به زراعی کشاورزی
دوره ۱۶ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۳
صفحه‌های ۵۵۴-۵۴۵

مطالعهٔ برخی ویژگی‌های فیتوشیمیایی و مورفولوژی میوهٔ نسترن کوهی (*Rosa canina* L.) در شمال ایران

کرامت‌اله سعیدی[۱]، فاطمه سفیدکن [۲]*، و علی‌رضا بابایی[۳]

۱. دانشجوی دکتری، گروه علوم باغبانی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
۲. استاد، بخش تحقیقات گیاهان دارویی، مؤسسهٔ تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، پیکانشهر، ایران
۳. استادیار گروه علوم باغبانی، گروه علوم باغبانی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۲/۰۵/۰۶ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۳/۰۶/۳۰

چکیده

نسترن کوهی از گیاهان دارویی ارزشمند تیرهٔ رزاسه و میوهٔ آن برای دستگاه گوارش مفید است و به صورت غذا و چای استفاده می‌شود. این تحقیق به منظور بررسی برخی صفات فیتوشیمیایی و مورفولوژیکی میوهٔ نسترن کوهی در ده رویشگاه شمال ایران انجام شد. برای اندازه‌گیری بتاکاروتن میوه از دستگاه HPLC و برای سنجش کربوهیدرات‌های محلول کل و آنتوسیانین کل از دستگاه اسپکترفوتومتر استفاده شد. برای مطالعهٔ تأثیر مناطق مختلف بر خصوصیات فیتوشیمیایی و مورفولوژیکی میوه روش GGE biplot به کار رفت. بین صفات مورد مطالعه در مناطق مختلف تفاوت معناداری وجود داشت. بتاکاروتن میوه بین ۰/۰۵ تا ۰/۳۲۳ (میلی‌گرم بر گرم وزن تر) متفاوت بود. مقدار کربوهیدرات محلول کل میوه از ۵/۹ تا ۲۳/۳ درصد متغیر بود. بیشترین مقدار آنتوسیانین کل میوه ۲۳/۷ و کمترین مقدار آن ۷/۷۱ (میلی‌گرم بر لیتر سیانیدین-۳- گلوکوزید) بود. بیشترین و کمترین مقدار TSS میوه در رویشگاه‌های مورد مطالعه به ترتیب ۱۵/۷۲ و ۳۴/۹ درصد بود. براساس نمودار چندضلعی، رویشگاه چالوس (IR56) بیشترین مقدار بتاکاروتن را داشت. بیشترین مقدار کربوهیدرات محلول و آنتوسیانین کل میوه در گیاهان منطقهٔ رودبار (IR51) به دست آمد. ضریب همبستگی پیرسون نشان داد طول میوه با وزن و درصد گوشت میوه همبستگی مثبت معناداری داشت. قطر میوه با وزن میوه همبستگی مثبت معناداری داشت. همچنین، کربوهیدرات محلول با آنتوسیانین کل و TSS همبستگی مثبت معناداری داشت.

کلیدواژه‌ها: آنتوسیانین، بتاکاروتن، کربوهیدرات، مورفولوژی، میوهٔ نسترن کوهی..

* نویسنده مسئول
Email: Sefidkon@rifr-ac.ir

Archive of SID
SID.ir

۱. مقدمه

نسترن کوهی درختچه‌ای از تیرهٔ وردسانان است. این گیاه در بخش‌های وسیعی از ایران در شمال، شمال غرب، غرب، جنوب غرب، مرکز و شمال شرق ایران پراکنش گسترده دارد [۱]. از میوهٔ نسترن کوهی در اکثر دارونامه‌ها به عنوان دارو یاد شده است. میوهٔ این گیاه به دلیل داشتن ویتامین‌های مختلف و ترکیبات ارزش‌مند دیگر نظیر پلی‌فنول‌ها، کاروتنوئیدها، کربوهیدرات‌ها و اسیدهای چرب از نظر غذایی و دارویی بسیار ارزش مند است [۸، ۹]. میوهٔ نسترن کوهی برای درمان اختلالات آرتروز، روماتیسم، نقرس، سیاتیک، سرماخوردگی و بیماری‌های عفونی از جمله آنفلوآنزا، پیشگیری از التهاب مخاط معده و زخم معده مناسب است [۴، ۱۶، ۲۳]. از میوه‌های تازه نسترن کوهی مربا، مارمالاد، چای، آب میوه و شربت تهیه می‌شود [۶].

فاکتورهای جغرافیایی و اقلیمی بر تولید متابولیت‌های ثانویه و ویژگی‌های مورفولوژی گیاهان مؤثر است. مواد مؤثر اگرچه با هدایت فرایندهای ژنتیکی ساخته می‌شود، تولید آن‌ها به طور بارزی تحت تأثیر عوامل محیطی مانند نور، درجهٔ حرارت، ارتفاع و بارندگی قرارمی‌گیرد. عوامل محیطی بر مقدار کلی مواد مؤثر، عناصر تشکیل‌دهندهٔ مواد مؤثر و مقدار تولید وزن خشک و مورفولوژی گیاه تأثیر می‌گذارد [۷].

