویشی، زمان و طول دوره خزان و مراحل زایشی گونه قیچ *Zygophyllum atriplicoides* از نظر شروع وقوع پدیده و طول دوره در مناطق مختلف ارتفاعی متفاوت است. این نتایج با یافته‌های این تحقیق در دو منطقه طبس و فردوس که از لحاظ ارتفاعی با هم متفاوت هستند مطابقت دارد.

فیتوشیمی

یکی از ترکیب‌های مهم پنیرک آنتوسیانین‌ها هستند. این ترکیب‌ها رنگدانه‌هایی گیاهی هستند که از فلاونوئیدها منشأ می‌گیرند و در برابر گونه‌های فعال اکسیژن که به‌علت تنش فیزیکی ایجاد شده‌اند، نقش آنتی‌اکسیدانی دارند. آنها همچنین توانایی محافظت در برابر بسیاری از بیماری‌های انسانی را دارند (Khanahmadi *et al*., 2014). از نظر ساختمان شیمیایی بیشتر ترکیب‌های استخراج شده از گیاهان با خاصیت رنگ‌زایی، دارای بخش‌های فنلی هستند که در بین این ترکیب‌ها، فلاونوئیدها دسته بزرگی را تشکیل می‌دهند (Smith, 1993). فلاونوئیدها به چهار گروه اصلی فلاون‌ها، فلاونول‌ها، آنتوسیانین‌ها و آنتوسیانیدین‌ها تقسیم می‌شوند. رنگ‌دارترین فلاونوئیدها آنتوسیانین‌ها و آنتوسیانیدین‌ها هستند و در گلها رنگ قرمز، بنفش، سرخ و آبی را سبب می‌شوند (Khanahmadi *et al*., 2014). در این تحقیق آنتوسیانین در تمام قسمت‌های مورد آزمایش در گیاه پنیرک وجود داشت، اما مقدار آن در گلها نسبت به سایر بخش‌های گیاه بیشتر بود. Heydarihaee و Kashefi (۲۰۱۵) نیز بیان کردند که آنتوسیانوزید در تمام قسمت‌های گیاه پنیرک وجود داشته و در گلها بیشتر از سایر قسمت‌های گیاه می‌باشد. در نمونه‌های گیاه پنیرک مورد مطالعه در دو منطقه فردوس و طبس اگرچه در مجموع میزان آنتوسیانین گلها بین دو منطقه تفاوت معنی‌داری نداشت، اما بررسی رویشگاه‌های مختلف در هر دو منطقه نشان می‌دهد با افزایش ارتفاع، میزان آنتوسیانین کاهش یافت. Balouchi و همکاران (۲۰۰۸) طبق گزارشی به این نتیجه رسیدند که تیمار UV محتوای فلاونوئیدها و آنتوسیانین برگ گندم دوروم را افزایش می‌دهد. این نتایج در تضاد با نتایج بدست‌آمده در این آزمایش است. این امر نشان‌دهنده این است که بجز ارتفاع محل و میزان اشعه ماوراءبنفش عوامل دیگری ازجمله شرایط خاک و عوامل اقلیمی نیز در تغییرات میزان آنتوسیانین‌ها مؤثرند.

Soltani Maiwan و همکاران (۲۰۱۶) با انگشت‌نگاری ترکیب‌های فنلی و فلاونوئیدی در برخی گونه‌های مریم‌گلی در ایران با روش کروماتوگرافی TLC، برخی ترکیب‌های فنلی شامل فنل‌های ساده، اسیدهای فنولیک، استیلبن، فلاونوئیدها، ایزوفلاونوئیدها، پروآنتوسیانیدین‌ها، تانن‌ها، کومارین‌ها و آنتراکینون‌ها را مشاهده کردند. فلاونوئیدها گروهی از ترکیب‌های طبیعی را تشکیل می‌دهند که در گیاهان دارویی وجود دارند (Mahmoudipour *et al*., 2008). وجود فلاونوئید توسط عصاره اتانولی در ساقه و برگ در این تحقیق در دو منطقه فردوس و طبس مشاهده شد اما این ترکیب‌ها در گل مشاهده نشد. Taha Nejad و همکاران (۲۰۱۲) با مطالعه فعالیت آنتی‌رادیکالی عصاره پنیرک، وجود ترکیب‌های فنلی این گیاه را تصدیق نمودند. Arzi و همکاران (۲۰۱۳) نیز با بررسی اثر ضدالتهابی عصاره هیدروالکلی گل پنیرک وجود ترکیب‌هایی با خاصیت ضدالتهابی مانند فلاونوئیدها را تأیید کردند. وجود ترکیب‌های فنولی در عصاره اتانولی در بخش‌های مورد

