

## بررسی برخی صفات مورفوفیزیولوژیک گیاه دارویی سنجد (*Elaeagnus angustifolia* L.) در ۴ رویشگاه مختلف استان خراسان رضوی

لاله سعادت‌مند<sup>۱</sup>، مه‌لقا قربانلی\*<sup>۲</sup>، مریم نیاکان<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>کارشناس ارشد، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاداسلامی واحد گرگان، گرگان

<sup>۲</sup>استاد، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاداسلامی واحد گرگان، گرگان

<sup>۳</sup>دانشیار، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاداسلامی واحد گرگان، گرگان

تاریخ دریافت: ۹۳/۷/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۴/۳/۱۳

### چکیده

گیاه *Elaeagnus angustifolia* L. به عنوان یک گیاه دارویی ارزشمند در طب سنتی ایران جایگاه ویژه ای دارد. این گیاه با پراکنش در مناطق مختلف کشور با شرایط آب و هوایی متفاوت، دامنه بردباری اکولوژیکی وسیعی از خود نشان داده است. درخت سنجد ضمن استفاده در توسعه فضای سبز، در عرصه‌های منابع طبیعی و باغ‌ها با شرایط اکولوژیکی متفاوت، دارای ترکیبات شیمیایی متنوعی است. این مطالعه به منظور بررسی صفات مورفولوژیکی و نیز اندازه گیری قندهای محلول و پروتئین کل در برگ و میوه روی جمعیت‌های سنجد در ۴ رویشگاه مختلف (چهل‌میر، قرخ قیز، آرتیان و سنگ سوراخ) شهرستان درگز از استان خراسان رضوی که دارای شوری‌های متفاوت بودند صورت گرفت. در بین مناطق اشغال شده توسط جمعیت‌های سنجد مشخص شد که افزایش استرس شوری در منطقه قرخ قیز بر روی برخی از صفات رویشی و زایشی گیاه از قبیل مساحت برگ، اندازه میوه، اندازه دانه، طول تخمدان، طول دمگل، ارتفاع گیاه، طول و عرض برگ اثر منفی داشت و باعث کاهش رشد گردید. همچنین بر اساس نتایج این پژوهش بیشترین میزان قندهای محلول و پروتئین موجود در برگ و میوه سنجد در منطقه قرخ قیز با بالاترین میزان شوری و کمترین میزان آن به دلیل کاهش شدت تنش شوری در منطقه آرتیان با کمترین میزان شوری مشاهده گردید.

واژه‌های کلیدی: پروتئین کل، رشد، سنجد، شوری، قند محلول

### مقدمه

خودرو، بادشکن و آباد کننده راه‌ها و اراضی تکثیر یافته است و دارای انعطاف پذیری زیادی در سازگاری با شرایط محیطی می‌باشد (Hosseinzaeh et al., 2003). این گیاه طی دهه‌های اخیر به سبب کاربردهای متعددی که در صنایع تبدیلی پیدا کرده جزء یکی از مهمترین گیاهان دارویی در عرصه تجارت جهانی می‌باشد و در طب سنتی دارای خواص دارویی از جمله ضد تشنج، ضد درد، ضد التهاب، ضدنفخ، ضد استفراغ، اثر شل کنندگی عضلات و

سنجد با نام علمی (*Elaeagnus angustifolia* L.) از مهمترین گونه‌های معطر است که رویشگاه طبیعی وسیعی در اروپا و آسیا دارد. این گیاه در جنوب اروپا، باختر و شمال مرکزی آسیا تا هیمالیا به طور بومی می‌روید (Klich, 2000). همچنین در کشور ما نیز در مناطق خشک و نیمه خشک به عنوان یک گیاه

\*نویسنده مسئول: m.ghorbanli@gorganiau.ac.ir

تهیه شناسنامه برای آنها جهت برنامه‌ریزی تحقیقات نژادی و زراعی ضروری به نظر می‌رسد.

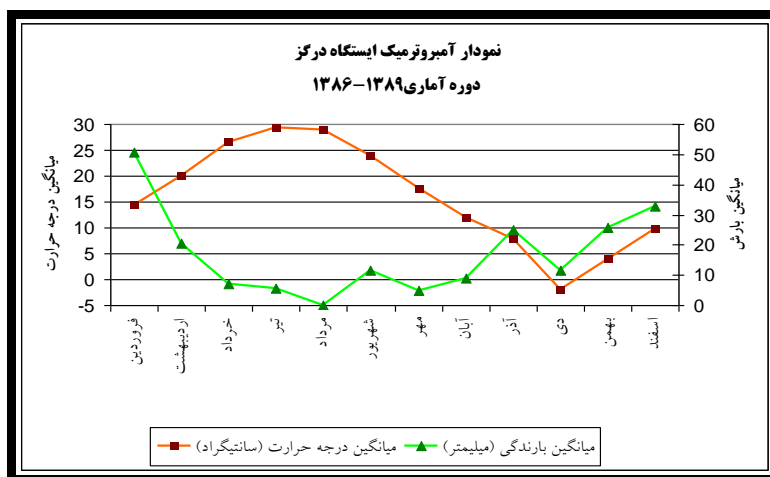
این پژوهش با هدف شناسایی جمعیت‌های بومی سنجد و تعیین میزان قرابت آنها با استفاده از صفات مورفولوژیکی و بررسی میزان قند محلول و پروتئین کل موجود در میوه و برگ‌های جمعیت‌های مختلف سنجد صورت گرفت.

