نشریه فیزیولوژی محیطی گیاهی، سال یازدهم، شماره ۴۲، تابستان ۱۳۹۵ / صفحات: ۴۵-۳۷

بررسی برخی از شاخص‌های رشد و ترکیبات آنتی‌اکسیدانی گیلاس وحشی (*Cerasus arium* L.) با توجه به نقش اکولوژیک ارتفاع از سطح دریا در جنگل‌های مدیریت شده رامسر

میرمظفر فلاح‌چای*[۱]، رزا خلعتبری[۲]، علیرضا اسلامی[۳]

[۱]گروه جنگلداری، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران

[۲]گروه جنگلداری، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران

[۳]گروه کشاورزی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران

تاریخ دریافت: ۹۵/۳/۱۹ تاریخ پذیرش: ۹۵/۶/۸

چکیده

گیلاس وحشی (*Cerasus avium* L.) از گونه‌های پهن برگ و بومی بسیار با ارزشی است که به صورت پراکنده یا به صورت گروه‌های کوچک در جنگل‌های شمال ایران حضور دارد. این تحقیق به منظور مطالعه اثر ارتفاع از سطح دریا بر روی برخی از ویژگی‌های رشد گونه گیلاس وحشی در طبقات ارتفاعی مختلف صورت گرفت. بدین‌منظور بعد از جنگل گردشی‌های متعدد در سری‌های ۱ و ۳ جنگل‌های نسارود رامسر تعداد ۶۰ پایه گیلاس قطورتر از ۲۰ سانتی‌متر بعلّت عدم فراوانی مناسب در سایر ارتفاعات در سه طبقه ارتفاعی ۴۰۰-۲۰۰، ۸۰۰-۶۰۰ و ۱۴۰۰-۱۲۰۰ متر از سطح دریا به‌صورت انتخابی مشخص شدند. در این مطالعه برخی ویژگی‌های کمی و کیفی پایه‌های مورد نظر اندازه‌گیری و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج حاصل نشان داد که مشخصه‌های کمی رشد قطر برابر سنیه در طبقات ارتفاعی مختلف دارای اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد بود. همچنین مشخص شد که با افزایش ارتفاع از سطح دریا و افزایش شدت نور به ویژه تابش مستقیم اشعه ماوراء بنفش میزان فلاونوئیدهای برگ و غلظت آنتوسیانین‌های موجود در میوه گیلاس وحشی که باعث پیدایش رنگ قرمز می‌شود افزایش یافت.

واژه‌های کلیدی: آنتوسیانین، ارتفاع، رشد، جنگل‌های رامسر، گیلاس وحشی، فلاونوئید.

مقدمه

گونه گیلاس وحشی یا آلوکک با نام علمی *Cerasus avium* L. متعلق به تیره گل سرخیان (*Rosaceae*) است (Iranika, 1992). گسترش این گونه در سراسر جنگل‌های شمال ایران از حد ارتفاعی کم تا حداکثر ۲۸۰۰ متری از سطح دریا بوده (Sheykholeslami, 1997) و پراکنش آن به صورت لکه ای و معمولاً در گروه‌های کوچک است و اغلب در حاشیه مناطق جنگلی دیده می‌شود (Khanjani-Shiraz et al., 2013). گیلاس وحشی تا ۴۰ سالگی رشد سریعی دارد سپس به‌تدریج از سرعت رشد آن کاسته می‌شود و تا ۸۰ سالگی به ارتفاع ۳۰ متر و قطر ۷۰ سانتی‌متر می‌رسد (Leibundgat, 1984). متوسط رویش حجمی گیلاس وحشی در اکثر رویشگاهای انگلستان بین ۶ تا ۱۰ متر مکعب در هکتار و در سال