www.SID.ir

Archive of SID

بررسی گیاه پنیرک در دو منطقه فردوس و طبس، همچنین وجود چهار اسید فنولیک (اسیدهای لینولئیک، لینولنیک، سینرژیک و پاراکوماریک) در کروماتوگرافی لایه نازک TLC مشاهده شد. Tabaraki و همکاران (۲۰۱۲) نیز در مطالعه‌ای با استفاده از کروماتوگرافی GC-MS عصاره متانولی پنیرک به وجود ترکیب‌های فنولی، اسیدهای چرب لینولئیک، لینولنیک، پاراکوماریک، پالمتیک، سینرژیک و اسید اولئیک و وجود آنتوسیانوزیدها و همچنین ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بالای تمام قسمت‌های گیاه به‌ویژه گلها بر روی موش صحرایی نر اشاره کردند.

در این تحقیق در گلها تانن مشاهده نشد و آنتوسیانوزیدها در تمام قسمت‌های گیاه به مقدار جزئی وجود داشت که البته در گلها کمی بیشتر بود. کربوهیدرات‌ها نیز با مقدار کم در تمام قسمت‌های مورد آزمایش گیاه موجود بود و در دانه‌ها این مقدار بیشتر بود. Shokrollahi و Heshmati (۲۰۱۶) در بررسی ترکیب‌های شیمیایی گل پنیرک به‌وجود مقدار کمی تانن و آنتوسیانین، همچنین به‌وجود ترکیب‌های گلوکوزیدی فراوان در گل اشاره کردند. Emad و همکاران (۲۰۱۲) نیز در تمام قسمت‌های گیاه، کربوهیدرات‌ها را مشاهده کردند. Zargari (۱۹۹۲) و همچنین Farina و همکاران (۱۹۹۵) نیز وجود ترکیب‌های فنولی و آنتوسیانین را در عصاره پنیرک گزارش کرده‌اند.

ساپونین‌ها که به میزان کم در عصاره برگ، گل و ساقه وجود داشتند، مخاط را تحریک می‌کنند و سبب شل شدن مخاط روده می‌شوند و همراه با مصرف گیاهانی مانند بنگ سفید، ریشه شیرین بیان و چوبک باعث افزایش ترشحات شش‌ها یا به‌عبارتی خلط‌آور (اکسپکتورانت) می‌شوند (Welog & Studowlla, 2008). وجود آنتروسنوزیدها در گیاه آلوئه‌ورا و سنا گزارش شده است. این ترکیب خاصیت آنتی‌سینوزیت، ضدسرطانی، آنتی‌اکسیدانی و ضدالتهابی دارد (Khanahmadi *et al*., 2014). Eshraghi و همکاران (۲۰۰۹)، در مطالعه فیتوشیمی عصاره ریشه، گل و برگ گونه پنیرک به وجود ساپونین و فلاونوئید در مقدار کم اشاره نموده، اما آلکالوئید و تانن در این سه عصاره مشاهده نکردند. در این تحقیق ماده امودول یا امودین در عصاره اتری در تمام قسمت‌های مورد آزمایش مشاهده شد.

استروئیدهای گیاهی، بر خلاف بیشتر هورمون‌های گیاهی، در فواصل طولانی حمل نمی‌شود (Abbaszadeh *et al*., 2013). Terohid و همکاران (۲۰۱۵) با بررسی عصاره هیدروالکلی از برگها و دمبرگ گیاه پنیرک گونه *M. neglecta* L.، نشان دادند که وجود ترکیب‌هایی مانند آلکالوئید، فلاونوئید، تانن، استرول یا استروئیدها، ساپونین، گلیکوزید و کومارین‌ها اجزای اصلی عصاره هستند که می‌توانند از آسیب بافت کبد در برابر تتراکلریدکربن جلوگیری کنند. آنان اشاره کردند که این گیاه همچنین حاوی لوکوآنتوسیانین، آنتوسیانین، کاروتنوئید و آلکالوئید بوده که سبب افزایش آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانتی مانند سوپراکسید دیسموتاز، کاتالاز، گلوتاتیون پراکسیداز می‌گردد.