میوه‌های نسترن کوهی حاوی میزان بالایی کاروتنوئید است [۱۲]. مهم‌ترین ترکیبات کاروتنوئیدی میوهٔ نسترن کوهی به‌ترتیب لیکوپن ۱۱/۱ و بتاکاروتن ۷/۲ (میلی‌گرم بر ۱۰۰ گرم وزن تر) مشاهده شد [۱۷]. کربوهیدرات‌ها از فراوان‌ترین ترکیبات طبیعی در گیاهان است که طی واکنش فتوسنتز در گیاه ساخته می‌شود. مقدار کربوهیدرات‌های موجود در میوه‌های گونه‌های مختلف رز ۵/۸۶-۲۴/۵۲ میلی‌گرم بر ۱۰۰ گرم است [۱۵]. در پژوهشی در پنج منطقهٔ مختلف در جنوب غرب ایران، مقدار کربوهیدرات‌های محلول کل در میوه‌های نسترن کوهی ۱۳/۳۴-۱۷/۱۴ درصد گزارش شد [۲]. مقدار قند کل میوهٔ نسترن کوهی ۱۳/۲۸ درصد بود [۱۸]. آنتوسیانین‌ها رنگدانه‌های محلول در آب‌اند و اغلب در شیرهٔ واکوئلی یافت می‌شوند. این ترکیبات در بسیاری از گل‌ها و میوه‌ها یافت می‌شود. مقدار آنتوسیانین کل میوه‌های نسترن کوهی ۲۸/۲ (میلی‌گرم بر لیتر سیانیدین-۳- گلوکوزید) است [۲۵]. ویژگی‌های مورفولوژیکی میوه‌های نسترن کوهی مانند وزن، طول، قطر، درصد گوشت، ضخامت گوشت، تعداد بذر در هر میوه از جمله فاکتورهای مهم میوه است که اندازه‌گیری آن‌ها به اصلاح ارقام جدید کمک می‌کند. در تحقیقی، طول میوهٔ نسترن کوهی ۱۳-۲۴ میلی‌متر، قطر میوه ۵-۹ میلی‌متر و وزن میوه‌ها ۰/۵۶-۲/۵۶ گرم گزارش شد [۱۳]. طول میوه ۱۴/۷۱-۳۳/۵۵ میلی‌متر، قطر میوه ۱۰/۲۷-۲۱/۰۲ میلی‌متر و وزن میوه ۰/۸۸-۷/۷ گرم بود [۱۰]. طول میوه‌های گونه‌های مختلف رز از ۱۳-۲۶ و قطر میوه‌ها از ۱۰- ۱۸ میلی‌متر متفاوت بود و بین وزن میوه و درصد گوشت میوه نیز رابطهٔ منفی وجود داشت [۲۲].

هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی برخی ویژگی‌های فیتوشیمیایی و مورفولوژی میوهٔ گیاه دارویی نسترن کوهی در شمال ایران جهت تعیین بهترین ژنوتیپ دارویی بود.

۲. مواد و روش‌ها

در بهار ۱۳۹۰ نمونه‌های گل گیاه دارویی نسترن کوهی از ده منطقه واقع در استان‌های مازندران، گیلان و گلستان جمع‌آوری و جهت شناسایی به بخش گیاه‌شناسی مؤسسه جنگل‌ها و مراتع کشور منتقل شد. پس از شناسایی، نمونه‌های میوه در پاییز از این مناطق جمع‌آوری (جدول۱) و بلافاصله به فریزر ۲۰- تا زمان انجام آزمایش‌های استخراج و اندازه‌گیری منتقل شد.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱. مشخصات مناطق مورد مطالعه

استان- منطقه	کد	ارتفاع (m)	استان- منطقه	کد	ارتفاع (m)
گیلان- رودبار	IR51	۶۰۴	مازندران- چالوس	IR56	۴۸۱
گیلان- ماسال	IR52	۱۰۴	مازندران- صلاح‌الدین کلا	IR57	-۱۸
گیلان- رضوان‌شهر	IR53	۵۶	مازندران- آمل	IR58	۱۷۷
گیلان- هفت‌دغنان	IR54	۵	مازندران- پل سفید	IR59	۶۹۷
مازندران- نوشهر	IR55	-۱۵	گلستان- گرگان	IR60	۲۰۷۸

برای استخراج بتاکاروتن ابتدا ۰/۲ گرم میوهٔ تازه در ازت مایع کاملاً پودر شد. بلافاصله ۱۰ میلی‌لیتر حلال‌های استون-متانول- پترولیوم اتر (به نسبت ۳: ۲: ۱ حجمی) به میوه‌های پودر شده اضافه و به مدت پنج ساعت در تاریکی نگهداری شد. در مرحلهٔ بعد عصاره‌های استخراج شده فیلتر و با استفاده از دستگاه روتاری حلال‌ها جدا شد. باقیمانده دوباره در اتیل اتر حل شد. به حلال اتری مقداری آب افزوده شد. به منظور صابونی کردن، حجم مساوی از KOH متانولی ۳۰ درصد به محلول اتری اضافه و در تمام طول شب در دمای ۵- درجهٔ سانتی‌گراد نگهداری شد. ترکیب‌های غیرصابونی با چندین مرتبه شستشو با آب خارج شد و شستشو تا زمان رسیدن به اسیدیتهٔ خنثی ادامه یافت. در مرحلهٔ بعد کاروتنوئیدها موجود در فاز اتری در دمای ۱۰ درجهٔ سانتی‌گراد روتاری و حلال تبخیر شد. در نهایت، رنگیزه‌های موجود در بالن (باقی‌مانده) در هگزان حل شد [۱۲].