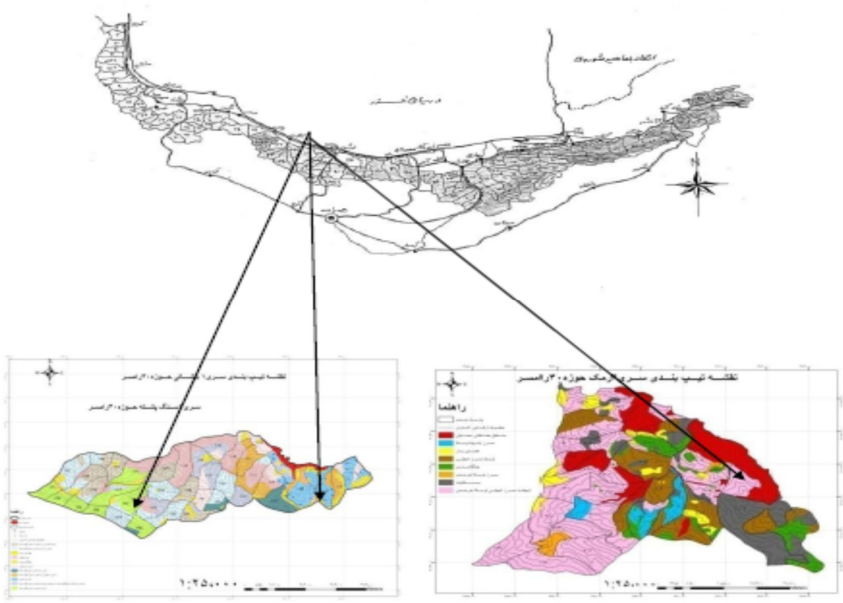
*نویسنده مسئول: mir_mozaffar@yahoo.com

است که برای این گونه پهن برگ رویش مناسبی است. دوره برداشت آن ۵ تا ۱۰ سال از اکثر سوزنی برگان بیشتر است (Savill, 1992). در جنگل‌های شمال ایران توده‌های متراکم این گونه در ارتفاعات ۹۰۰ تا ۱۴۰۰ متر دیده می‌شود و بهترین رویشگاه از نظر کمیت توده گیلاس وحشی (اندازه‌های قطر و ارتفاع) منطقه چنس در ارتفاع ۹۰۰ تا ۱۳۰۰ متر در استان مازندران و از نظر کیفیت توده منطقه سیاهکل گیلان در ارتفاع ۴۰۰ متر است (Sheykholeslami, 1997). با توجه به اندازه‌گیری غلظت بعضی از عناصر موجود در برگ و میوه گونه گیلاس وحشی باید عنوان نمود که فلاونوئیدها از عمده‌ترین پلی فنول‌ها می‌باشند که دارای یک هسته فلاون متشکل از ۳ حلقه و ۱۵ کربن هستند. چای سبز معدن اصلی فلاونوئیدها بوده که اغلب آنها از نوع کاتکول می‌باشند. مشخص شده است که پلی‌فنول‌ها فعالیت آنزیم نیتریک اکسید سنتاز را افزایش می‌دهند (Leikert et al., 2002).

آنتوسیانین‌ها که زیرگروهی از فلاونوئیدها می‌باشند، مسئول ایجاد رنگ‌های قرمز، بنفش و آبی در بسیاری از گلها، میوه‌ها و سبزیجات هستند. میوه‌ها نمونه‌هایی از منابع غنی از آنتوسیانین در طبیعت هستند که به‌واسطه داشتن فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی، ضدسرطانی و ضدالتهابی قابل ملاحظه‌اند. تحقیقات نشان داده است غلظت رنگیزه‌های آنتوسیانین به فاکتورهای متعددی از جمله شدت نور، ارتفاع و دما بستگی دارد (Nikkhah et al., 2012). Camei و همکاران (۱۹۹۵) گزارش کردند که آنتوسیانین‌ها بیشتر از سایر فلاونوئیدها، جهت مهار رشد سلول‌های توموری مؤثرند. این مواد می‌توانند ارزش غذایی غذاها را با جلوگیری از اکسیداسیون لیپیدها و پروتئین‌ها در تولیدات غذایی افزایش دهند (Viljanen et al., 2004). از این رو هدف این تحقیق بررسی برخی از خصوصیات رشدی گیلاس وحشی با توجه به عامل اکولوژیک ارتفاع از سطح دریا است که می‌تواند راهنمایی خوبی برای انتخاب پایه‌های نخبه از این گونه باشد و می تواند اطلاعات با ارزشی را برای آیندگان به ارمغان آورد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: این مطالعه در سه منطقه ی ارتفاعی پایین بند (۴۰۰–۲۰۰)، میان بند (۸۰۰–۶۰۰) و بالابند (۱۴۰۰–۱۲۰۰) متر از سطح دریا واقع در پارسل‌های ۳۰۴–۱۱۳–۱۲۷ در سری‌های ۳ و ۱ حوزه ۳۰ رامسر، آبخیز نسارود رامسر صورت گرفته (شکل ۱). از نظر مختصات جغرافیایی بین طول جغرافیایی ″۱۰و ′۴۲ و°۵۰ تا ″۲۷ و ′۳۶ و°۵۰ و عرض جغرافیایی ″۸ و ′۵۱ و°۳۶ تا ″۵۰ و ′۵۴ و°۳۶ قرار دارد. مشخصات شرایط رویشگاهی و جنگل‌شناسی پارسل‌های ۳۰۴، ۱۱۳ و ۱۲۷ در جدول ۱ آمده است.



