

مطالعه اکومورفولوژیکی و فیزیولوژیکی گیاه دارویی آنغوزه (*Ferula assafoetida* L.) در رویشگاه‌های جنوب غربی کشور

سیما آبیاری^۱، براتعلی فاخری^۲ و نفیسه مهدی‌نژاد^{۲*}

^۱گروه باغبانی و فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، ایران
^۲گروه اصلاح نباتات و بیوتکنولوژی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، ایران

تاریخ دریافت: ۹۵/۷/۵ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۱/۱۷

چکیده

آنغوزه (*Ferula assafoetida* L.) گیاه دارویی است که به دلیل وجود ترکیبات شیمیایی مختلف استفاده از آن از قدیم‌الایام در مناطق مختلفی از ایران معمول بوده است. هدف از این پژوهش معرفی این گیاه و شناخت ویژگی‌های اکولوژیک از قبیل موقعیت جغرافیایی، میزان پتاسیم، سدیم، فسفر، نیتروژن، اسیدیته و بافت رویشگاه آن و چگونگی توزیع تنوع گیاه از دیدگاه خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیک میان سه جمعیت فاصله‌دار از استان‌های فارس، کهگیلویه و بویراحمد و خوزستان بود. به این منظور، گیاه آنغوزه و نمونه‌های خاک از زیستگاه‌های طبیعی هر سه استان جمع‌آوری و ویژگی‌های مورفولوژیک مانند ارتفاع بوته، طول و عرض برگ، قطر ساقه، وزن خشک و تر و صفات فیزیولوژیک شامل میزان کلروفیل، کربوهیدرات‌ها، پروتئین، فسفر، پتاسیم، سدیم اندام هوایی گیاه مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که رویشگاه خوزستان از لحاظ درصد رس، نیتروژن و فسفر دارای خاکی غنی نسبت به دو رویشگاه دیگر می‌باشد. همچنین نتایج بررسی‌های مورفولوژیک گیاه آنغوزه در این رویشگاه حاکی از بیشتر بودن میانگین صفات وزن تر و خشک، ارتفاع گیاه، طول و عرض برگ و قطر ساقه بود. همچنین نتایج نشان داد که با افزایش ارتفاع از سطح دریا در هر سه رویشگاه طول و عرض برگ، وزن خشک و تر و ارتفاع گیاه کاهش و قطر ساقه افزایش یافت. همچنین با افزایش ارتفاع از سطح دریا، صفاتی مانند فسفر، سدیم گیاه کاهش و صفاتی مانند پتاسیم، کربوهیدرات، کلروفیل و پروتئین برگ افزایش یافت.

واژه‌های کلیدی: پهنه ارتفاعی، خاک، صفات ظاهری، صفات کمی، گیاه دارویی

مقدمه

(2007). بسته به دمای محیط حدوداً از پانزدهم اسفند این گیاه سبز می‌شود و تحت تاثیر شرایط محیطی از اواسط اردیبهشت تا اوایل خرداد ماه برگ‌های آن شروع به زرد شدن می‌کند. در نهایت، این گیاه به سبب خشک شدن و وزش باد، از محل طوقه جدا و پراکنده می‌شود. سپس، گیاه به رکود می‌رود، به طوری که بعد از این مرحله محل پایه‌ها مشخص

آنغوزه (*Ferula assafoetida* L.) یکی از گونه‌های معروف کما است. این گیاه از خانواده چتریان (Apiaceae) می‌باشد. در حالت طبیعی دوره رویشی این گیاه حدود ۲/۵ ماه است (Raghavan, 2007).

*نویسنده مسول: nmahdinezhad@uoz.ac.ir

شرایط سرد نوعی مقاومت در برابر سرما محسوب می‌شود تا گیاه بتواند تا حدودی خسارات ناشی از کاهش فتوسنتز را جبران کند (Karlander and Spearing, 1979). افزایش ارتفاع از سطح دریا موجب کاهش دما و طولانی تر شدن دوره رشد و نمو می‌شود. ارتفاعات متوسط و کوهپایه‌ها و دامنه‌ها مناسب ترین محیط جهت رشد و نمو گیاهان مرتعی می‌باشند (Jalali zenur, 2012). با افزایش ارتفاع از سطح دریا، ارتفاع بوته به طور معکوس عمل کرده و سیر نزولی را طی می‌کند. در این راستا تحقیقات نشان داده است که افزایش ارتفاع بوته از سطح دریا سبب تشدید نور محیط و کاهش ارتفاع گیاهان می‌شود (Letchamo and Gosslin, 1995).

آنغوزه یک گونه بومی ایران است و شرایط اقلیمی ایران بر ویژگی‌های اکومورفولوژیک و فیزیولوژیک این گیاه دارویی تاثیر می‌گذارد. لذا باتوجه به اهمیت این گیاه دارویی در طب سنتی، الگو برداری از طبیعت جهت کشت و اهلی سازی این گیاه ضروری می‌باشد. از آنجایی که تاکنون گزارشی مبنی بر ویژگی‌های اکومورفولوژیک و فیزیولوژیک این گونه نادر دارویی در رویشگاه‌های جنوب غربی کشور وجود ندارد، پژوهش حاضر با هدف مقایسه و بررسی رویشگاه‌ها مختلف از لحاظ خصوصیات اکولوژیک، مورفولوژیک و فیزیولوژیک و شناخت بهترین شرایط رویش برای گیاه آنغوزه انجام شد.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری گیاه آنغوزه و نمونه‌های خاک رویشگاه‌ها در فروردین سال ۱۳۹۳ از ارتفاعات خوزستان (ارتفاعات بهبهان)، فارس (ارتفاعات سپیدان) و همچنین یاسوج (ارتفاعات تنگ سرخ) صورت گرفت. در هر پهنه ارتفاعی سه موقعیت در نظر گرفته شد و از هر موقعیت سه بوته به‌طور