مقدار بتاکاروتن نمونه‌ها با دستگاه HPLC با ستون Vertex Eurospher 100-5 C18 (250×4mm, dp=3µm) (Knauer, Germany) تعیین شد. استونیتریل/ متانول/ دی کلرومتان/ هگزان (به نسبت حجمی ۵۰: ۴۰: ۵: ۵) با سرعت جریان ۱ میلی‌لیتر بر دقیقه، فاز متحرک بود. حجم تزریق ۲۰ میکرولیتر و عمل جداسازی در دمای اتاق با آشکارساز UV مدل K2500 (Knauer, Germany) در طول موج ۴۵۰ نانومتر انجام گرفت.

استخراج و اندازه‌گیری کربوهیدرات‌های محلول براساس روش آنترون صورت گرفت [۵]. بدین‌منظور، ۰/۵ گرم نمونهٔ تازه در اون چینی له و ۵ میلی‌لیتر اتانول ۹۵ درصد به آن اضافه شد. پس از جداکردن قسمت بالای محلول، دوباره ۵ میلی‌لیتر اتانول ۷۰ درصد به رسوبات قبلی اضافه شد. عصارهٔ استخراج شده به مدت پانزده دقیقه در دور ۴۵۰۰ در دقیقه سانتریفیوژ و تا اندازه‌گیری کربوهیدرات در دمای ۲۰- درجهٔ سانتی‌گراد نگهداری شد. به منظور تعیین کربوهیدرات کل، ۱۰۰ میکرولیتر از عصاره برداشته و به آن ۳ میلی‌لیتر آنترون (۱۵۰ میلی‌گرم آنترون خالص + ۱۰۰ میلی‌لیتر اسید سولفوریک ۷۲ درصد) تازه تهیه شده اضافه و به مدت ده دقیقه در حمام آب جوش گذاشته شد. پس از خنک شدن جذب با دستگاه اسپکتروفوتومتر (Scinco, 2100) در طول موج ۶۲۵ نانومتر خوانده شد. گلوکز خالص با غلظت‌های صفر، ۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ پی‌پی‌ام به عنوان استاندارد به کار رفت.

غلظت آنتوسیانین کل با روش دیفرانسیلی اسیدیته تعیین شد. دو سیستم بافری مورد استفاده شامل بافر پتاسیم کلراید ۰/۰۲۵ مولار در اسیدیتهٔ ۱ و ۴ و بافر سدیم‌استات

Archive of SID
www.SID.ir

در اسیدیتهٔ ۴/۵ بود. ۲۰۰ میکرولیتر نمونه حاوی آنتوسیانین با ۱/۸ میلی‌لیتر از بافرهای پتاسیم کلراید و سدیم استات مخلوط و جذب محلول با استفاده از فرمول ۱ در دو طول موج شامل طول موج بیشینهٔ نمونه و طول موج ۷۰۰ نانومتر خوانده شد.

(۱)

$$A= (Abs_{\lambda vis - max} - Abs_{700nm})\ pH_{1.0} - (Abs_{\lambda vis - max} - Abs_{700nm})\ pH_{4.5}$$

محاسبهٔ غلظت رنگدانهٔ آنتوسیانین مونومری در نمونه‌های اصلی از رابطهٔ ۲ به دست آمد.

(۲)

$$\text{Monomeric anthocyanin pigment (mg/ liter)}= (A \times MW \times DF \times 1000)/ (\varepsilon \times 1)$$

در رابطهٔ ۲ MW وزن مولکولی آنتوسیانین غالب و DF فاکتور رقت و ε جذب مولی است که در متون علمی مقادیر آن تعیین شده است [۲۱].

مواد جامد محلول کل در نمونه‌های میوه با رفرکتومتر (KRUSS Co. Germany, HR Series) در دمای ۲۲ درجهٔ سانتی‌گراد اندازه‌گیری شد.

در این آزمایش، فاکتورهای طول، قطر، وزن و درصد گوشت میوه اندازه‌گیری شد. طول و قطر پنجاه نمونه میوه (انتخاب تصادفی) با کولیس (Placom KP-80N, Koizuml) با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد. برای تعیین وزن میوه از ترازوی دیجیتال (DigiWeigh DWP-2004) با دقت ۰/۰۰۱ گرم استفاده شد.

داده‌های به‌دست آمده در قالب با استفاده از روش تجزیه واریانس یکطرفه و با سه تکرار برای صفت آنالیز شد. مقایسهٔ میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن انجام شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (نسخهٔ ۱۶) تجزیه و تحلیل شد. روش GGE biplot و گراف‌های آن برای بررسی اثر محیط بر مواد مؤثر استفاده شد.