#### مواد و روش‌ها

**نمونه برداری:** این تحقیق در بین جمعیت‌های سنجد ۴ منطقه مختلف شهرستان درگز استان خراسان رضوی (۵۹ درجه و ۶ دقیقه طول شرقی، ۳۷ درجه و ۲۶ دقیقه عرض شمالی با آب و هوای معتدل و سرد کوهستانی و ۵۱۴ متر ارتفاع از سطح دریا) انجام شد. اقلیم منطقه با متوسط بارندگی ۲۸۵/۶ میلی‌متر در سال، میانگین دما ۱۶/۴ درجه سانتی‌گراد و متوسط رطوبت هوا ۵۰/۸ درصد بود (شکل ۱). خاک رویشگاه‌های مورد آزمایش دارای رس، لای و ماسه و شوری خاک منطقه قرخ قیز بیشتر از سایر مناطق بود (جدول ۱). منطقه مورد مطالعه شامل منطقه سنگ سوراخ با طول جغرافیایی  $36^{\circ} 06' E$  و عرض جغرافیایی  $37^{\circ} 26' N$  و ارتفاع ۶۶۲ متر از سطح دریا، منطقه قرخ قیز با طول  $39^{\circ} 03' E$  و عرض  $51^{\circ} 24' N$  و ارتفاع ۵۵۹ متر از سطح دریا، منطقه چهلمیر با طول  $45^{\circ} 51' E$  و عرض  $37^{\circ} 23' N$  و ارتفاع ۱۱۱۱ متر از سطح دریا و منطقه آرتیان با طول  $58^{\circ} 05' E$  و عرض  $37^{\circ} 28' 03'' N$  و ارتفاع ۴۸۱ متر از سطح دریا می‌باشند.

درمان زخم معده را دارا می‌باشد (et al., 2001; Ahmadiani et al., 2007; Ramezani). سنجد دارای ترکیبات شیمیایی با ارزشی از قبیل ویتامین‌ها، اولئین، استئارین، گلوکز، تانن و کاروتن، فلاونوئید و مقدار کمی پروتئین می‌باشد. در این میان قندهای آزاد و پروتئین‌ها یکی از مهمترین ترکیبات در میوه‌ها و سبزیجات محسوب می‌شوند که کمک بسیاری به طعم میوه‌ها می‌کنند و نقش مهمی را در فرایندهای زیستی به عهده دارند (Shaw, 1988). بر همین اساس Suga و Sakamura در سال ۱۹۸۷ گلوکز و فروکتوز را به عنوان عمده ترین قندها در میوه‌های سنجد معرفی نمودند. در حالی که اطلاعات کمی در مورد پروتئین ذخیره شده در سنجد در دسترس می‌باشد.

تنوع جغرافیایی در مورفولوژی گیاه تابعی از تغییرات فنوتیپی در پاسخ به شرایط زیست محیطی، تنوع ژنتیکی، تکامل در میان جمعیت‌ها و تاریخ جغرافیای زیستی گونه است (Losos and Glor, 2003; Arbogast and Kenagy, 2001). مورفولوژیکی و جدایی جغرافیایی در میان جمعیت‌ها اغلب شرط لازم برای شکل‌گیری گونه و تنوع آن است. بررسی‌های مورفومتری می‌تواند برای روشن شدن فعل و انفعالات آب و هوا، تاریخ جغرافیایی و پویایی تکاملی در ایجاد گونه جدید استفاده شود (Warghat et al., 2012). با وجود اینکه سنجد یکی از گیاهان دارویی پر مصرف بازار جهانی محسوب می‌شود هنوز در کشور ما اطلاعات کافی در زمینه جمعیت‌های بومی موجود در کشور وجود ندارد و کشت زراعی آن هنوز متداول نشده است، بنابراین بررسی دقیق جمعیت‌های بومی موجود در کشور و