نمی‌شود. تکثیر گیاه آنغوزه تنها از طریق بذر انجام می‌شود (Omidbeigi, 2007). در طب سنتی ایران از صمغ آنغوزه برای درمان دردهای وریدی شکم، یبوست، اسهال و همچنین به عنوان ضد کرم استفاده می‌شود (Fatehi et al., 2004). شیرابه آنغوزه تاثیر شدیدی بر باکتری‌های گرم مثبت و منفی دارد (Ur Rahman et al., 2008).

تحقیقات نشان داده است علت زیاد بودن یک عنصر یا عناصر در یک گونه گیاهی در مقایسه با گونه‌های دیگر، به دلیل انتخاب آن به وسیله خود گونه برای عنصر است (Gillian and Dick, 2010). نوع خاک می‌تواند بر عناصر معدنی گیاهان تأثیر بگذارد. همچنین مقدار عناصری که گیاه به وسیله ریشه‌های خود از خاک جذب می‌کند بسته به نوع گیاه و خصوصیات شیمیایی خاک نظیر اسیدیته متغیر و متفاوت است. عناصر غذایی بر یکدیگر اثر معنی‌دار داشته و در نهایت بر رشد و عملکرد گیاه تأثیر می‌گذارند (Gillian and Dick, 2010). گزارش شده است صفات مورفومتری به شدت تحت تاثیر عوامل محیطی مختلف قرار می‌گیرد. تنوع مورفولوژیک و جدایی جغرافیایی در میان جمعیت‌ها اغلب شرط لازم برای شکل‌گیری گونه و تنوع آن است. همچنین بررسی‌های مورفومتری می‌تواند برای روشن شدن فعل و انفعالات آب و هوا، تاریخ جغرافیایی و روند تکاملی در ایجاد گونه‌های جدید استفاده شود (Warghat et al., 2012). در طی پژوهشی اثر ارتفاع بر خصوصیات مورفولوژیک و بیوشیمیایی برگ گیاه گزنه (*Urtica dioica* L.) انجام گرفت. در این تحقیق مشخص شد که سه صفت طول و عرض برگ و نیز طول اندام هوایی گیاه با افزایش ارتفاع از سطح دریا کاهش یافت (Najar firuzjaie et al., 2014). همزمان با کاهش دما در ارتفاعات بالا میزان کلروفیل در گیاه گزنه افزایش نشان داد. افزایش درصد کلروفیل در

منظور یک گرم از ماده خشک اندام هوایی بوته (هرکدام جداگانه) را به مدت پنج ساعت در دمای ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد در کوره الکتریکی قرار داده شد. سپس به نمونه ۱۰ میلی‌لیتر اسیدکلریدریک دو مولار اضافه و در بالن ژوژه با آب مقطر به حجم ۱۰۰۰ میلی‌لیتر رسانیده شد. بعد از کالیبره کردن دستگاه اسپکتوفتومتر، نمونه در دستگاه قرار داده شد و مقدار فسفر در طول موج ۴۲۰ نانومتر قرائت گردید. سپس از طریق رابطه زیر میزان فسفر موجود در نمونه را محاسبه شد که در آن a غلظت نمونه، b غلظت شاهد، W وزن نمونه گیاه، V حجم محلول نمونه اولیه و DM درصد ماده خشک است.

$$\%P = (a - b) \times V / 200W \times DM$$

اندازه‌گیری کلروفیل: جهت اندازه‌گیری کلروفیل از دستگاه SPAD استفاده شد. اندازه‌گیری در مرحله گلدهی از برگ‌های فوقانی صورت گرفت.

اندازه‌گیری نیتروژن: نیتروژن موجود در برگ‌ها با استفاده از دستگاه کج‌دال اندازه‌گیری شد که شامل سه مرحله هضم نمونه، تقطیر و تیتراسیون بود (Schuman et al., 1973). بدین منظور ابتدا ۰/۵ گرم نمونه خشک شده اندام‌های هوایی گیاه را درون لوله آزمایش گذاشته و سپس یک عدد قرص هضم به اضافه ۶ میلی‌لیتر اسیدسولفوریک به آن اضافه گردید. لوله حاوی نمونه را درون دستگاه گذاشته و عمل تقطیر با اسید سولفوریک ۰/۱ نرمال تیترا شد تا زمانی که نمونه تغییر رنگ داد. آنگاه حجم اسید مصرفی را یادداشت نموده و از فرمول زیر مقدار کل نیتروژن موجود در نمونه محاسبه گردید که در آن N نیتروژن، V حجم اسید مصرفی برای انجام عمل تیتراسیون، M وزن نمونه و VB ۰/۴-۰/۶ می‌باشد.

$$\%N = \frac{1.4007 \times (V - VB) \times 0.1}{m}$$

اندازه‌گیری کربوهیدرات‌های محلول: برای اندازه‌گیری کربوهیدرات از روش Irigoyen و

تصادفی جمع‌آوری شد. برخی از نمونه‌های جمع‌آوری شده برای تایید گونه *Ferula assafoetida* L. به بخش گیاه‌شناسی هرباریوم دانشگاه یاسوج تحویل داده شد و تایید گردید. به منظور جلوگیری از آلودگی، نمونه‌های خاک توسط ابزارهای استیل در حجم‌های یکسان و کوچک از هر محلی از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر برداشت شد. از مناطق یکنواخت یک نوع نمونه و از مناطق شیب‌دار نمونه دیگری برداشته، سپس یک نمونه مرکب از این نمونه‌ها ایجاد شد. از نمونه مرکب حدود ۲-۱ کیلوگرم خاک برای تجزیه به آزمایشگاه خاکشناسی دانشگاه یاسوج انتقال داده شد.