۳. نتایج و بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که بین مناطق مورد مطالعه از نظر مقدار بتاکاروتن میوهٔ نسترن کوهی تفاوت معناداری در سطح احتمال ۵ درصد وجود داشت (جدول ۲). مقدار بتاکاروتن میوه در ده رویشگاه مختلف بین ۰/۰۵ تا ۰/۳۲۳ (میلی‌گرم بر گرم وزن تر) متفاوت بود. نتایج حاصل از مقایسهٔ میانگین‌ها نشان داد بیشترین مقدار بتاکاروتن از رویشگاه چالوس (IR56) و کمترین مقدار از رویشگاه پل سفید (IR59) حاصل شد (جدول ۴).

جدول ۲. تجزیهٔ واریانس برخی ویژگی‌های فیتوشیمیایی در مناطق مورد مطالعه

منابع تغییرات	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات (MS)			
		بتاکاروتن	کربوهیدرات محلول کل	آنتوسیانین کل	مواد جامد محلول
منطقه	۹	۰/۰۱۸۰۹*	۸۷/۶۳*	۶۶/۹۸*	۱۴۱/۸۷*
اشتباه	۲۰	۰/۰۰۰۰۵	۱/۰۳	۰/۰۹۳	۰/۳۰۶
کل	۲۹				

* تفاوت معنادار در سطح احتمال ۵ درصد

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۳. تجزیهٔ واریانس خصوصیات مورفولوژیکی میوه در مناطق مورد مطالعه

منابع تغییرات	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات (MS)			
		طول میوه	قطر میوه	وزن میوه	گوشت میوه
منطقه	۹	۲۳/۴۷*	۰/۹۳۹*	۰/۳۴۹*	۳۱۸/۵۲*
اشتباه	۲۰	۰/۰۳۱	۰/۰۵	۰/۰۰۹	۰/۱۸
کل	۲۹				

* تفاوت معنادار در سطح احتمال ۵ درصد

جدول ۴. میانگین صفات برخی ویژگی‌های فیتوشیمیایی میوهٔ نسترن کوهی در مناطق مورد مطالعه

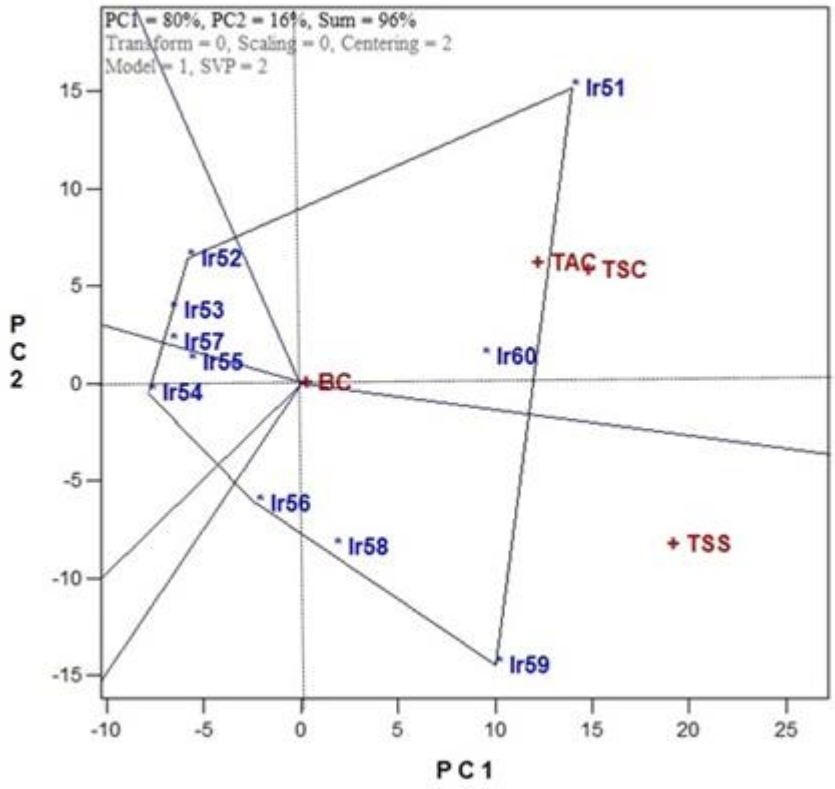
کد	بتاکاروتن (mg/g FW)	کربوهیدرات محلول کل (٪)	آنتوسیانین کل (mg/L cyaniding 3-glucoside)	مواد جامد محلول (٪)
IR51	۰/۱۸۱^{d}	۲۳/۳^{a}	۲۳/۷^{a}	۲۸^{b}
IR52	۰/۱۱۸^{e}	۱۰/۹^{d}	۱۰/۶۱^{ef}	۱۵/۷۲^{g}
IR53	۰/۱۶۹^{d}	۸/۲۳^{e}	۱۱/۱^{e}	۱۶/۰۷^{fg}
IR54	۰/۲۰۹^{c}	۵/۹^{f}	۱۰/۳۱^{f}	۱۶/۷۴^{ef}
IR55	۰/۰۷۶^{g}	۱۱/۳^{d}	۷/۵۹^{h}	۱۷/۴۲^{e}
IR56	۰/۳۲۳^{a}	۱۰/۳۹^{d}	۸/۸۴^{g}	۲۲/۶۴^{d}
IR57	۰/۱۷۴^{d}	۱۰/۶۷^{d}	۷/۷۱^{h}	۱۶/۳۵^{fg}
IR58	۰/۲۳۹^{b}	۱۰/۰۸^{d}	۱۲/۵^{d}	۲۶/۶۶^{c}
IR59	۰/۰۵^{h}	۱۵/۰۹^{c}	۱۳/۳۵^{c}	۳۴/۹^{a}
IR60	۰/۱۵۳^{e}	۲۰/۲۵^{b}	۱۴/۹۳^{b}	۲۸/۸۴^{b}