شکل ۱: منحنی آمروترمیک ایستگاه هواشناسی درگز

جدول ۱: مشخصات خاک‌های مورد استفاده در پژوهش حاضر

نوع بافت خاک	ماسه %	لاي %	رس %	اسیدیته کل اشباع	هدایت الکتریکی EC(ds m <sup>-1</sup> )	عمق	مشخصات نمونه
Si-C-L	۳۲	۵۸	۱۰	۷,۴	۱,۹	۰-۳۰	منطقه چهل میر
Si-C	۴۶	۴۴	۱۰	۷,۳	۴,۸	۰-۳۰	منطقه قرخ قیز
Si-C-L	۳۸	۵۲	۱۰	۷,۵	۱,۸	۰-۳۰	منطقه سنگ سوراخ
Si-C-L	۲۸	۵۲	۲۰	۷,۶	۱,۶	۰-۳۰	منطقه آرتیان

سنجش قندهای محلول (روش فنل - اسید سولفوریک) (Kochert, 1978): ابتدا نمونه‌های گیاهی در درجه حرارت ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت داخل آون خشک و سپس با ترازی دیجیتال توزین شدند. به ۰/۱ گرم از هر نمونه خشک شده (۱۰ میلی‌لیتر) الکل اتانول ۷۰ درصد اضافه و نمونه‌ها به مدت یک هفته در یخچال نگهداری شدند. بعد از یک هفته محلول‌ها صاف شدند و ۱ میلی‌لیتر از عصاره‌ها برداشته شد و با آب مقطر به حجم ۲ میلی‌لیتر رسانده شدند. سپس ۱ میلی‌لیتر فنل ۵ درصد و ۵ میلی‌لیتر اسید سولفوریک غلیظ به محلول‌ها اضافه شد. محلول‌ها در دمای اتاق جهت خنک شدن ۳۰ دقیقه نگهداری شدند و سپس جذب در طول موج ۴۸۵ نانومتر در مقابل شاهد خوانده شد. برای یافتن غلظت قندهای محلول نمونه، غلظت‌های مختلفی از گلوکز مونوهیدرات تهیه و پس از ترسیم

صفات مورفولوژیکی: جهت بررسی صفات مورفولوژیکی از تمامی قسمت‌های گیاه از جمله ساقه، برگ‌ها، گل‌ها، میوه‌ها و دانه‌ها نمونه گرفته شد. از میان جمعیت‌های سنجده مجموعاً ۲۱ صفت کمی و کیفی مشخص شد (جدول ۲). صفات اندازه‌گیری شده شامل ارتفاع گیاه، قطر ساقه، رنگ شاخه، طول خار، طول برگ، عرض برگ، شکل کرک‌های برگ، طول دم‌برگ، شکل گل، طول و عرض میوه، طول تخمدان، طول خامه، طول کلاله، طول دم‌گل، اندازه کاسبرگ گلبرگ نما، طول و عرض میوه، طول و عرض دانه، رنگ میوه، شکل دانه بود. صفات مورفومتری در قالب طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و تغییرات صفات در بین جمعیت‌های سنجده مناطق مختلف بررسی و مقایسه میانگین‌ها انجام شد.

## نتایج

بر اساس نتایج بدست آمده از مطالعات خاک‌شناسی در جدول ۱ مشخص گردید که میزان هدایت الکتریکی (شوری) خاک در منطقه قرخ قیز نسبت به سایر مناطق افزایش یافته است. یک شمای کلی از تنوع تمامی صفات کمی و کیفی اندازه‌گیری شده در این مطالعه در جدول ۲ ترسیم شده است. تجزیه و تحلیل‌ها نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین جمعیت‌های سنجد در ۴ رویشگاه از لحاظ شکل برگ، گل، شاخه، بساک، دانه و کرک وجود ندارد به طوری که در تمامی این رویشگاه‌ها برگ‌ها غالباً هم شکل که سطح آن‌ها با پوششی نقره‌ای پوشانیده شده، شاخه‌ها به رنگ سبز-نقره‌ای با خارهای هم اندازه، گل‌ها زنگوله ای شکل و به رنگ زرد، بساک‌ها چسبیده به کاسبرگ، دانه‌ها به شکل بیضوی و کرک‌ها ستاره‌ای شکل خامه و کلاله دارای طول یکسان بوده در حالی که اختلاف معنی‌داری در ارتفاع، قطر ساقه، طول و عرض برگ، طول دمبرگ، طول تخمدان، طول دمگل، طول و عرض میوه و دانه وجود داشت به طوری که نتایج نشان داد در ۴ رویشگاه مورد مطالعه متوسط ارتفاع گیاه بین ۶-۲/۳ متر، قطر ساقه ۱۳۷-۲۶ سانتی‌متر، طول و عرض برگ بین ۶-۱ و ۳-۱ سانتی‌متر، طول دمبرگ ۱/۲-۰/۵ سانتی‌متر، طول تخمدان بین ۶-۴ میلی‌متر، طول دمگل ۶-۲ سانتی‌متر، طول میوه بین ۲/۳-۱ سانتی‌متر و طول و عرض دانه ۸-۴ و ۲۷-۱۰ سانتی‌متر متغیر بود و میزان این صفات در منطقه قرخ قیز به دلیل افزایش استرس شوری کاهش یافتند (جدول ۲).