اندازه‌گیری ویژگی‌های مورفولوژیک: به منظور ارزیابی برخی از صفات مورفولوژیک در هر رویشگاه، سه ارتفاع پایین، میانه و بالای کوه انتخاب شد و در هر پهنه، سه موقعیت در نظر گرفته شد و در هر موقعیت سه بوته مرکب برداشت شد. ارتفاع بوته و طول و عرض برگ توسط خط‌کش مدرج و قطر ساقه توسط کولیس و همچنین وزن خشک و وزن تر بوته توسط ترازو با دقت ۰/۰۰۱ اندازه‌گیری شد.

اندازه‌گیری ویژگی‌های فیزیولوژیک

سنجش پتاسیم: ابتدا نمونه‌های خشک شده بذر آسیاب و سپس دو گرم از هر نمونه در دمای ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد سوزانده شدند. بعد از آن ده میلی‌لیتر اسید کلریدریک دو دهم نرمال به نمونه‌ها اضافه شد و برای مدت ده دقیقه در حمام بن‌ماری ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. آنگاه با استفاده از کاغذ صافی واتمن شماره دو، نمونه‌ها صاف و به حجم صد میلی‌لیتر رسانده شدند. با استفاده از دستگاه فلم‌فوتومتر میزان عنصر پتاسیم اندازه‌گیری شد (Rayan et al., 2001).

اندازه‌گیری فسفر: برای اندازه‌گیری فسفر از روش Olsen و همکاران (۱۹۵۴) استفاده شد. برای این

نتایج

بررسی‌ها نشان داد که سطح خاک رویشی گیاه آنگوزه به صورت سنگریزه‌ای، سنگی و صخره‌ای بوده و بارندگی سالیانه ۳۴۴/۸ تا ۸۲۹/۵ میلی‌متر (جدول ۱)، تغییرات درجه حرارت ۶/۴ درجه و ۵۰/۶ درجه سانتی‌گراد (جدول ۱) می‌باشد و در دامنه شمالی رشد می‌کند. دوره رشد و نمو گیاه فصول بهار و تابستان می‌باشد. یعنی گیاه رویش خود را از فروردین ماه شروع می‌کند و در اواسط تیر به انتهای فصل رویشی خود رسیده و پژمرده می‌شود. رویشگاه‌های این گیاه در جنگل‌های تخریب شده بنه و بادامشک و انجیرکوهی و گونه‌های گیاهان دارویی دیگری نیز همچون گونه‌های آویشن، کلپوره، زیره سیاه، کاکوتی، مخلصه و غیره نیز همراه با این گیاه قابل مشاهده بود.

همکاران (۱۹۹۲) استفاده شد. پس از افزودن ۱۰ میلی‌لیتر اتانول ۹۵ درصد به ۰/۲ گرم بافت تازه نمونه و قرار دادن آن در حمام بن ماری به مدت یک ساعت، با دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد، یک میلی‌لیتر فنول ۰/۵ درصد و پنج میلی‌لیتر اسید سولفوریک ۹۸ درصد به یک میلی‌لیتر از این محلول اضافه شد و جذب آن در طول موج ۴۸۳ نانومتر با دستگاه اسپکتروفتومتر قرائت شد. میزان کربوهیدرات استخراجی بر اساس میکروگرم در گرم وزن تر نمونه به دست آمد.

داده‌های هر کرت پس از میانگین‌گیری (برای ۱۰ نمونه اندازه‌گیری شده) مورد تجزیه واریانس و مقایسه میانگین قرار گرفتند. مقایسه میانگین‌ها در سطح احتمال ۵ درصد و با آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد. تجزیه و تحلیل آماری نتایج تحقیق با استفاده از نسخه ۹/۲ نرم افزار SAS (SAS Institute,) (2013, Cary, NC) صورت گرفت.

جدول ۱: خصوصیات اقلیم مناطق نمونه برداری شده

رویشگاه	متوسط دمای کمینه (سانتی‌گراد)	متوسط دمای بیشینه (سانتی‌گراد)	متوسط دمای سالانه (سانتی‌گراد)	متوسط رطوبت نسبی (درصد)	متوسط بارندگی سالانه (میلی‌متر)	نوع اقلیم (آمبرزه)
یاسوج	۷/۶	۲۲/۵۵	۱۵/۱	۴۴/۸	۸۲۹/۵	مرطوب
فارس	۶/۴	۱۹/۹	۱۴/۸	۴۰	۶۷۸/۳	مرطوب
خوزستان	۱۷/۸	۵۰/۶	۲۴/۵	۴۵/۷	۳۴۴/۸	گرم و مرطوب

نشان داد که خوزستان از لحاظ نیتروژن و فسفر دارای خاکی غنی و سپیدان دارای پتاسیم و کربن آلی بالایی می‌باشد.