شکل ۱: نقشه سری ۱ و ۳ طرح جنگل‌داری بنشکی (حوزه ۳۰ آبخیز نسارود).

جدول۱: مشخصات شرایط رویشگاهی و جنگل‌شناسی پارسل‌های ۳۰۴، ۱۱۳ و ۱۲۷ جنگل رامسر

پارسل	نام جنگل	جهت عمومی	شیب (درصد)	مساحت (هکتار)	تیپ
۳۰۴	دراز پشته	جنوب غربی	۰-۳۰	۵۲	ممرز، بلوط، لیلکی به همراه افرا، نمدار، گیلاس وحشی و خرمندی، جنگل حالت مخروبه دارد
۱۱۳	جنگل گله	شمال شرقی	۳۰-۶۰	۸۸	ممرز، انجیلی، افرا همراه با گونه گیلاس وحشی، خرمندی و انجیلی
۱۲۷	واپشته	عمومی شمالی	۰-۳۰	۸۸	راش، ممرز به همراه ون، گیلاس وحشی، توسکا، افرا و نمدار

روش آماربرداری: در این مطالعه به‌علت بهره برداری شدید و کم بودن پایه‌های گیلاس وحشی تعداد ۶۰ اصله (در هر منطقه ارتفاعی ۲۰ اصله درخت) از آن با قطر بیشتر از ۲۰ سانتی‌متر (با توجه به بررسی به‌عمل آمده از بیشتر درختان گیلاس وحشی موجود در سه منطقه ارتفاعی مشخص گردید که آشکارترین خصوصیات کمی و کیفی رشد این گونه در پایه‌های قطورتر از ۲۰ سانتی‌متر بروز پیدا می‌کند) از بین ۱۸۶ پایه در سه منطقه ارتفاعی پایین بند (۴۰۰-۲۰۰متر)، میان بند (۸۰۰-۶۰۰) و بالابند (۱۴۰۰-۱۲۰۰) با استفاده از روش بدون پلات و به‌صورت انتخابی مشخص شد (Bonyad, 2015).

سنجش‌های کمی و کیفی: در هر سه منطقه ارتفاعی برخی از ویژگی‌های کمی و کیفی رشد مانند قطر برابر سینه، ارتفاع کل و بویژه پلی فنل‌های موجود در برگ و میوه این گونه مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند.

برای سنجش میزان فلانوئیدها برگ از روش Krizek و همکاران استفاده شد (Krizek et al., 1998) ۰/۱ گرم قطعات برگی در هاون چینی با ۱۰ میلی‌لیتر اتانول اسیدی در دمای آزمایشگاه همگن گردید و پس از سانتریفیوژ عصاره با دور ۸۰۰۰ به مدت ۱۰ دقیقه، در حمام آب گرم با دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۱۰ دقیقه قرار گرفت. برای محاسبه غلظت فلاونوئیدها با در نظر گرفتن جذب نمونه‌ها در

طول موج ۳۰۰ نانومتر و ضریب تصحیح ویژه فلاونوئیدها از رابطه (۱) استفاده گردید.

رابطه ۱: $C = (ABS \times V)/(\sum \times 1000)$

در این رابطه C عبارت است از غلظت فلاونوئید درV میلی لیتر محلول، ABS میزان جذب نمونه در ۳۰۰ نانومتر و ضریب تصحیح ویژه فلاونوئیدها معادل ۷۰۰ در یک محلول ۱ درصد و مسیر نوری ۱cm برای کووت اسپکتروفتومتر می‌باشد. غلظت نهایی فلاونوئیدها نیز بر اساس واحد میلی‌گرم بر گرم وزنتر (mg g^{-1} FW) بیان گردید.

جهت اندازه‌گیری غلظت آنتوسیانین‌ها از روش Wagner استفاده شد (Wagner,1979). ۰/۱ گرم از بافت میوه گیلاس وحشی را درهاون چینی با ۱۰ میلی لیتر متانول اسیدی کاملا سائیده و عصاره حاصله در لوله‌های آزمایش سرپیچ‌دار ریخته شد و به‌مدت ۲۴ ساعت در تاریکی و دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. سپس به‌مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۴۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ و جذب محلول بالایی در طول موج ۵۵۰ نانومتر اندازه‌گیری شد.

غلظت آنتوسیانین با استفاده از رابطه (۲)و با در نظر گرفتن ضریب خاموشی معادل ۳۳۰۰۰ مول بر سانتی‌متر (M^{-1} cm^{-1}) محاسبه گردید و بر حسب میکرومولار بر گرم وزنتر (µmol g^{-1} FW) بیان شد.