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنادار در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

از روش‌های بسیار نوین و مهم در تعیین منطقهٔ مناسب و نیز مطالعهٔ اثر متقابل محیط و ژنوتیپ روش بای‌پلات است. یکی از کاربردهای مهم روش GGE biplot نمودار چندضلعی است که با استفاده از این نمودار تفسیرهای گوناگون به‌دست می‌آید. نمودار چندضلعی مربوط به میانگین‌های مواد مؤثر میوهٔ نسترن کوهی در ده رویشگاه شمال کشور نشان داده شده است (شکل ۱). در این نمودار، مناطقی که حداکثر فاصله را از مبدأ دارند به یکدیگر وصل و یک چندضلعی حاصل می‌شود. سپس، از مبدأ مختصات خطوطی بر اضلاع این چندضلعی رسم و محیط‌های بزرگ مشخص می‌شود [۲۴]. بیشترین مقدار بتاکاروتن در IR56 حاصل شد. علاوه بر این، IR58 دارای تشابه زیادی به لحاظ مقدار بتاکاروتن با IR56 بود. در واقع، این دو منطقه از لحاظ مقدار بتاکاروتن در یک گروه قرارمی‌گیرند.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱. نمایش گرافیکی GGE biplot **ویژگی‌های فیتوشیمیایی در ده رویشگاه مختلف** (IR51-IR60)
BC = **بتا-کاروتن؛** TAC= **آنتوسیانین کل؛** TSC= **کربوهیدرات محلول؛** TSS= **مواد جامد محلول**

نتایج تجزیهٔ واریانس نشان داد که از نظر مقدار کربوهیدرات محلول کل، آنتوسیانین کل و مواد جامد محلول (TSS) میوهٔ نسترن کوهی بین مناطق مورد مطالعه تفاوت معناداری در سطح احتمال ۵ درصد وجود داشت (جدول ۲). مقدار کربوهیدرات محلول کل میوه از ۵/۹ تا ۲۳/۳ درصد متغیر بود. بیشترین مقدار آنتوسیانین کل میوه ۲۳/۷ و کمترین مقدار آن ۷/۷۱ (میلی‌گرم بر لیتر سیانیدین-۳-گلوکوزید) بود. بیشترین و کمترین مقدار مواد جامد محلول میوه در رویشگاه‌های مورد مطالعه به‌ترتیب ۱۵/۷۲ و ۳۴/۹ درصد بود. بیشترین مقدار کربوهیدرات محلول و آنتوسیانین کل میوه از رویشگاه رودبار (IR51) به‌دست آمد (شکل ۱). بنابراین، می‌توان این رویشگاه را منطقهٔ برتر به لحاظ کربوهیدرات محلول و آنتوسیانین کل در بین همهٔ مناطق مورد مطالعه معرفی کرد. محیط شمارهٔ IR60 (رویشگاه گرگان) دارای تشابه نسبتاً زیادی با محیط IR51 بود. در واقع، این دو محیط در یک گروه قرارگرفتند. همچنین، بر اساس همین شکل بیشترین مقدار TSS از منطقهٔ پل سفید (IR59) به‌دست آمد و مناطق IR60 و IR51 تشابه زیادی با این محیط داشتند. بنابراین، رویشگاه‌های IR59، IR60 و IR51 در یک گروه قرارگرفتند و بهترین مناطق از جهت بیشترین مقدار مواد جامد محلول میوه بودند.

مقدار بتاکاروتن میوهٔ نسترن کوهی در ماه‌های مهر و آبان ۱۶۴-۱۹۲ (میکروگرم بر گرم وزن خشک) بود [۳]. فاکتورهای ژنتیکی [۲۰]، منطقهٔ کاشت و شرایط آب‌وهوایی محل کاشت [۱۱] بر مقدار ترکیبات فنولی