تجزیه واریانس صفات مورفولوژیک: نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۳) حاکی از اثر معنی‌دار رویشگاه بر صفات ارتفاع بوته، طول برگ، وزن خشک بوته، قطر ساقه در سطح احتمال یک درصد و بر روی عرض برگ در سطح احتمال ۵ درصد بود. اما اثر رویشگاه بر وزن تر بوته معنی‌دار نبود. بررسی‌ها نشان داد که سه پهنه متفاوت ارتفاع از سطح دریا در

عناصر خاک: داده‌های جدول ۲ نشان می‌دهد که pH خاک در محدوده نمونه‌برداری بین ۷/۳-۷/۸ متغیر بود که بیانگر قلیایی بودن نسبی خاک مناطق است. دامنه تغییرات بین داده‌ها نشان داد که پراکندگی نوع خاک از نظر pH بسیار کم است. نتایج حاصل از اندازه‌گیری بافت خاک مشخص کرد که بافت نمونه‌های خاک بیشتر سیلتی و رسی می‌باشد. برای تشخیص حدود بحرانی از محدود بحرانی یا جداول اعداد استاندارد (Tabatabaei, 2008) استفاده شد. مقایسه اعداد حاصل از تجزیه خاک با اعداد استاندارد

هریک از رویشگاه‌ها بر روی صفات ارتفاع بوته، طول برگ، وزن خشک بوته، وزن تر بوته تاثیر بسیار معنی‌دار داشتند. البته اثر ارتفاع در رویشگاه‌ها بر قطر ساقه تاثیری نداشت.

جدول ۲: نتایج تجزیه نمونه خاک از مناطق نمونه‌برداری شده

رویشگاه	ارتفاع (متر)	نیترژن (%)	فسفر (میلی‌گرم در کیلوگرم)	پتاسیم (میلی‌گرم در کیلوگرم)	کربن آلی (%)	خاک PH	بافت خاک
ياسوج	۵۴۸	۰/۰۳	۳۸/۰۳	۴۲۵	۲/۵۳	۷/۶	لومی_رسی
ياسوج	۱۰۹۳	۰/۰۳	۳۷	۲۵۱	۱/۲۸	۷/۵	لومی_رسی
ياسوج	۱۵۸۰	۰/۰۲	۳۶/۰۴	۱۴۹	۱/۶	۷/۳	رسی
فارس	۵۲۰	۰/۰۲	۹	۳۸۲	۲/۰۱	۷/۵	سیلتی_لومی
فارس	۹۷۰	۰/۰۲	۷/۷	۳۰۴	۱/۸۵	۷/۴۳	سیلتی_لومی
فارس	۱۴۸۳	۰/۰۱	۶/۷۵	۲۸۴	۱/۰۹	۷/۴۵	سیلتی
خوزستان	۴۹۰	۰/۰۴	۴۳/۰۲	۴۶۶	۲/۷۶	۷/۸	لومی_رسی
خوزستان	۸۶۰	۰/۰۴	۴۲	۲۶۹	۱/۲۹	۷/۴	لومی_رسی
خوزستان	۱۱۰۰	۰/۰۳	۴۱/۰۴	۱۸۶	۰/۱۹	۷/۵	رسی

جدول ۳: تجزیه واریانس شاخص‌های مورفولوژیک گیاه آنگوزه در رویشگاه‌های مختلف

منابع تغییرات	درجه آزادی	وزن خشک	ارتفاع گیاه	وزن تر	طول برگ	عرض برگ	قطر ساقه
رویشگاه	۲	۲۷۹۴۱/۴۶۳**	۲۲۲۹/۱۴۸**	۱۲۵۰/۹۲۶ ^{ns}	۴۱/۲۸۱۰**	۱۳۳/۷۴۳*	۲۹/۲۶۰**
ارتفاع در رویشگاه	۶	۱۲۰۹/۵۳۱**	۴۷/۵۹۰**	۷۲۷۷/۲۹۶**	۰/۰۷۷۴**	۰/۰۳۷ ^{ns}	۰/۲۸۳ ^{ns}
خطا	۱۸	۲۱/۹۸۴	۲/۰۳۷	۲۸۸/۴۴۴	۰/۰۱۱۸	۰/۳۸۹	۰/۱۹۸
ضریب تغییرات (درصد)		۷/۸۵	۳/۸۱	۱۰/۲۱	۲/۷۸	۷/۲۱	۷/۷۴

** و * و ^{ns}: به ترتیب نشان‌دهنده بسیار معنی‌دار، معنی‌دار و غیر معنی‌دار در سطوح ۱ و ۵ درصد می‌باشد.

مقایسه میانگین صفات مورفولوژیک: نتایج حاصل از مقایسه میانگین اثر رویشگاه‌های مختلف (جدول ۵) نشان داد وزن تر بوته با میانگین ۲۰۹/۱۱ گرم در رویشگاه خوزستان بیشتر بود و اختلاف معنی‌دار با رویشگاه‌های یاسوج و خوزستان نشان نداد. وزن خشک با میانگین ۱۲۴/۰۱ گرم و ارتفاع بوته با میانگین ۵۵ سانتی‌متر در رویشگاه خوزستان بیشتر بود و اختلاف معنی‌دار با یاسوج و خوزستان نشان داد. رویشگاه‌های یاسوج و فارس با هم اختلاف معنی‌دار نداشتند. طول برگ با میانگین (۶/۳۲ سانتی‌متر)، عرض برگ (۱۱/۳۶ سانتی‌متر)، قطر ساقه (۷/۶۴ سانتی‌متر)،

تجزیه واریانس صفات فیزیولوژیک: نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۴) حاکی از اثر معنی‌دار رویشگاه بر صفات سدیم، پتاسیم، کلروفیل، کربوهیدرات، فسفر در سطح احتمال یک درصد و بر روی پروتئین در سطح احتمال پنج درصد بود. همچنین بررسی‌ها نشان داد که سه پهنه متفاوت ارتفاع از سطح دریا در هر یک از رویشگاه‌ها بر روی صفات سدیم، کلروفیل، کربوهیدرات، فسفر در سطح احتمال یک درصد بر پتاسیم در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود. البته اثر ارتفاع در رویشگاه‌ها بر پروتئین تاثیری نداشت.