مقدار قند نمونه بر حسب میلی گرم بر گرم وزن خشک نمونه گیاهی محاسبه گردید.

**اندازه‌گیری مقدار پروتئین کل (Lowry et al., 1951):** ۰/۲ گرم ماده خشک از برگ گیاه در یک بوته چینی به کمک ۰/۵ میلی‌لیتر با فرتریس خوب ساییده شد و بعد از ۵ دقیقه محتویات به درون لوله سانتریفوژ منتقل و دوباره با ۰/۵ میلی‌لیتر دیگر با فرتریس بوته‌چینی شسته شده و به لوله سانتریفوژ منتقل گردید. لوله‌ها بلافاصله به مدت ۴۰ دقیقه با دور ۵۰۰۰rpm سانتریفوژ شده و پس از خروج از دستگاه، بخش رویی به یک لوله آزمایش منتقل گردید. ۵۰ میکرولیتر از عصاره حاصل در یک لوله آزمایش دیگر ریخته شد و بر روی آن ۹۵۰ میکرولیتر آب مقطر اضافه گردید. طبق روش Lowry (۱۹۵۱) معرف‌های لازم افزوده گشت. سپس محلول ۱۰ دقیقه در حمام آب گرم °C ۴۰ قرار گرفت و پس از خارج کردن از حمام آب گرم ۲۰ دقیقه دردمای آزمایشگاه قرار داده شد. پس از این مرحله جذب نمونه‌ها در طول موج ۷۵۰ نانومتر با استفاده از محلول شاهد توسط دستگاه اسپکتروفتومتر خوانده شد. میزان پروتئین نمونه‌ها با استفاده از منحنی استاندارد پروتئین، بر اساس گرم بر کیلوگرم وزن خشک ارزیابی شدند.

کلیه آنالیزها، با ۴ تکرار و هر ایستگاه با ۴ نمونه انجام گردید. سپس با استفاده از نرم‌افزار SPSS ver 2007 و Excel ver 16 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و نمودارهای مربوطه رسم گردید. در نهایت با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار بودن یا نبودن آن‌ها کنترل شد.

جدول ۲: شاخص‌های مورفومتری درختان سنجد ۴ منطقه درگز.

شاخص‌های مورفومتری	قرخ قیز	چهل‌میر	آرتیان	سنگ سوراخ
قطر ساقه (cm)	۲۶-۷۴	۷۸-۱۳۷	۳۰-۱۰۰	۴۸-۸۷
ارتفاع گیاه (m)	۲/۳-۴/۵	۳/۵-۵	۳-۵	۳-۶
رنگ شاخه‌ها	سبز- نقره ای	سبز- نقره ای	سبز- نقره ای	سبز- نقره ای
طول خارها (cm)	۰/۵-۱/۲	۰/۵-۱/۲	۰/۵-۱/۲	۰/۵-۱/۲
طول برگ (cm)	۲-۴/۵	۲-۵	۲-۶	۱-۶
عرض برگ (cm)	۱-۲	۱-۲/۵	۱-۳	۱-۲/۵
شکل کرک در برگ	ستاره ای	ستاره ای	ستاره ای	ستاره ای
طول دم‌برگ (cm)	۰/۵-۱	۰/۵-۱/۲	۰/۵-۱/۲	۰/۵-۱/۲
شکل گل	زنگوله‌ای شکل	زنگوله‌ای شکل	زنگوله‌ای شکل	زنگوله‌ای شکل
اندازه کاسبرگ گلبرگ نما (mm)	۸	۸	۸	۹
طول تخمدان (mm)	۴	۵	۶	۶
طول خامه (mm)	۵-۷	۵-۷	۵-۷	۵-۷
طول کلاله (mm)	۱	۱	۱	۱
طول دم‌گل (mm)	۲-۳	۳-۵	۳-۴	۵-۶
طول میوه (cm)	۲-۲/۸	۲-۳/۲	۱-۳	۱/۲-۳
عرض میوه (cm)	۱-۱/۵	۱-۱/۵	۱-۱/۵	۱-۱/۵
طول دانه (mm)	۱۰-۲۵	۱۷-۲۵	۱۵-۲۷	۱۵-۲۵
عرض دانه (mm)	۵	۶-۸	۴-۸	۵
رنگ میوه	قرمز	نارنجی	نارنجی	نارنجی
شکل دانه	بیضوی	بیضوی	بیضوی	بیضوی

در این تحقیق قند محلول از عصاره اتانولی میوه‌ها و برگ‌های سنجد مورد بررسی قرار گرفت که در عصاره میوه بیشترین و کمترین میزان قندهای محلول به ترتیب در منطقه قرخ قیز ( $315/79 \pm 9/97$  میلی‌گرم بر گرم وزن خشک معادل گلوکز مونو هیدرات) و آرتیان ( $206/68 \pm 15/78$  میلی‌گرم بر گرم وزن خشک معادل گلوکز مونو هیدرات) به ترتیب یافت شد (جدول ۳).