Archive
www.SID.ir

گیاهان تأثیرگذار است. اثر فاکتورهای محیطی بر تشکیل و شکل‌گیری آنتوسیانین‌ها در گیاهان کاملاً روشن و مبرهن است [۱۹]. در مطالعه‌ای مقدار آنتوسیانین کل میوه‌های نسترن کوهی ۲۸/۲ (میلی‌گرم بر لیتر سیانیدین-۳-گلوکوزید) گزارش شد [۲۵]. مقدار کربوهیدرات‌های محلول کل میوهٔ نسترن کوهی در پنج رویشگاه مختلف در جنوب غرب ایران ۱۳/۳۴-۱۷/۱۴ درصد بود [۲]. همچنین، براساس مطالعه‌ای دیگر، مقدار قند کل میوهٔ نسترن کوهی ۱۳/۲۸ درصد گزارش شد [۱۸]. به‌طورکلی، مقدار ترکیبات فیتوشیمیایی مورد مطالعه در این تحقیق با نتایج حاصل از مطالعات پیشین تقریباً مطابقت دارد اما این تفاوت در مقدار ترکیبات فیتوشیمیایی میوهٔ نسترن کوهی در رویشگاه‌های مورد مطالعه و سایر نقاط دنیا ممکن است ناشی از عوامل مختلف آب‌وهوایی (از جمله، نور، درجهٔ حرات، بارش و رطوبت نسبی)، فاکتورهای جغرافیایی (ارتفاع، طول و عرض جغرافیایی)، شرایط خاک (بافت خاک، مواد و عناصر غذایی) و عوامل ژنتیکی باشد. فاکتورهای آب‌وهوایی و جغرافیایی نظیر نور، ارتفاع و میانگین درجهٔ حرارت تأثیر بسزایی بر ساخت ترکیب‌های شیمیایی در محصولات باغی و دارویی دارد [۱۴].

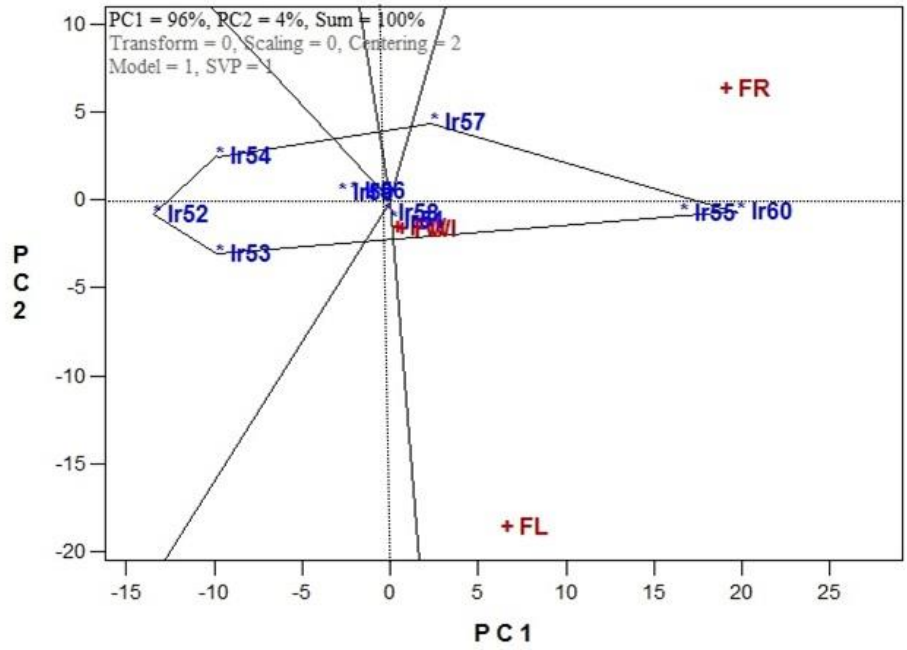
نتایج تجزیهٔ واریانس و مقایسهٔ میانگین‌ها تفاوت معناداری را در ویژگی‌های مورفولوژیکی میوه در سطح احتمال ۵ درصد نشان داد (جدول‌های ۳ و ۵). حداکثر و حداقل طول میوه در مناطق مورد مطالعه به‌ترتیب ۲۸/۲۵ و ۱۵/۷۹ میلی‌متر بود. حداکثر قطر میوه ۱۳/۲۱ و حداقل آن ۱۱/۳۵ میلی‌متر بود. براساس نتایج این آزمایش حداکثر وزن و درصد گوشت میوه در بین توده‌های مختلف مورد مطالعه به‌ترتیب ۲/۱۷ گرم و ۸۰/۰۱ درصد بود (جدول ۵). براساس نتایج آنالیز بای‌پلات، حداکثر طول و درصد گوشت میوه از تودهٔIR60 که در رأس چندضلعی است به‌دست آمد (شکل ۲).

جدول ۵. میانگین صفات مورفولوژیکی میوهٔ نسترن کوهی در مناطق مورد مطالعه

کد	طول میوه (mm)	عرض میوه (mm)	وزن میوه (g)	گوشت میوه (٪)
IR51	۲۲/۳۱^{c}	۱۲/۵۶^{b}	۲/۱۲^{a}	۶۱/۰۹^{d}
IR52	۱۷/۴۸^{g}	۱۱/۸۹^{c}	۱/۲۴^{e}	۴۸/۴۷^{i}
IR53	۲۰/۹۵^{e}	۱۳/۲۱^{a}	۱/۹۱^{b}	۵۱/۱۸^{h}
IR54	۱۵/۷۹^{h}	۱۲/۱۷^{bc}	۱/۲۴^{e}	۵۲/۹۲^{g}
IR55	۲۷/۱۶^{b}	۱۳/۰۸^{a}	۲/۱۷^{a}	۷۶/۹۴^{b}
IR56	۲۰/۰۴^{f}	۱۲/۲۳^{bc}	۱/۶۲^{d}	۵۹/۵۳^{e}
IR57	۱۷/۷۸^{g}	۱۲/۴۵^{b}	۱/۵۱^{d}	۶۵/۱۳^{c}
IR58	۲۱/۸۸^{d}	۱۲/۴۲^{b}	۱/۶۸^{cd}	۶۰/۹۵^{d}
IR59	۲۰/۰۰^{f}	۱۱/۳۵^{d}	۱/۳۲^{e}	۵۸/۸۳^{f}
IR60	۲۸/۲۵^{a}	۱۱/۸۶^{c}	۱/۸۱^{cb}	۸۰/۰۱^{a}