در رویشگاه خوزستان بیشتر و اختلاف معنی دار با یاسوج و فارس نشان داد. مقایسه میانگین اثر ارتفاع در رویشگاه در جدول ۶ مشاهده می شود. نمونه های کمتر بود.

جدول ۴: تجزیه واریانس شاخص های فیزیولوژیکی گیاه آنغوزه در رویشگاه های مختل

منابع تغییرات	درجه آزادی	پتاسیم	سدیم	فسفر	کلروفیل	کربوهیدرات	پروتئین
رویشگاه	۲	۵/۹۴۰۸**	۰/۲۸۵۵**	۱/۳۴۱۳**	۴۱/۳۷۹**	۱/۳۹۹۳**	۱/۴۱۷۰*
ارتفاع در رویشگاه	۶	۰/۰۸۲۰*	۰/۳۱۵۳**	۰/۰۴۹۸**	۴۷/۵۷۴**	۰/۲۲۰۹**	۰/۲۸۵۵ ^{ns}
خطا	۱۸	۰/۰۳۷۶	۰/۰۳۳۹	۰/۰۰۲۹	۱/۷۸۸	۰/۰۳۶۰	۰/۰۰۱۵
ضریب تغییرات (%)	۱/۹۴	۲۰/۴۶	۳/۸۴	۸/۷۱	۶/۱۸	۳/۸۴	

ns، * و ** به ترتیب نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار و معنی داری در سطح احتمال پنج و یک درصد است.

جدول ۵: مقایسه میانگین شاخص های مورفولوژیک گیاه آنغوزه در رویشگاه های مختلف

رویشگاه	وزن خشک (گرم)	ارتفاع گیاه (سانتی متر)	وزن تر (سانتی متر)	طول برگ (سانتی متر)	عرض برگ (سانتی متر)	قطر ساقه (سانتی متر)
یاسوج	۲۶/۴۷ ^b	۳۲/۵۵ ^b	۱۴۱/۱۱ ^a	۳/۱۳ ^b	۱۰/۳۳ ^b	۵/۵۴ ^b
فارس	۲۸/۵۶ ^b	۲۴/۶۶ ^b	۱۴۸/۶۷ ^a	۲/۲۵ ^c	۴/۲۳ ^c	۴/۱۶ ^c
خوزستان	۱۲۴/۰۱ ^a	۵۵ ^a	۲۰۹/۱۱ ^a	۶/۳۲ ^a	۱۱/۳۶ ^a	۷/۶۴ ^a

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده، عدم تفاوت معنی دار بین اکسشن ها در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار شدند.

جدول ۶: مقایسه میانگین صفات مورفولوژیک آنغوزه در رویشگاه های مختلف

رویشگاه	ارتفاع (متر)	وزن خشک (گرم)	ارتفاع گیاه (سانتی متر)	وزن تر (گرم)	طول برگ (سانتی متر)	عرض برگ (سانتی متر)	قطر ساقه (سانتی متر)
یاسوج	۵۴۸	۳۱/۴۴ ^{de}	۳۶/۳۳ ^d	۱۹۰ ^b	۳۱/۶ ^b	۱۰/۳۳ ^a	۵/۴۶ ^c
یاسوج	۱۰۹۳	۲۶/۳۳ ^{fe}	۳۴ ^d	۱۵۵ ^{de}	۳/۱ ^b	۱۰/۳۳ ^a	۵/۶ ^c
یاسوج	۱۵۸۰	۲۱/۶۲ ^f	۲۷/۳۳ ^f	۷۸/۳۳ ^f	۳/۰۷ ^b	۱۰/۳۳ ^a	۵/۶ ^c
فارس	۵۲۰	۳۸/۷۶ ^{vd}	۲۷ ^e	۱۸۴/۶۷	۲/۳ ^c	۴/۳۳ ^b	۳/۸ ^d
فارس	۹۷۰	۲۵/۶۳ ^{fe}	۲۴/۳۳ ^f	۱۴۵ ^{de}	۲/۲۵ ^c	۴/۲۳ ^b	۴/۱۶ ^d
فارس	۱۴۸۳	۲۱/۲۸ ^f	۲۲/۶۶ ^f	۱۱۷/۳۳ ^e	۲/۲ ^c	۴/۱۳ ^b	۴/۲ ^d
خوزستان	۴۹۰	۱۶۰/۰۲ ^a	۶۰ ^a	۲۶۵/۶۷ ^a	۶/۴۶ ^a	۱۱/۵۳ ^a	۷/۲۶ ^a
خوزستان	۸۶۰	۱۱۷/۰۹ ^b	۵۴ ^b	۲۰۳/۳۳ ^b	۶/۲۶ ^a	۱۱/۲ ^a	۷/۶ ^{ab}
خوزستان	۱۱۰۰	۹۶/۴ ^b	۵۱ ^c	۱۵۸/۳۳ ^{dc}	۶/۲۳ ^a	۱۱/۳۶ ^b	۸/۰۶ ^a

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده، عدم تفاوت معنی دار بین اکسشن ها در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار شدند.