نتایج بدست آمده از واریانس موجود در جدول ۴ نشان داد که میزان قندهای محلول در برگ در مناطق مورد آزمایش تغییر یافتند بدین معنی که بیشترین مقدار قندهای محلول در برگ‌های سنجد در

جمعیت‌های ایستگاه ۲ قرخ قیز و کمترین میزان در ایستگاه ۱ آرتیان مشاهده شد. تمامی ایستگاه‌های مناطق مختلف به استثنا ایستگاه ۲ چهل‌میر با ایستگاه ۲ آرتیان و ایستگاه ۱ چهل‌میر با ایستگاه سنگ سوراخ دارای تفاوت معنی‌داری در سطح  $P < 0/05$  بود. از لحاظ منطقه‌ای به دلیل افزایش تنش شورری در منطقه قرخ قیز بیشترین میزان قندهای محلول در برگ‌های سنجد ( $184/8 \pm 14/02$  میلی‌گرم بر گرم وزن خشک معادل گلوکز مونو هیدرات) در این منطقه و با کاهش یافتن این تنش کمترین میزان آن در منطقه آرتیان ( $147/28 \pm 9/05$  میلی‌گرم بر گرم وزن خشک معادل گلوکز مونو هیدرات) مشاهده گردید.

جدول ۳: میزان قند محلول در میوه سنجد

مناطق مورد مطالعه	میزان قند محلول در میوه مناطق مختلف (mg.g <sup>-1</sup> fw)
منطقه چهلمیر	278/34 ± 23/45b
منطقه قرخ قیز	315/79 ± 9/97c
منطقه آرتیان	206/68 ± 15/78 a
منطقه سنگ سوراخ	257/6 ± 5/84 b

نتایج به صورت میانگین ± انحراف معیار، آنالیز آماری با تست دانکن، در هر ستون بین داده‌هایی با حروف متفاوت اختلاف معنی‌دار وجود دارد (P<0/05).

جدول ۴: میزان قند محلول در برگ سنجد در ایستگاه‌های ۴ رویشگاه

مناطق مورد مطالعه	میزان قند محلول برگ در کل ایستگاه‌های ۴ رویشگاه (mg.g <sup>-1</sup> fw)	
منطقه چهلمیر	ایستگاه ۱	143/78 ± 15/0cd
	ایستگاه ۲	156/9 ± 6/90c
منطقه قرخ قیز	ایستگاه ۱	124/8 ± 7/02de
	ایستگاه ۲	232/58 ± 22/60a
منطقه آرتیان	ایستگاه ۳	181/8 ± 11/02b
	ایستگاه ۱	115/35 ± 4/69 e
منطقه سنگ سوراخ	ایستگاه ۲	145/28 ± 7/05c
	ایستگاه ۱	153/65 ± 25/20 cd

نتایج به صورت میانگین ± انحراف معیار، آنالیز آماری با تست دانکن، در هر ستون بین داده‌هایی با حروف متفاوت اختلاف معنی‌دار وجود دارد (P<0/05).

در منطقه قرخ قیز (4/49 ± 0/82) میلی‌گرم بر گرم وزن خشک معادل کازئین شیر) و با کاهش یافتن این شدت تنش کمترین میزان آن در منطقه آرتیان (2/65 ± 0/33) میلی‌گرم بر گرم وزن خشک معادل کازئین شیر) مشاهده گردید. آنالیزهای بدست آمده از بررسی میزان پروتئین در عصاره میوه‌های سنجد در مناطق مختلف نیز نشان داد که بیشترین میزان پروتئین در منطقه قرخ قیز (2/77 ± 0/97) و کمترین میزان آن در منطقه آرتیان (0/57 ± 0/10) میلی‌گرم بر گرم وزن خشک معادل کازئین شیر) بود (جدول ۶).