با مقایسه جدول‌های ۷ و ۸ مشخص می‌شود که تفاوت‌های اقلیمی و رویشگاهی در دو منطقه فردوس و طبس سبب تغییرات فیتوشیمیایی زیادی شده است، به‌طوری که میزان آلکالوئیدهای اندام‌های مختلف پنیرک جمع‌آوری شده از طبس به‌طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر از نمونه‌های فردوس بود. با توجه به شدت نور بیشتر در منطقه طبس به دلیل رطوبت نسبی کمتر آن، تولید آلکالوئید بیشتر در نمونه‌های پنیرک این منطقه قابل توجیه است. همچنین نمونه‌های طبس دارای فلاونوئید، ساپونین و امودل بیشتری در کلیه اندام‌های گیاهی بودند. میزان نشاسته و آنتوسیانوزید اندام‌های مختلف و همچنین کومارین برگ و گل تفاوت زیادی بین دو منطقه نداشت. Shokrollahi و همکاران (۲۰۱۸) نیز در بررسی ویژگی‌های فیتوشیمیایی گونه‌ای سوسن در شمال ایران نشان دادند که میزان فلاونوئیدها تحت تأثیر ارتفاع منطقه تغییر می‌کند.

به‌عنوان نتیجه‌گیری کلی باید گفت که بررسی فنولوژیکی نشان داده که پنیرک شرایط سخت زمستان را به‌خوبی تحمل نموده و در سال بعد دوباره به رویش خود ادامه می‌دهد، به‌طوری که در این دو منطقه این گیاه به‌صورت چندساله است. با توجه به نتایج آنالیز خاک، این گیاه خاک‌های

www.SID.ir

Archive of SID

سبک و غیر شور را ترجیح می‌دهد. از بین صفات مورفولوژیکی مورد مطالعه تنها ارتفاع بوته بین دو منطقه تفاوت معنی‌داری داشت که این تفاوت ناشی از تفاوت شرایط اقلیمی مؤثر بر سرعت رشد به‌ویژه دما بود. در مورد ویژگی‌های فیتوشیمیایی با توجه به اینکه در مجموع درصد مواد مؤثره اصلی گیاه به‌ویژه آلکالوئیدها، فلاونوئیدها و ساپونین‌ها در نمونه‌های طبس بیشتر از فردوس بود می‌توان گفت نمونه‌های این منطقه از قابلیت بیشتری برای کاربردهای دارویی برخوردارند.

منابع مورد استفاده

- Abbaszadeh, S., Radjabian, T. and Taghizadeh, M., 2013. Identification and determination of phytosterols in oilseeds of some populations from two Iranian echium soecies. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 28(4): 741-755.
- Arzi, A., Nazarikhorasgani, Z. and Rahmani, M., 2013. Study the effects of *Malva sylvestris* L. hydro-alcoholic extract on the carrageenan-induced inflammation in male rat paw. Jentashapir Journal of cellular and molecular biology (Jentashapir Journal of Health Research), 4(1): 1-10.
- Bakhshi Khaniki, G.H., Sefidkon, F. and Dehghan, F., 2010. The effects of some ecological factors on essential oil yield and composition of *Ziziphora clinopodioides* Lam. Journal of Herbal Drugs, 1(1): 11-20.
- Balouchi, H.R., Modarres Sanavy, S.A.M., Emam, Y. and Barzegar, M., 2008. Effect of water deficit, ultraviolet radiation and carbon dioxide enrichment on leaf qualitative characters of durum wheat (*Triticum turgidum* L.). Journal of Crop Production and Processing, 12(45): 167-181.
- Dewick, P.M., 2002. Medicinal Natural Products. A biosynthetic Approach. Wiley, Hoboken, New Jersey, United States, 550p.
- Ebrahim Pour, F. and Eidizadeh, V., 2010. Medicinal Plants. Payam-e-Noor University Publications, Tehran, Iran, 184p.
- Ejtehadi, H., Bahadoran, M., Qasemzadeh, F. and Abrishamchi, P., 2016. An autecological study of *Salsola richteri* (Moq.) Karel ex Litw. in South Khorasan. Journal of Plant Research (Iranian Journal of Biology), 29(2): 437-452.
- Emad, M., Gheibi, F., Rasooli, M., Khanjanzadeh, R. and Mohammadi Jozani, S., 2012. Medicinal-industrial plant, Mallow. *Malva sylvestris* L. Lsted. Pooneh Publications, Tehran, Iran, 48p.
- Eshraghi, S.S., Amin, G.H. and Fakhri, S., 2009. Study of antibacterial and phytochemical properties of 12 herb extracts against pathogenic nocardia strains. Veterinary researches biological products, 22(1): 62-73.
- Farina, A., Doldo, A., Cotichini, V., Rajevic, M., Quaglia, M.G., Mulinacci, N. and Vincieri, F.F., 1995. HPTLC and reflectance mode densitometry of anthocyanins in *Malva sylvestris* L. a comparison with gradient-elution reversed-phase HPLC. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 14(1-2): 203-211.
- Ghahraman, A., 1996. Color Atlas of Iranian Flora. Research Institute of Forests and Rangelands Publishing, Tehran, Iran, 3071p.
- Heydarihaee, A. and Kashefi, B., 2015. Evaluation of antioxidant levels in different organisms of mallow (*Malva sylvestris* L.) in three different ecological zones of Semnan province. Second National Conference on Sustainable Medicinal Plants and Agriculture. Hamedan, September: 85-94.
- Khanahmadi, M., Hajiaghaee, R., Ghasemi, S., Akhondzadeh, S., Azadmehr, A., Ashouri, N. and Naghdi Badi, H., 2014. Medicinal properties of dye-yelding plants: a review. Journal of Medicinal Plants, 52: 1-25.
- Mahmoudipour, A., Asna Ashari, M., Gholami, M. and Karami, O., 2008. Effect of UV rayon resveratrol production in leaf and fruit of two Iranian grape (*Vitis viniverum*) cultivars. Iranian Journal of Horticultural Science, 39(1): 9-17.
- Najafi Momen, R. and Torabi Goodarzi, M., 2005. Case report of poisoning with *Malva neglect* in milking cow. Journal of Veterinary Research, 60(4): 405-406.
- Najafi Tireh Shabankareh, K., 2004. Phenological study *Zygophyllum atriplicoides* in various relief regions of Hormozgan province. Iranian Journal of Range and Desert Research, 11(1): 83-111.
- Niyati, M., Joneidi, Z., Kamalinejad, M., Haghighi, A., Valaei, N., Abdi, AR. and Heidari, S., 2015. Anti-trichomonas effect of *Rheum ribes* and *Foeniculum vulgare* extracts on *Trichomonas vaginalis* invitro. Journal of Islamic and Iranian Traditional Medicine, 6(3): 198-208.
- Oksman Caldentey, K.M. and Inzé, D., 2004. Plant cell factories in the post-genomic era: new ways to produce designer secondary metabolites. Trends in Plant Science, 9(9): 433-440.
- Omid Beygi, R., 2012. Production and Processing of Medicinal Plants (Vol. 2). Astan Quds Razavi Publications, Mashhad, Iran, 400p.
- Rahimkhani, R., varasteh, F. and Seifi, E., 2016. Evaluation of genetic diversity in some loquat genotypes based on pomological characteristics in