میکروگرم در گرم ماده خشک)، کربوهیدرات ها (۳/۴۴ میکروگرم در گرم)، و پروتئین (۳/۲۷ درصد)، کلروفیل (۱۴/۷۲ جذب نسبی) را دارا میباشد (جدول ۷). مقایسه میانگین اثر ارتفاع در رویشگاه در جدول

مقایسه میانگین در صفات فیزیولوژیک: نتایج حاصل از مقایسه میانگین اثر رویشگاه های مختلف نشان داد که رویشگاه خوزستان در مقایسه با رویشگاه سپیدان و یاسوج، بیشترین مقدار فسفر (۱/۷۷)

۸ مشاهده می‌شود. نمونه‌های مورد مطالعه در طبقات ارتفاعی تحت تاثیر ارتفاع قرار گرفت و بیشترین مقدار کربوهیدرات‌ها (۳/۸ میکرو گرم در گرم)، کلروفیل (۲۱/۲۶ جذب نسبی)، پتاسیم (۱۰/۸۶) میکروگرم در گرم ماده خشک)، در ارتفاع ۱۱۰۰ متری رویشگاه خوزستان و بیشترین مقدار پروتئین (۳/۴ درصد)، سدیم (۱/۲۳ میکرو گرم در گرم ماده خشک)، فسفر (۱/۹۴۶ میکروگرم در گرم ماده خشک)، در ارتفاع ۴۹۰ متری، رویشگاه خوزستان مشاهده شد.

جدول ۷: مقایسه میانگین شاخص‌های فیزیولوژیک گیاه آنگوزه در رویشگاه‌های مختلف

رویشگاه	پتاسیم	سدیم	فسفر	کلروفیل (جذب نسبی)	کربوهیدرات (میکروگرم در گرم)	پروتئین (درصد)
ياسوج	۱۰/۸۳ ^a	۰/۹۲ ^a	۱/۴۹ ^c	۱۳/۷۰ ^a	۳/۰۸ ^{ab}	۲/۴۷ ^b
فارس	۹/۱۷ ^c	۱/۰۶ ^a	۱/۰۰ ^b	۱۳/۵۴ ^a	۲/۶۶ ^b	۲/۳۳ ^c
خوزستان	۱۰/۰۹ ^b	۰/۷۱ ^a	۱/۷۷ ^a	۱۴/۷۲ ^a	۳/۴۵ ^a	۳/۲۷ ^a

حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده، عدم تفاوت معنی‌دار بین اکسشن‌ها در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شدند.

جدول ۸: مقایسه میانگین صفات فیزیولوژیک آنگوزه در رویشگاه‌های مختلف

رویشگاه	ارتفاع (متر)	سدیم (میکروگرم در گرم ماده خشک)	پتاسیم (میکروگرم در گرم ماده خشک)	فسفر (میکروگرم در گرم ماده خشک)	کربوهیدرات (میکروگرم در گرم)	کلروفیل (جذب نسبی)	پروتئین (درصد)
ياسوج	۵۴۸	۱۰/۰۳ ^{ab}	۱۰/۰۴ ^{۳b}	۱/۵۷ ^{۶dc}	۲/۹۴ ^{۲dce}	۱۱/۶۶ ^{de}	۲/۵۹ ^d
ياسوج	۱۰۹۳	۱/۰۲ ^{۸ab}	۱۰/۰۹ ^{۶b}	۱/۵۲ ^{۰d}	۳/۰۸ ^{۶dc}	۱۳/۰۳ ^{dc}	۲/۵۱ ^e
ياسوج	۱۵۸۰	۷/۱۵ ^{۷b}	۱۰/۱۳ ^b	۱/۳۷ ^{۶e}	۳/۲۲ ^{۶bc}	۱۹/۴۶ ^{ab}	۲/۳۲ ^f
فارس	۵۲۰	۱/۰۸ ^{۹a}	۹/۱۳ ^c	۱/۱۳ ^{۳f}	۲/۴۶ ^f	۹/۴۸ ^e	۲/۴۶ ^g
فارس	۹۷۰	۱/۰۸ ^{۶a}	۹/۱۳ ^c	۹۷۰ ^g	۲/۶۵ ^{۰fe}	۱۳/۰۹ ^{dc}	۲/۳۷ ^h
فارس	۱۴۸۳	۱/۰۱ ^{۷ab}	۹/۲۶ ^c	۹۲۳ ^g	۲/۸۶ ^{۳de}	۱۸/۰۵ ^b	۲/۱۶ ⁱ
خوزستان	۴۹۰	۱/۲۳ ^a	۱۰/۸ ^a	۱/۹۴ ^{۶a}	۳/۰۱ ^{dc}	۱۴/۴۴ ^c	۳/۴ ^a
خوزستان	۸۶۰	۱/۰۱ ^{ab}	۱۰/۸۳ ^a	۱/۷۵ ^b	۳/۵۳ ^{۳ab}	۱۷/۳۹ ^b	۳/۲۶ ^b
خوزستان	۱۱۰۰	۹/۸۷ ^c	۱۰/۸۶ ^a	۱/۶۲ ^c	۳/۸ ^a	۲۱/۲۶ ^a	۳/۱۷ ^c

حروف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده، عدم تفاوت معنی‌دار بین اکسشن‌ها در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شدند.