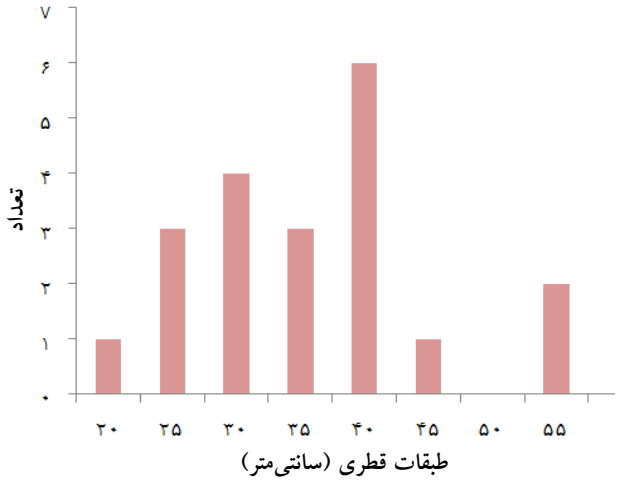
A معرف میزان جذب در طول موج ۵۵۰ نانومتر

ε,معرف ضریب خاموشی، b معرف عرض کووت و c معرف غلظت محلول مورد نظر می‌باشد.

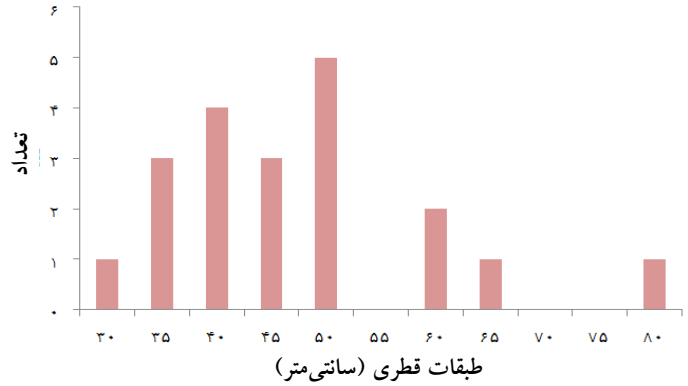
رابطه ۲: $A = \varepsilon.b.c$

نتایج

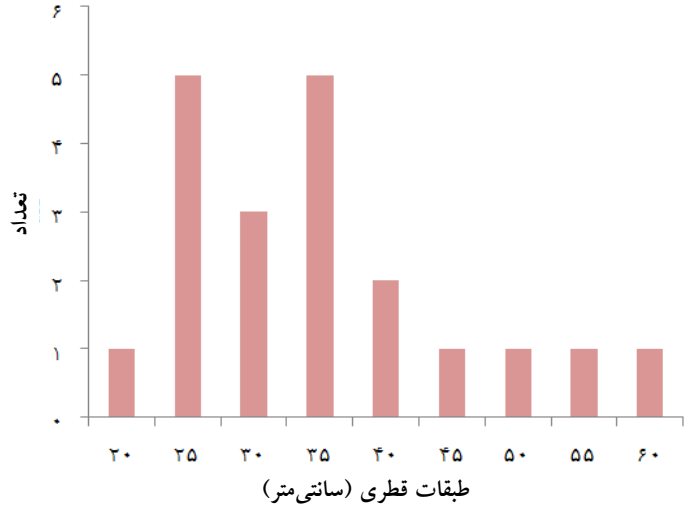
قطر برابر سینه: نتایج نشان داد که در محدوده ارتفاعی اول بیشترین تعداد پایه‌ها در طبقه قطری ۴۵ سانتی‌متری با فراوانی ۶ و کمترین تعداد در طبقات قطری ۲۵ و ۵۰ سانتی‌متری با فراوانی ۱ وجود داشت (شکل ۲). در محدوده ارتفاعی دوم بیشترین تعداد پایه‌ها در طبقه قطری ۵۰ سانتی‌متری با فرآوانی ۵ و کمترین تعداد در طبقات قطری ۳۰، ۶۵ و ۸۰ سانتی‌متری با فراوانی یک مشاهده شد (شکل ۳). همچنین در محدوده ارتفاعی سوم، بیشترین تعداد پایه‌ها در طبقات قطری ۲۵ و ۳۵ سانتی‌متری با فراوانی ۵ و کمترین تعداد در طبقات قطری ۲۰، ۴۵، ۵۰، ۵۵ و ۶۰ سانتی‌متری با فراوانی ۱ قرار دارد (شکل ۴).