www.SID.ir

Archive of SID

- Smith, E., 1993. Natural dye from florida native plants. Quarterly Magazine of the Florida Native Plant Society, 13(3): 1-3.
- Soltani Maivan, A., Salami, S.A.R., Saboora, A., Radjabian, T. and Fotovvat, M., 2016. TLC fingerprint analysis of phenolic and flavonoid compounds in some Iranian *Salvia* spp., a chemotaxonomic approach. Journal of Taxonomy and Biosystematics, 24(7): 75-94.
- Soltanipour, M.A., 2000. Investigation of some ecological factors affecting two species of medicinal species, Morkhosh and Mortlakh in Hormozgan province. Research Project, Ministry of Agriculture, Research and Education Department, 3-8.
- Tabaraki, R., Yosefi, Z. and Asadi Gharneh, H.A., 2012. Chemical composition and antioxidant properties of *Malva sylvestris* L. Journal of Research in agricultural science, 8(1): 59-68.
- Taha Nejad, M., Barzegar, M., Sahari, M.A. and Naghdi Badi, H., 2012. Evaluation of antiradical activity of *Malva sylvestris* extract and its application in oil System. Journal of Medicinal Plants, 42(2): 86-97.
- Terohid, S.F., Mirazi, N. and Sarihia, A.R., 2015. Study of hepatoprotective effect of *Malva neglecta* L. hydroethanolic leaf extract in male rat induced with carbon tetrachloride. Journal of Cell &Tissue, 6(1): 31-42.
- Valizadeh, M. and Moghaddam, M, 2004. Experimental Designs in Agriculture. Parivar Co., 432p.
- Welog, J.H. and Studowlla, J., 2008. Medicinal Plants. Ghoghnoos Publications, Karaj, Iran, 370p.
- Zargari, A., 1992. Medicinal Plants (Vol. 2). Tehran University Publications, Tehran, Iran, 1010p.
- Zarei, G.H.R., Abarghuei, H. and Amini, F., 2014. Comparison of ecomorphological traits of *Ziziphora tenuior* in two regions of Yazd province. International Conference of IALE-Iran, Esfahan, Iran, November: 1-8.