بحث

۱۲ و ۲۵۰-۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم تعیین شده است (Tabatabaei, 2008). درصد مواد آلی از طریق نیتروژن کل ضربدر بیست محاسبه می‌شود، اگر در خاک شنی مقدار آن کمتر از ۰/۵ درصد و در خاک رسی کمتر از یک درصد باشد. این مقادیر بسیار پایین است. نتایج خصوصیات خاک نشان داد که رویشگاه خوزستان از لحاظ درصد رس، نیتروژن و فسفر دارای حاکی غنی می‌باشد. نتایج بررسی‌های مورفولوژیک گیاه آنگوزه در این رویشگاه حاکی از وضعیت

در این تحقیق پارامترهایی که برای حاصلخیزی و یا قدرت تامین مواد توسط خاک مورد ارزیابی قرار گرفت شامل اسیدیته خاک و عناصر نیتروژن، فسفر، پتاسیم و کربن آلی بود. اکثر مجصولات در pH حدود ۶/۲ تا ۸/۳ رشد می‌کنند. در خاک نیز برای غلظت عناصر حدود بحرانی وجود دارد که کمتر و یا بیشتر از این حدود می‌تواند برای گیاه مشکل‌زا باشد. غلظت بحرانی فسفر و پتاسیم در ایران به ترتیب ۱۵-

مورفولوژیکی و جوانه زنی بلوط ایرانی در نهالستان انجام گرفت، مشاهده شد که بیشترین مقدار صفات طول ساقه، وزن خشک ساقه، وزن خشک برگ و شاخص بنیه گیاهچه مربوط به بذر جمع آوری شده از ارتفاع پایین (۸۵۰ متر) بود (Alvani nejad et al., 2006). اثر ارتفاع بر خصوصیات مورفولوژیکی و فیتوشیمیایی برگ گیاه گزنه (*Urtica dioical*) در استان‌های مازندران و گلستان مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که اثر ارتفاع و اکوتیپ به طور معنی دار خصوصیات مورفولوژیکی و بیوشیمیایی گزنه را تحت تاثیر قرار داد. به طوری که طول و عرض برگ و اندام هوایی گیاه با افزایش ارتفاع از سطح دریا کاهش یافت (Najar firuzjaie et al., 2014).

از زمان‌های قدیم تجزیه گیاه یا تعیین میزان عناصر در یک قسمت از گیاه به عنوان یک روش تشخیص استفاده می‌شد. اخیراً نتایج تجزیه گیاهی همراه با تجزیه خاک برای نشان دادن وضعیت حاصلخیزی خاک مورد توجه قرار گرفته است. تجزیه بافت اهمیت تجزیه خاک را کم نمی‌کند و باید در نظر داشت که تجزیه خاک حالت پیش آگاهی داشته ولی در تجزیه گیاه ابتدا گیاه باید رشد کند، سپس عناصر آن ارزیابی شود. نتایج تجزیه بافت یا تعیین عناصر سدیم، فسفر و پتاسیم موجود در ماده خشک گیاه آنگوزه در رویشگاه‌ها مختلف نیز حاکی از حاصلخیزی بیشتر خوزستان نسبت به دو رویشگاه دیگر بود (جدول ۷ و ۸). در بررسی اثر ارتفاع بر خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی گیاه بومادران دماوندی (*Achillea aucheri* Boiss) به این نتیجه رسیدند که بلندترین ارتفاع بوته و بیشترین تعداد برگ مربوط به کمترین ارتفاع از سطح دریا بوده است که می‌توان این گونه فرض کرد که شدت نور و اشعه فرابنفش باعث کوتاهی ارتفاع گیاه شده است. این اشعه می‌تواند سبب تاخیر در سبز شدن گیاهچه،

تغذیه‌ای بهتر گیاه و بیشتر بودن میانگین صفات وزن تر، ارتفاع گیاه، وزن خشک، طول برگ، عرض برگ و قطر ساقه بود (جدول ۲). خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک نقش عمده‌ای در ایجاد تغییر و تنوع در مرتع ایفا می‌کند و از طرف دیگر مراتع نقش مهمی در تغییر و توسعه خصوصیات خاک‌ها به عهده دارند. راه اصولی در ارزیابی توان و طبقه‌بندی رویشگاه، بررسی پوشش گیاهی یا خصوصیات خاک و فیزیوگرافی به طور مجزا نیست، بلکه مطالعه همزمان عوامل رویشی و محیطی می‌تواند، نتایج مطلوب‌تری را دربرداشته باشد (Fisher and Fuel, 2004). ارتفاعات متوسط و کوهپایه‌ها و دامنه‌ها مناسب‌ترین محیط جهت رشد و نمو گیاهان مرتعی می‌باشند که با افزایش ارتفاع و افزایش میزان بارش به دلیل شیب زیاد عناصر غذایی خاک شسته می‌شود (Jalali Zenur, 2012). لذا بالا بودن غلظت بیشتر عناصر در گیاهان ارتفاع پایین می‌تواند دلیلی بر مناسب بودن شرایط خاک این منطقه برای رویش گیاهان با غلظت بالاتر عناصر غذایی نسبت به سایر رویشگاه‌های ارتفاعی باشد (Jewell et al., 2007).