شکل ۲ : پراکنش تعداد در طبقات قطری در منطقه ارتفاعی اول (۴۰۰-۲۰۰ متر)



شکل ۳: پراکنش تعداد در طبقات قطری در منطقه ارتفاعی دوم (۸۰۰-۶۰۰ متر)



شکل ٤: پراکنش تعداد در طبقات قطری در منطقه ارتفاعی سوم (۱۴۰۰-۱۲۰۰متر)

نتایج حاصل از آمار توصیفی قطر درختان گیلاس وحشی نیز در طبقات مختلف ارتفاع از سطح دریا نشان داد که میانگین قطر این درختان در جنگل‌های میان بند (۸۰۰-۶۰۰) با مقدار ۴۷/۵ سانتی‌متر بیشتراز سایر طبقات ارتفاعی است. همچنین میانگین قطر تمام درختان مطالعه شده نیز ۴۱/۰۸ سانتی‌متر می‌باشد. از نظر ضریب پراکندگی قطر کمترین تغییرات مربوط به طبقه ارتفاعی اول با ضریب ۲۲/۹۶ درصد و بیشترین تغییرات مربوط به طبقه ارتفاعی سوم است که مقدار ۳۰/۷۴ درصد را به خود اختصاص می‌دهد (جدول ۲).

جدول ۲: آمار توصیفی قطر گونه گیلاس وحشی در طبقات ارتفاعی مختلف

طبقات ارتفاعی	میانگین قطر (سانتی‌متر)	واریانس قطر (سانتی‌متر)	انحراف از معیار قطر (سانتی‌متر)	ضریب تغییرات به درصد
پایین بند	۴۰/۷۵	۸۷/۵۶۶	۹/۳۵۷۶۶	۲۲/۹۶
میان بند	۴۷/۵	۱۴۰/۷۸۹	۱۱/۸۶۵۴۷	۲۴/۹۷
بالابند	۳۵	۱۱۵/۷۸۹	۱۰/۷۶۰۵۵	۳۰/۷۴
میانگین کل	۴۱/۰۸	۱۳۷/۳۶۶	۱۱/۷۲۰	۲۸/۵۲

همچنین جدول ۳ نتایج تجزیه واریانس برای قطر برابر سینه گونه گیلاس وحشی را در تمام محدوده‌های ارتفاعی مطالعه شده نشان می‌دهد و بیانگر آن است که عامل ارتفاع از سطح دریا بر روی مشخصه قطر اثرگذار بوده و با یکدیگر اختلاف معنی‌داری دارند.

جدول ۳: تجزیه واریانس قطر گونه گیلاس وحشی در طبقات ارتفاعی مختلف

منابع تغییر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	سطح معنی داری
بین گروه‌ها	۱۵۶۵/۸۳	۲	۷۸۲/۹۲	۶/۸۲۵	۰/۰۰۲*
درون گروه‌ها	۶۵۳۸/۷۵	۵۷	۱۱۴/۷۲		
کل	۸۱۰۴/۵۸	۵۹			

*معنی‌دار در سطح ۵ درصد

ارتفاع کل: آمار توصیفی ارتفاع درختان گیلاس وحشی در طبقات مختلف ارتفاع از سطح دریا در منطقه مورد مطالعه نشان داد که میانگین ارتفاع کل این درختان در جنگل‌های میان بند (۸۰۰-۶۰۰) متر بیشترازسایر طبقات ارتفاعی بوده ولی بیشترین ضریب تغییرات ارتفاع این درختان در طبقه ارتفاعی بالا بند وجود دارد (جدول ۴). همچنین نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که مشخصه ارتفاع کل درختان در مناطق ارتفاعی متفاوت دارای اختلاف آماری معنی‌داری در سطح احتمال ۹۹ درصد می‌باشند (جدول ۵).

جدول ٤: آمار توصیفی ارتفاع کل گونه گیلاس وحشی در طبقات مختلف ارتفاعی

طبقات ارتفاعی	میانگین به متر	واریانس به متر	انحراف از معیار به متر	ضریب تغییرات به در صد
پایین بند	۱۵/۹۳۰۰	۱۱/۶۷۲	۳/۴۱۶۳۸	۲۱/۴۴
میان بند	۲۵/۲۲۹۰	۲۳/۰۸۰	۴/۸۰۴۱۸	۱۹/۰۴
بالابند	۲۳/۰۲۶۰	۲۵/۸۳۴	۵/۰۸۲۶۷	۲۲/۰۷
میانگین کل	۲۱/۳۹۵۰	۳۵/۵۱۹	۵/۹۵۹۸۱	۲۷/۸۵