نتایج حاضر در جدول ۵ مربوط به بررسی محتوی پروتئین موجود در عصاره برگ‌های جمعیت‌های سنجد در مناطق مورد مطالعه می‌باشد که بر اساس این تحقیقات صورت گرفته مشخص شد که میزان پروتئین در برگ‌های سنجد در میان ایستگاه‌های ۲ و ۳ منطقه قرخ قیز، ایستگاه ۱ منطقه قرخ قیز و ایستگاه ۲ منطقه چهلمیر، ایستگاه ۲ منطقه آرتیان و ایستگاه سنگ سوراخ اختلاف معنی‌داری در سطح P<0/05 مشاهده نگردید ولی با سایر ایستگاه‌ها دارای اختلاف معنی‌داری بود و بیشترین میزان پروتئین در عصاره برگ‌های سنجد به دلیل افزایش استرس شوری

جدول ۵: میزان پروتئین در برگ سنجد

مناطق مورد مطالعه	پروتئین کل در برگ سنجد، ایستگاه‌های مورد نظر	
منطقه چهلمیر	ایستگاه ۱	۲/۴۱ ± ۰/۱۵d
	ایستگاه ۲	۴/۲۴ ± ۰/۲۱bc
	ایستگاه ۱	۴/۱۲ ± ۱/۱۳bc
منطقه قرخ قیز	ایستگاه ۲	۴/۷۶ ± ۰/۱۸a
	ایستگاه ۳	۴/۶۰ ± ۰/۷۶a
	ایستگاه ۱	۱/۸۶ ± ۰/۱۲ cd
منطقه آرتیان	ایستگاه ۲	۳/۴۴ ± ۰/۵۴ab
	ایستگاه ۱	۴/۴۹ ± ۰/۸۲ ab
منطقه سنگ سوراخ		

نتایج به صورت میانگین ± انحراف معیار، آنالیز آماری با تست دانکن، در هر ستون بین داده‌هایی با حروف متفاوت اختلاف معنی‌دار وجود دارد (P<۰/۰۵).

جدول ۶: میزان پروتئین در میوه سنجد

مناطق مورد مطالعه	میزان پروتئین در میوه سنجد مناطق مختلف
منطقه چهلمیر	۰/۹۱ ± ۰/۱۲ a
منطقه قرخ قیز	۲/۷۷ ± ۰/۹۷b
منطقه آرتیان	۰/۵۷ ± ۰/۱۰a
منطقه سنگ سوراخ	۰/۷۲ ± ۰/۰۳ a

نتایج به صورت میانگین ± انحراف معیار، آنالیز آماری با تست دانکن، در هر ستون بین داده‌هایی با حروف متفاوت اختلاف معنی‌دار وجود دارد (P<۰/۰۵).

## بحث

بیوشیمیایی را به طور نامطلوبی تحت تاثیر قرار می‌دهد و با کاهش جذب آب موجب کاهش پارامترهای رشد می‌شود (Qasim et al., 2003). در رقم عنابی گیاه سنجد نیز برخی از خصوصیات مورفولوژی از قبیل مساحت برگ، طول شاخه‌ها و طول دمگل‌ها به طور معنی‌داری کاهش یافتند (دانشور و کیانی، ۱۳۸۲). نتایج این آزمایش با یافته‌های فوق مطابقت دارد. بر همین اساس Cheruth و همکاران در سال ۲۰۰۸ گزارش کردند که ارتفاع گیاه *Catharanthus roseus* تحت شوری کم و زیاد به ترتیب ۷ و ۳۴ درصد در مقایسه با شاهد کاهش یافت. Lambers نیز (۱۹۸۵) عنوان کرد که در گیاه *Catharanthus roseus* ارتفاع بوته، اندازه برگ و طول ریشه با افزایش تنش شوری کاهش یافت.

تحقیقات نشان داده است صفات مورفومتری به شدت تحت تاثیر فاکتورهای محیطی مختلف قرار می‌گیرند (Heywood, 2002). بر اساس نتایج این آزمایش تنوع معنی‌داری برای صفات مورفولوژیکی متفاوت در جمعیت‌های سنجد هر ۴ منطقه مشاهده شد. در منطقه قرخ قیز افزایش تنش شوری بر روی برخی صفات مورفومتری از قبیل ارتفاع گیاه، قطر ساقه، طول و عرض، طول دمبرگ، طول تخمدان، طول دمگل، طول میوه و طول و عرض دانه تاثیر منفی گذاشت به طوری که میزان این صفات به‌طور معنی‌داری کاهش یافتند. در حالی که بر روی سایر صفات تاثیری نداشت. به نظر می‌رسد که تنش شوری عموماً صفات مورفولوژیکی، آناتومیکی و

یافته‌های این پژوهش نشان داد که تفاوت معنی‌داری در پروتئین موجود در برگ و میوه سنجد وجود داشت. به طوری که میزان پروتئین در منطقه قرخ قیز به دلیل افزایش عامل شوری نسبت به سایر مناطق به بیشترین میزان در برگ و میوه و در منطقه آرتیان به کمترین میزان رسید. مطابق با یافته‌های ما Singh و همکاران نیز (۱۹۷۸) عنوان کردند که تجمع پروتئین‌ها در گیاهان تحت شرایط شوری افزایش می‌یابد و این ممکن است شکلی از ذخیره سازی نیتروژن را فراهم کند که بعدها مورد استفاده قرار گرفته و یا ممکن است نقشی در تنظیم اسمزی داشته باشند.