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنادار در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۲. نمایش گرافیکی GGE biplot ویژگی‌های مورفولوژیکی در ده رویشگاه مختلف FL (IR51-IR60):
طول میوه؛ FR: درصد گوشت میوه؛ FW: وزن میوه؛ FWI: عرض میوه

بنابراین، می‌توان این رویشگاه را منطقهٔ برتر از نظر صفات طول و درصد گوشت میوه در بین همهٔ مناطق مورد مطالعه معرفی کرد. رویشگاه IR55 تشابه زیادی به لحاظ این صفات با رویشگاه IR60 داشت. پس این دو منطقه در یک گروه قرارمی‌گیرند. بیشترین قطر میوه از منطقهٔ IR53 به‌دست آمد و میوه‌های رویشگاه IR55 بیشترین تشابه را با آن داشت. میوه‌های رویشگاه IR55 حداکثر وزن را داشت که با رویشگاه IR51 بیشترین تشابه را دارد. بنابراین، در یک گروه به لحاظ بهترین مکان‌ها برای وزن میوه قرارگرفتند. خصوصیات مورفولوژیکی میوه مانند وزن، طول، قطر، و درصد گوشت میوه از فاکتورهای مهم جهت به‌نژادی و یافتن ژنوتیپ‌های برتر در نسترن کوهی است. در مطالعات پیشین که در ترکیه و شیلی انجام شد حداکثر طول، قطر و وزن میوهٔ نسترن کوهی به‌ترتیب ۳۳/۵۵ میلی‌متر، ۲۱/۰۲ و ۲/۵۶ گرم گزارش شد [۱۰، ۱۳].

در این پژوهش، همبستگی بین ویژگی‌های فیتوشیمیایی و مورفولوژیکی میوهٔ نسترن کوهی بررسی شد. ضریب همبستگی پیرسون نشان داد طول میوه با وزن و درصد گوشت میوه همبستگی مثبت معناداری دارد. قطر میوه با وزن میوه همبستگی مثبت معناداری دارد و با سایر صفات همبستگی معناداری ندارد. تمامی فاکتورهای فیتوشیمیایی میوه با صفات مورفولوژیکی هیچ گونه همبستگی معناداری نشان نداد. در بین خصوصیات فیتوشیمیایی، کربوهیدرات محلول با آنتوسیانین کل و TSS همبستگی مثبت معناداری داشت (جدول ۶). تاکنون مطالعه‌ای در زمینهٔ همبستگی بین صفات فیتوشیمیایی و مورفولوژی در گیاه نسترن کوهی صورت نگرفته است. نتایج این پژوهش پیشنهاد می‌کند که می‌توان از این همبستگی‌های مثبت بین صفات ذکر شده در برنامه‌های اصلاحی نسترن کوهی در آینده استفاده کرد.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۶. همبستگی ساده (r) بین ویژگی‌های فیتوشیمیایی و مورفولوژیکی

صفات	طول میوه	عرض میوه	وزن میوه	گوشت میوه	بتا-کاروتن	آنتوسیانین کل	مواد جامد محلول
طول میوه							
عرض میوه	۰/۲۲۳						
وزن میوه	۰/۷۵۴*	۰/۷۰۴*					
گوشت میوه	۰/۸۳۵**	۰/۰۷۷	۰/۵۴۹				
بتا-کاروتن	-۰/۲۵۰	۰/۱۶۳	-۰/۰۲	-۰/۱۹۴			
آنتوسیانین کل	۰/۲۲۸	-۰/۱۴۲	۰/۳۴۲	۰/۰۲۳	-۰/۰۳۸		
مواد جامد محلول	۰/۳۴۶	-۰/۵۷۲	۰/۰۶۳	۰/۲۸۷	-۰/۱۳۱	۰/۵۵۹	
کربوهیدرات محلول	۰/۵۷۴	-۰/۲۵۰	۰/۴۴۱	۰/۴۶۷	-۰/۲۲۹	۰/۸۲۰**	۰/۶۷۰*

* و **: به‌ترتیب معنادار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

میوه‌های نسترن کوهی سرشار از مواد مؤثر ارزش‌مند است و می‌توان از میوه‌های این گیاه دارویی در صنایع غذایی و دارویی استفاده کرد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد بهترین رویشگاه از نظر مقدار بتاکاروتن رویشگاه چالوس و بهترین منطقه از نظر کربوهیدرات محلول و آنتوسیانین کل رویشگاه رودبار بود. تفاوت در میزان ترکیبات فیتوشیمیایی و صفات مورفولوژی میوه در رویشگاه‌های نسترن کوهی مناطق مختلف شمال ایران ناشی از فاکتورهای اقلیمی و ژنتیکی است.