جدول ۵: تجزیه واریانس ارتفاع کل گونه گیلاس وحشی در طبقات ارتفاعی مختلف

منابع تغییر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	سطح معنی‌داری
بین گروه‌ها	۹۴۴/۵۲	۲	۴۷۲/۲۵۹	۲۳/۳۸۵	۰/۰۰۰**
درون گروه‌ها	۱۱۵۱/۱۲	۵۷	۲۰/۱۹۵		
کل	۲۰۹۵/۶۴	۵۹			

**معنی‌دار در سطح یک درصد

فلاونوئیدهاوآنتوسیانین‌ها: جدول ۶ بیانگر آن است که غلظت فلاونوئیدهای برگ با افزایش ارتفاع از سطح دریا به‌طور معنی‌داری افزایش یافت و بیشترین مقدار آن در طبقه ارتفاعی ۱۴۰۰-۱۲۰۰متر مشاهده شد.

جدول ٦: غلظت فلاونوئیدهای موجود در برگ گونه گیلاس وحشی در طبقات مختلف ارتفاعی Mean±SE.

غلظت فلاونوئیدها ($mg\ g^{-1}\ FW$)	ارتفاع از سطح دریا (m)
۰/۲۲۲±۰/۰۰۶۴ a	۲۰۰-۴۰۰
۰/۲۴۲±۰/۰۰۶۳ b	۶۰۰-۸۰۰
۰/۲۶۶±۰/۰۰۵۴ c	۱۲۰۰-۱۴۰۰

*حروف غیر مشترک معنی‌دار در سطح ۵ درصد

جدول ۷: غلظت آنتوسیانین‌های موجوددر میوه گونه گیلاس وحشی در طبقات مختلف ارتفاعی Mean±SE.

غلظت آنتوسیانین‌ها ($\mu mo\ g^{-1}\ FW$)	ارتفاع از سطح دریا (m)
۲۷۸/۷۹±۴/۸۳ a	۲۰۰-۴۰۰
۲۸۴/۱۰±۱۱/۰۷ ab	۶۰۰-۸۰۰
۴۶۳/۸۴±۱۳/۲۹ c	۱۲۰۰-۱۴۰۰

*حروف غیر مشترک معنی‌دار در سطح ۵ درصد

غلظت آنتوسیانین‌های میوه گیلاس وحشی نیز در ارتفاع ۱۴۰۰-۱۲۰۰ از سطح دریا افزایش چشمگیری نسبت به دو طبقه ارتفاعی دیگر نشان داد و این در حالی است که میزان این رنگدانه در دو ارتفاع ۴۰۰-۲۰۰ و ۸۰۰-۶۰۰ بسیاربه هم نزدیک بود (جدول ۷).

بحث

همانطوری‌که در این مطالعه مشخص شد میانگین قطر برابر سینه در منطقه ارتفاعی پایین بند ۴۰/۷۵ سانتی‌متر، میان بند ۴۷/۵ سانتی‌متر و بالابند ۳۵ سانتی‌متربود که باید عامل بالاتر بودن میانگین قطر درختان منطقه پایین بند نسبت به منطقه بالابند را به تنک بودن توده‌های جنگلی این منطقه و داشتن فضای کافی برای رشد عنوان نمود. اما بیشتر بودن قطر درختان منطقه میان بند نسبت به ناحیه بالابند را باید در ارتباط با شکل زمین تفسیر کرد زیرا بالا بودن شیب تأثیر مستقیمی در کاهش رطوبت و به تبع آن استقرار گونه‌های گیاهی دارد (Khanjani-Shiraz et al., 2013). همچنین قرارگیری این منطقه در جهت شرقی و تمایل برای دسترسی به نور بیشتر در فضای کم تراکم باعث افزایش رشد قطری بیشتر درختان میان بند نسبت به منطقه بالابند می گردد که منطقه ای نسبتاً پرتراکم تر از لحاظ تعداد پایه‌های درختی است. که این یافته‌ها با نظرات Khanjani-Shiraz و همکاران (۲۰۱۳) همخوانی دارد. زیرا مطالعات آنان نشان می‌دهد که افزایش قطر گیلاس وحشی در مناطق پر شیب با تمایل به سمت نور بیشتر صورت گرفته و جهات جغرافیایی و شیب بر افزایش قطر برابر سینه درختان به ویژه گیلاس وحشی تأثیر دارند. همچنین بیشتر بودن ارتفاع درختان گیلاس وحشی در طبقات ارتفاعی میان بند و بالابند را نسبت به منطقه پایین بند باید به تراکم بیشتر جامعه گیاهی و در نتیجه رقابت شدید برای رسیدن به اشکوب بالا و نور بیشتر مربوط دانست زیرا هر قدر درختان در فضای بازتری رشد نمایند رقابت برای رسیدن به نور نیز کمتر می‌گردد (Marvie Mohadjer, 2014).