Ashraf و Harris (۲۰۰۴) محتوای بالاتری از پروتئین‌ها را در گیاهانی از جمله جو، آفتابگردان، ارزن و برنج در پاسخ به شوری گزارش کردند. همچنین Lopez و همکاران در سال ۱۹۹۴ عنوان نمودند که القا شوری در غلظت‌های متفاوت باعث افزایش محتوی پروتئین‌ها در گیاه تربچه (*Raphanus sativus*) و گوجه‌فرنگی شده است. در شرایط استرس شوری میزان پروتئین کل در گیاهانی از قبیل برنج، تاج خروس، *Vicia faba*، *Helianthus annuus* نیز افزایش یافت (Blehnman, 1987; Levitt, 1980; Shunping et al., 2005).

#### نتیجه‌گیری نهایی

در تحقیق حاضر مشاهده شد که افزایش تنش شوری روی صفات مورفولوژیکی اندازه‌گیری شده در جمعیت‌های مختلف سنجد بسیار تاثیر گذار بوده و باعث کاهش ارتفاع گیاه، قطر ساقه، طول و عرض، طول دم‌برگ، طول تخمدان، طول دم‌گل، طول میوه و طول و عرض دانه شد. از طرفی افزایش این تنش در منطقه قرخ قیز موجب افزایش میزان قندهای محلول و پروتئین‌ها نسبت به سایر مناطق گردید و با کاهش

نتایج مطالعه بر روی سنجد نشان داد که این گیاه دارای مقادیر فراوانی از قندهای محلول می‌باشد. مطابق با این نتیجه Suga و Sakamura (۱۹۸۷) بیان داشتند که گلوکز و فروکتوز به عنوان عمده ترین قندها در طی رسیدگی میوه‌های سنجد می‌باشند.

در این پژوهش در میزان قند موجود در میوه و برگ سنجد تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید. تمامی میوه‌های آنالیز شده در هر جمعیت به مرحله رشد و نمو و بلوغ تجاری رسیده بودند. مشخص گردید که افزایش تنش شوری در منطقه قرخ قیز منجر به افزایش میزان قند موجود در برگ‌های سنجد نسبت به سایر مناطق شده است و در منطقه آرتیان این مقدار به کمترین میزان یافت شد. در نتیجه افزایش تنش شوری در منطقه قرخ قیز باعث تجمع قندها در برگ و میوه این گیاه شده است. مشابه این نظریه Claussen (۲۰۰۲) عنوان کرد که افزایش سطح شوری موجب افزایش قندهای محلول از جمله گلوکز در گیاه *Atriplex verrucifera* گشت. وی اظهار داشت که این مساله احتمالاً به نقش پرولین و تعادل اسمزی مرتبط می‌شود که در هنگام مواجهه گیاه با تنش شوری تجمع قندهای محلول از طریق پلی ساکاریدها و الیگوساکاریدها صورت می‌گیرد. زیرا با افزایش شوری جذب یون‌های  $Na^+$  و  $Cl^-$  بیشتر شده و این یون‌ها در واکوئل کده بندی می‌شوند. در این شرایط واکوئل پتانسیل آبی پایینی پیدا می‌کند و آب را از سیتوپلاسم جذب می‌کند. برای رفع این مشکل گیاه محلول‌های آلی (بوئیه قندها) را به مقدار بیشتری تولید می‌کند. همچنین Parida و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند که تحت شرایط شور افزایشی در محتوی قندها و پلی فنل‌ها در برگ‌های گیاه *Bruguiera parviflora* صورت گرفته که با نتایج بدست آمده از پژوهش حاضر مطابقت دارد.