منابع

۱. خاتم‌ساز م (۱۳۷۱) فلور ایران (تیره گل‌سرخ). موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، ۳۵۲ ص.

۲. سعیدی ک و امیدبیگی ر (۱۳۸۸) اندازه‌گیری میزان ترکیبات فنولی، کربوهیدرات‌های محلول، کاروتنوئیدها و عناصر معدنی میوه نسترن کوهی (*Rosa canina* L.) در جنوب غربی ایران. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۵(۲): ۲۰۳-۲۱۵.

3. Andersson SC, Rumpunen K, Johansson E and Olsson ME (2011) Carotenoid content and composition in rose hips (*Rosa spp*.) during ripening, determination of suitable maturity marker and implications for health promoting food products. Food Chemistry. 128: 689-696.

4. Blumenthal M, Busse WR, Goldberg A, Gruenwald J, Hall T, Klein S, Riggins CW and Rister RS (1998) The Complete German Commission E Monographs, Therapeutic Guide to Herbal Medicines. American Botanical Council, Boston. 685 p.

5. Carroll NV, Longle RW and Roe JH (1956) The determination of glycogen in liver and muscle by use of anthrone reagent. Journal of Biological Chemistry. 220: 583-593.

6. Cinar I and Colakogilu S (2005) Potential health benefits of rose hip products. Acta Horticulture. 690: 253-257.

7. Cseke LJ, Kirakosyan A, Kaufman PB, Warber SL, Duke JA and Brielmann HL (2006) Natural Products from Plants 2th Ed. CRC Press, Florida. 569 p.

Archive of SID
www.SID.ir

8. Demir F and Ozcan M (2001) Chemical and technological properties of rose (*Rosa canina* L.) fruits grown wild in Turkey. Food Engineering. 47: 333-336.

9. Ercisli S (2007) Chemical composition of fruits in some rose (*Rosa* spp.) species. Food Chemistry. 104: 1379-1384.

10. Ercisli S and Guleryuz M (2005) Rose hip utilization in Turkey. Acta Horticulture. 490: 77-83.

11. Hakkinen SH and Torronen AR (2000) Content of flavonoids and selected phenolics acids in strawberries and Vaccinium species: influence of cultivar, cultivation site and technique. Food Research International. 33: 517-524.

12. Hodisan T, Socaciu C, Ropan I and Neamtu G (1997) Carotenoid composition of *Rosa canina* fruits determined by thin layer chromatography and high performance liquid chromatography. Pharmaceutical and Biomedical Analysis. 16: 521-528.

13. Joublan JP and Rios D (2005) Rose culture and industry in Chile. Acta Horticulture. 690: 65-71.

14. Klein BP and Perry AK (1982) Ascorbic acid and vitamin A activity in selected vegetables from different geographical areas of the United States. Journal of Food Science. 47: 941-945.

15. Kovacs S, Toth MG and Fascer G (2000) Fruit quality of some rose species native in Hungary. Acta Horticulture. 538: 103-108.

16. Larsen E, Kharazmi A, Christensen LP and Christensen SB (2003) An antiinflammatory galactolipid from rose hip (*Rosa canina* L.) that inhibits chemotaxis of human peripheral blood neutrophils *in vitro*. Natural Product. 66: 994-995.

17. Razungles A, Osamianski J and Sapis JC (1989) Determination of carotenoids in fruits of *Rosa sp* (*R. canina* and *R. rugosa*) and of chokeberry (*Aronia melanocarpa*). Journal of Food Science. 54: 774-775.

18. Rosu CM, Manzu C, Olteanu Z, Oprica L, Oprea A, Ciornea E and Zamfirache MM (2011) Several Fruit Characteristics of *Rosa sp*. Genotypes from the Northeastern Region of Romania. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca. 39(2): 203-208.

19. Saure MC (1990) External control of anthocyanin formation in apple. Scientia Horticulture. 42: 181-218.

20. Scalzo L, Politi A, Pellegrini N, Mezzetti B and Battino M (2005) Plant genotype affects total antioxidant capacity and phenolic contents in fruit. Nutrition. 21: 207-213.

21. Trappey A, Bawadi II and Losso JN (2005) Anthocyanin profile of mayhaw (*Cretaegus opaca*). Food Chemistry. 91: 665-671.

22. Uggla M, Gustavsson KE, Olsson ME and Nybom H (2005) Changes in colour and sugar content in rose hips (*Rosa dumalis* L. and *Rosa rubiginosa* L.) during ripening. Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 80(2): 204-208.

23. Winther K, Rein E and Kharazmi A (1999) The anti-inflammatory properties of rosehip. Inflammopharmacology. 7: 63-68.

24. Yan W and Kang MS (2003) GGE Biplot Analysis: A graphical Tool for Breeders, Geneticists, and Agronomists. CRC Press, Florida, 288 p.

25. Yildiz O and Alpaslan M (2012) Properties of Rose Hip Marmalades. Food Technology and Biotechnology. 50(1): 98-106.

Archive of SID

www.SID.ir