این استدلال با مطالعات انجام شده توسط (Khanjani-Shiraz et al., 2013) و (Lexerod and

(Eid, 2006) همخوانی دارد. درخصوص اندازه‌گیری‌های به‌عمل آمده در برگ و میوه گونه گیلاس وحشی می‌توان بیان داشت که فلاونوئیدها فاز لیپیدی غشاهای تیلاکوئیدی راحمایت نموده و ثبات می بخشند. همچنین آنها قادرند مراحل ۳ گانه تحریک شده کلروفیل و اکسیژن یگانه را بهبود بخشند (Agawal and Rathore, 2007). جدا از کاروتنوئیدها، فلاونوئیدها نیز ویژگی‌های آنتی‌اکسیدانی دارند به‌نحوی که به شکل فیلتر درونی در برابر تابش ماوراء بنفش و گونه‌های فعال اکسیژن عمل می‌نمایند. فلاونوئیدهای موجود در برگ به‌عنوان گیرنده رادیکال‌های آزاد عمل نموده و گیاهان را در برابر تنش‌ها اکسیداتیو حفظ می‌نمایند (Schaller and Kieber, 2002). همچنین فلاونوئیدها به‌دلیل داشتن نقش آنتی‌اکسیدانی به‌طور مستقیم با وارد شدن در واکنش‌های احیایی و یا به‌طور غیرمستقیم به‌وسیله شلاته کردن آهن مورد نیاز واکنش فنتون، مانع تنش اکسیداتیو می‌شوند (Popova et al.,1997). برخی متابولیت‌ها مانند کاروتنوئیدها، فلاونوئیدها و آنتوسیانین‌ها با جاروب نمودن رادیکال‌های آزاد موجب حفاظت گیاه در برابر تنش اکسیداتیو می‌شوند (Sairam et al., 1998). افزایش بیوسنتز آنتوسیانین‌ها، واکنش غیر ویژه سلول‌های گیاهی به انواعی از تنش‌های غیرزیستی از جمله UV، سرما، کمبود مواد غذایی و حضور فلزات سنگین را موجب می‌گردد. در بافت‌های گیاهی آنتوسیانین‌ها نقش مهمی در تولید یک مجموعه از جاروب‌گرهای گونه‌های فعال اکسیژن ایفاء می‌کنند (Hawrylak, 2005). مهمترین عامل در بیوسنتز آنوسیانین‌ها نور است که در انتقال پیام و بیان ژن‌های درگیر در بیوسنتز آن اثر می‌گذارد. گزارش شده که اتیلن سنتز آنتوسیانین‌ها را در حضور نور القاء می‌کند. احتمالاً اتیلن با اثر بر آنزیم‌های مسیر بیوسنتزی آنتوسیانین‌ها و فلاونوئیدها از جمله فنیل‌آلانین آمونیالیاز، باعث تجمع آنتوسیانین و فلاونوئیدها در گیاهان شده و از این طریق گیاه را در برابر تنش اتیلن حمایت می‌کند (Hawrylak, 2005). نتایج این تحقیق نیز نشان داد که افزایش شدت نور و شدت تابش اشعه ماوراء بنفش که با افزایش ارتفاع از سطح دریا افزایش می‌یابنداز مهمترین عواملی هستند که می‌توانند بیوسنتز فلاونوئیدهای برگ و آنتوسیانین‌های برگ را تحریک نمایند.

نتیجه‌گیری نهایی

مطالعه حاضر نشان داد که با ارزیابی ویژگی‌های رشد یک گونه می‌توان به شرایط اکولوژیکی و زیستی گیاه در ارتباط با عوامل محیطی پی برد. زیرا همان‌طور که ملاحظه شد منطقه پایین بند به‌علت تنک بودن و دسترسی آسان به نور دارای حداقل ارتفاع و قطر برابر سینه و به‌طورکلی رویش، مطلوب بوده است چرا که به لحاظ جنگل‌شناسی این منطقه جزء جنگل‌های مخروبه محسوب می‌شود. از طرفی بالا بودن برخی مشخصه‌ها مانند قطر برابر سینه و ارتفاع درخت در منطقه میان بند حاکی از شرایط نیمه متراکم اما دارای رقابت بالا جهت رسیدن به نور بیشتر هستند که این منطقه را به یک توده فعال زیستی مبدل کرده است. همچنین حضور گونه گیلاس وحشی در مناطق بالابند (با تراکم زیاد) باعث شده که ضمن کاهش توان گونه در استقرار و پایداری، افزایش رقابت در نورگیری و در نتیجه افزایش ارتفاع و کاهش قطر را به همراه داشته باشد. از این رو حفظ و گسترش این گونه نادر در کلیه مناطق جنگل‌های شمال کشور یک ضرورت اجتناب ناپذیر است.