- Biochemical Methods, J.A. Hellebust and J.S. Craigie, eds. Cambridge University Press, New York.
- Lambers, H. (1985).** Respiration in intact plants and tissues: its regulation and dependence on environmental factors, metabolism and invaded organisms. In: Encyclopedia of Plant Physiology. New series, Vol. 18, Springer Verlag. Berlin. ISBN, pp. 418- 473.
- Levitt, J. (1980).** Responses of plants to environmental stresses, Vol. II, Academic press, New York. p: 74-82.
- Lopez, F., Vansuyt, G., Fourcroy, P. and Case-Delbart, F. (1994).** Accumulation of a 22-kDa protein and its mRNA in the leaves of *Raphanus sativus* in response to salt stress or water stress. *Physiology Plant*. 91: 605-14.
- Losos, JB. and Glor, RE. (2003).** Phylogenetic comparative methods and the geography of speciation. *Trends in Ecology and Evolution*. 18: 220-227.
- Lowry, O.H., Rosenbrough, N.J., Farr, A.L. and Randall, R.J. (1951).** Protein measurement with the Folin Phenol Reagent. *Journal of Biological Chemistry*. 193: 265-275.
- Parida, A., Das, A.B. and Das, P. (2002).** NaCl stress growth and protein composition of maize roots. Biocausas changes in photosynthetic pigments, proteins and other metabolic components in the leaves of a true mangrove, *Bruguiera parviflora*, in hydroponic cultures. *Journal Plant Biology*. 45:28-36.
- Qasim, M., Ashraf, M., Jamil, M.A., Ashraf, M.Y., Rehman, S.U. and Rha, E.S. (2003).** Water relations and gas exchange properties in some elite canola (*Brassica napus* L.) lines under salt stress. *Annals of Applied Biology*. 142:307-316.
- Ramezani, M., Hosseinzadeh, H. and Daneshmand, N. (2001).** Anti nociceptive effect of *Elaeagnus angustifolia* fruit seeds in mice. *Fitoter*. 72:255-62.
- Sakamura, F. and Suga, T. (1987).** Changes in chemical components of ripening oleaster fruits. *Phytochemistry*. 26: 2481-2484.
- Shaw, D.V. (1988).** Genotypic variation and genotypic correlation for sugars and organic acids of strawberries. *American Society for Horticultural Science*. 113:770-774.
- Shunping, Y., Tang, Z., Su, W. and Sun, W. (2005).** Proteomic analysis of salt stress-responsive proteins in root. *Proteomics*. 5:235-244.
- یافتن شدت این تنش کمترین میزان قندهای محلول و پروتئین‌ها در منطقه آرتیان مشاهده شد.
- منابع**
- دانشور، ح.ع.، کیانی، ب. (۱۳۸۲). بررسی اثر شوری بر چند رقم محلی سنجد (*Elaeagnus angustifolia*) در اصفهان. پژوهش و سازندگی. شماره ۶۵. صفحات ۸۳-۷۶.
- Ahmadiani, A., Hosseiny, J., Semnianian, S., Javan, M., Saedi, F., Kamalinejad, M. and Saremi, S. (2007).** Antinociceptive and anti-inflammatory effects of *Elaeagnus angustifolia* fruit extract. *Journal Ethnopharmacology*. 72:287-92.
- Arbogast, B.S. and Kenagy, G.J. (2001).** Comparative phylogeography as an integrative approach to historical biogeography. *Journal of Biogeography*. 28:819-825.
- Ashraf, M. and Harris, P.J.C. (2004).** Potential biochemical indicators of salinity tolerance in plants. *Plant Science*. 166:3-16.
- Cheruth, A.J., Beemaroo, S., Ramalingam, S. and Rajaram, P.V. (2008).** Soil salinity alters growth, chlorophyll content, and secondary metabolite accumulation in *Catharanthus roseus*. *Turkish Journal of Biology*. 32: 79-83.
- Claussen, W. (2002).** Growth, water use efficiency, and proline content of hydroponically grown tomato plants as affected by nitrogen source and nutrient concentration. *Plant and Soil*. 257:199-209.
- Heywood, V.H. (2002).** The conservation of genetic and chemical diversity in medicinal and aromatic plants, In: biodiversity: biomolecular aspects of biodiversity and innovative utilization. Sener B (Ed.). Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 13-22.
- Hosseinzadeh, H., Ramezani, M. and Namjo, N. (2003).** Muscle relaxant activity of *Elaeagnus angustifolia* L. fruit seeds in mice. *Journal of Ethnopharmacology*. 84:275.
- Klich, M.G. (2000).** Leaf variations in *Elaeagnus angustifolia* related to environment heterogeneity. *Environmental and Experimental Botany*. 44:171-183.
- Kochert, G. (1978).** Carbohydrate determination by phenol-sulfuric acid method. 95-97 in Handbook of Phycological Methods - Physiological and

**Warghat Ashish, R., Prabodh, K., Hemant Sood, O., Chaurasia, P. and Ravi, B. (2012).** Morphometric analysis of *Dactylorhiza hatagirea* (D. Don), a critically endangered orchid in cold desert Ladakh region of India. African Journal of Biotechnology. 11(56):11943-11951.

**Singh, N.K., Bracken, C.A., Hasegawa, P.M., Handa, A.K., Buckel, S., Hermodson, M.A., Pfankoch, F., Regnier, F.E. and Bressan, R.A. (1987).** Characterization of osmotin. A thaumatin-like protein associated with osmotic adjustment in plant cells. Plant Physiology. 85:529–536.