Golestan province. Journal of Plant Production Research, 23(1): 157-177.
- Ramezani, B., 2004. Introdution of Rivas Martinez climatic classification Case study: Guillan and Khorasan province. Geographical Journal Territory, 1(3): 56-65.
- Rechinger, K.H., 2005. Flora Iranica. Akademische Druck-u Verlagsanstalt, Graz, Austria, 446p.
- Sahebkar, A.H. and Iranshahi, M., 2016. Methods of Separating The Active Ingredients of Natural Extracts. Mashhad University of Medical Sciences Publishing, 240p.
- Salehi, H. and Hoveyzeh, H., 1998. Phenological study on native range plants on warm and semi warn steppe of Khuzestan province. Journal of Research and Construction (Pajouhesh va Sazandegi, 14(3): 54-64.
- Samsam Shariat, H., 1993. Obtaining Extracts and Extracting Active Ingredients of Medicinal Plants and Their Identification and Evaluation Methods. Mani Publishing, Esfahan, Iran, 292p.
- Saufi, A., 2007. Lignans in *Phaleria macrocarpa* and in *Linum flavum var*. compactum L. Doctoral Thesis, Heinrich-Heine-Dusseldorf University, Germany.
- Shokrollahi, S.H., Heshmati, G.H. and Yosefzadeh, H., 2018. Study the phenolic compounds and antioxidant activity of the extract lily (*Lilium ledebourii* (Baker) Boiss.). Journal of Fasa University of Medical Sciences, 8(2): 727-734.
- Shokrollahi, S.H. and Heshmati, G.H.A., 2016. Different aspects of mallow (*Malva sylvestris*) and results of new research findings: a review. Journal of Neyshabour University of Medical Sciences, 4(1): 1-8.
- Singh, A.K., Devanshi, A.K., Sharma, P., Singh, B., Singh, R. and Singh, N.K., 2007. Molecular profiling and genetic relationship among ber (*Ziziphus* sp.) genotypes using RAPD markers. The Indian Journal of Genetics and Plant Breeding, 67(2): 121-127.

www.SID.ir

Archive of SID

Study on some ecomorphological, phenological, and phytochemical characteristics of common mallow (*Malva sylvestris* L.) in two native habitats of Ferdows and Tabas regions

T. Fathi[1], M.J. Seghatoleslami[2*], R. Yari[3] and F. Nakhaei[4]

1- Ph.D. student, Department of Agriculture, Birjand branch, Islamic Azad University, Birjand, Iran
2*- Corresponding author, Agricultural, Medicinal Plants and Animal Science Research Center, Birjand Branch, Islamic Azad University, Birjand, Iran, E-mail: mjseghat@yahoo.com; mjseghat@iaubir.ac.ir
3- Department of Agriculture, Birjand branch, Islamic Azad University, Birjand, Iran
4- Agricultural, Medicinal Plant and Animal Sciences Research Center, Birjand Branch, Islamic Azad University, Birjand, Iran

Received: March 2020 Revised: May 2020 Accepted: June 2020

Abstract

To compare some ecomorphological, phenological and phytochemical properties of common mallow (*Malva sylvestris* L.) in two regions Ferdows and Tabas, three habitats from each region were randomly selected and studied in 2018. Soil analysis of the habitats indicated the growth of the plant in sandy loam soils. On the other hand, the soil of these two habitats was alkaline with low salinity. Soil lime content was higher than crop soils. The results of phenological studies also showed that in Ferdows, this plant grows in early April and blooms in June. Then the seeds begin to ripen in late October and fall in late November. In Tabas, the plant begins to grow in the second half of March, flowers in May and flowering continues until early autumn. The seeds start to ripen in the second half of August and fall in early November. In Ferdows and Tabas, the recession period of plant activities coincided with dryness of the environment and the onset of the cold season, respectively. Phytochemical analysis of leaves, flowers, seeds, and stems extracts of the plant in two regions showed the presence of alkaloids, tannins, flavonoids, emodol or emodine, saponins, carbohydrates, starch, sterols, steroids, anthocyanosides, and cumarins in low to high amounts in each organ of the plant. Anthracenoside was not found in any of the three ethanol, aqueous and ether extracts. Also, four phenolic acids (linoleic, linolenic, synergic, and paracomaric acids) were detected by thin-layer chromatography (TLC) in seeds, stems, flowers, and leaves of the plant in both areas. The results also showed that the anthocyanin content of the leaves decreased with increasing the region's altitude.

Keywords: *Malva sylvestris* L., ecomorphology, phenology, phytochemistry.

www.SID.ir