References

Agawal, S.B. and Rathore, D. (2007). Changes in oxidative stress defense in wheat (*Triticum aestivum* L.) and mung bean (*Vigna radiata* L.) cultivars grown with and without mineral nutrients and irradiated by supplemental ultraviolet-B. Environmental and Experimental Botany.59(5):.21-33.

Bonyad, S.A. (2015). Sampling methods in forest, Guilan University press. 403p.

Hawrylak, B. (2005). Changes in anthocyanins concentration as an indicator of plant sensitivity to selenium. Biology Letters. 42(2): 183-184.

Iranika, J. (1992). Micropropagation of cherry (*Prunus* spp.). pp. 304-323. In: Bajaj, Y.P.S (ed.) Biotechnology in Agriculture and Forestry. Springer-verlag Berlin Heidelberg Germany.

Kamei, H., Kojima, T., Hasegawa, M., Koide, T., Umeda, T., Yukawa, T. and Terabe, K. (1995). Suppresion of tumor cell growth by anthocyanins in vitro. Cancer Investigation.13:590-594.

Khanjani-Shiraz, B., Sagheb-Talebi, Kh. and Hemmati, A. (2013). Ecological and silviculture characteristics of wild Cherry (*Prunus avium* L.) in Guilan province. Iranian Journal of Forest, 4(4): 365-376.

Krizek, D.T., Britz, S.J. and Mirecki, R.M. (1998). Inhibitory effects of ambient levels of solar UV-A and UV-B radiation on growth of cv. new red fire lettuce. Physiology Plantarum. 103: 1-7.

Leibundgat, H. (1984). Unserewaldbaume. Verlagtluber. Stuttgart. 168p.

Leikert, J.F., Rathel, T.R., Wohlfart, P., Cheynier, V., Vollmar, A.M. and Dirsch, V.M. (2002). Red wine polyphenols enhance endothelial nitric oxide synthase expression and subsequent nitric oxide release from endothelial cells. Circulation. 106: 1614-7.

Lexerod, N.L. and Eid, T. (2006). AN evaluation of different diameter diversity indices based on Criteria related to forest management planning. Forest Ecology and Management. 222:17-28.

Marvie Mohadjer, M.R. (2014). Silviculture, 4rd Edition, Tehran University Press, 418p.

Mirzaei, J., Akbarinia, M., Hosseini, S.M. and Hosseinzadeh, J. (2004). The survey *Cercis siliquastrum* forest habitat in north Aylam, Iranian journal of Forest and Poplar Research. 14(4):371-381.

Nikkhah, E.K., Khayyami, M. and Heidari, R. (2012). Effect of some chemicals on stability of anthocyanins from blackberry (*Morus nigra*), Iranian Journal of Biology, 25(1):32-43.

Popova, L., Pancheva, T. and Uzunova, A. (1997). Salicylic acid: Properties, biosynthesis and physiological role. Bulgarian Journal of Plant Physiology.23: 85-93.

Sadatmand, L., Ghorbanali, M. and Niakan, M. (2015). Evaluation of some morphological characteristics of medicinal plant Olive (*Elaeagnus angustifolia*) at four different sites Razavi Khorasan province. 37(1):21-30.

Sairam, R.K., Deshmukh, P.S. and Saxena, D.C. (1998). Role of antioxidant systems in wheat genotype tolerance to water stress. Plant Biology, 41 (3): 387-394.

Savill, P.S. (1992). The siliviculture of tree used in British Forestry. Oxford. C.A.B.

Schaller, G. and Kieber, J. (2002). Ethylene. American Society of Plant Biologists, 1-17.

Sheykholeslami, A. (1997). The survey some of ecological characteristics of Wild Cherry in the forests of northern. M.Sc Thesis, Faculty of natural Resources, University Gorgan.170p.

Viljanen, K., Kivikari, R. and Heinonen, M. (2004). Protein-lipid interactions during liposome oxidation with added anthocyanin and other phenolic compounds. Journal Agricultural Food Chemistry, 52: 1104-1111.

Wagner, G.J. (1979). Content and vacuole/extra vacuole distribution of neutral sugars, free amino acids, and anthocyanins in protoplast. Plant Physiology. 64: 88-93.

Zargham, M. (2014). Comparison of morphological characteristics of (*Sorbus torminalis* (L.) Crauts) in twosite of nave Asalem in Guilan and Chalakroud Tonekabon in Mazandaran. M.Sc Thesis, Faculty of natural Resources, Islamic Azad University, Lahijan Branch. p 75.