بر اساس نتایج بدست آمده با افزایش ارتفاع از سطح دریا میزان تولید وزن خشک، وزن تر، ارتفاع بوته، طول و عرض برگ کاهش و قطر ساقه افزایش یافت. و در واقع بین نمونه‌های ذکر شده و ارتفاع از سطح دریا ارتباط مستقیم وجود دارد (جدول ۵). با افزایش ارتفاع، دما به طور محسوسی کاهش یافت و از آنجایی که رشد و نمو اندام‌های گیاهی در شرایط دمای پایین کاهش می‌یابد، بسیاری از صفات مورفولوژیکی مورد بررسی در این مطالعه نظیر طول و عرض برگ، تعداد برگ و ارتفاع گیاه و وزن تر کاهش یافت. در بسیاری از گیاهان تاثیر دمای پایین در کاهش خصوصیات رویشی به اثبات رسیده است (Omidbeigi, 2003). پژوهشی که بر روی صفات

نتیجه‌گیری نهایی

در این تحقیق مشخص شد که شرایط محیطی از قبیل ارتفاع از سطح دریا، طول و عرض جغرافیایی، میزان بارندگی، خصوصیات خاک و دما از جمله مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار بر رشد رویشی و همچنین مواد شیمیایی موجود در گیاه دارویی آنگوزه می‌باشند. به‌طورکلی نتایج حاکی از بهتر بودن وضعیت تغذیه‌ای رویشگاه خوزستان و بالا بودن میانگین صفات وزن تر، ارتفاع گیاه، وزن خشک، طول برگ، عرض برگ و قطر ساقه گیاه آنگوزه در این رویشگاه بود. همچنین نتایج نشان داد که با افزایش ارتفاع از سطح دریا در هر سه رویشگاه طول و عرض برگ و وزن خشک و وزن تر و ارتفاع گیاه کاهش و قطر ساقه و صفاتی مانند پتاسیم، کربوهیدرات و کلروفیل و پروتئین برگ افزایش پیدا کرد. در حالی که صفاتی مانند فسفر و سدیم گیاه روند نزولی طی نمود.

References

- Alvani nejad, S., Teiri, M., Spahidi, K., Taghvaie, M. and Hamze poor, M. (2006).** Morphological and germination *Oak Iran* in nursery. *Journal of Research Forest And Poplar*. 4: 523-533.
- Farhang, A. H., Kheiri, A. and Soleimani, A. (2013).** The effect of height on the morphological and physiological *Achillea aucheri* Boiss. The first National Congress on Medicinal Plants and Sustainable Agriculture.
- Fatehi, M., Farifteh, F. and Fatehi-Hassanabad, Z. (2004).** Antispasmodic and hypotensive effects of *Ferula assafoetida* gum extract. *Journal of Ethno Pharmacology*. 91: 321-324.
- Fisher, M. A. and Feul, P. Z. (2004).** Change in forest vegetation and Abscular micrrhizae along the steep elevation gradient in Arizona. *Forest Ecology and Management*. 200:293-311.

کاهش ارتفاع، کاهش سرعت طویل شدن ساقه اصلی و شاخه‌ها شود. کاهش طول گیاه درمقابل این اشعه عمدتاً به دلیل کوتاه شدن میانگره اتفاق می‌افتد و کاهش طول گره‌ها نیز به دلیل کاهش در تعداد سلول‌ها است (Farhang et al., 2013). به طور معمول درختان و بوته‌ها و گیاهان معمولاً در شرایط ارتفاعی بالاتر با ذخایر کمتر نیتروژن و فسفر سازگاری دارند و تمایل آنها به جذب این عناصر کم است (Wu et al., 2007). بررسی تأثیر تنش خشکی فراهم شده توسط ارتفاع از سطح دریا، بر چهار گونه بادام وحشی نشان داد که در کلاس‌های ارتفاعی مختلف بیشترین مقادیر فسفر و کلسیم به نهال واقع در ارتفاع پایین تعلق گرفته است و پتاسیم گیاه با افزایش ارتفاع از سطح دریا در نهال‌ها افزایش یافته است، به‌طوری که اختلاف مقادیر آن در کلاس‌های ارتفاعی فوقانی با مقادیر دو کلاسه دیگر معنی‌دار بود (Jahanbazi et al., 2014). در تعیین و مقایسه غلظت عناصر معدنی کلسیم، سدیم و پتاسیم دو گونه گیاه مرتعی *Alopecurus Textile* و *Festucaovina* مراتع شمال سبلان انجام گرفت نشان داده شد که میزان پتاسیم گونه‌های مورد مطالعه نیز با افزایش سن گیاه کاهش معنی‌دار را نشان داد. با بلوغ گیاه میزان پتاسیم کاهش می‌یابد. این احتمال می‌رود که چون در دامنه کوه گیاهان نسبت به بالای کوه بالغ‌تر می‌باشند، بنابراین دارای پتاسیم کمتری نسبت به بالای کوه می‌باشند. به‌طورکلی غلظت عناصر غذایی در گیاهان به میزان زیادی تحت تأثیر چهار عامل ژنوتیپ گیاه، خاک، اقلیم و مرحله بلوغ می‌باشد (Noruzi, 2003).

- Gilliam, F.S. and Dick, D.A. (2010).** Spatial heterogeneity of soil nutrients and plant species in herb-dominated communities of contrasting land use. *Plant Ecology*. 209: 83–94.
- Irigoyen, J.J., Einerich, D.W. and Sanchez Diaz, M. (1992).** water stress induced changes in concentrations of proline and total soluble sugars in nodulated alfalfa (*Medicago sativa*) plants. *Physiologia Plantarum*. 84(1): 55-60.
- Jalali zenur, M.J. (2012).** New Principles for Sheep Breeding. 3rd Ed. Publishers Partov Vaghee. Tehran.
- Jahanbaz gojani, H., Hosseini Nasr, I., Sagheb Talebi, M. and Hojati, Kh. (2012).** Effects of water stress provided by the altitude, the four species of wild. *Forest and Poplar Research*. 2 (52): 273-386.
- Jewell, P., Kauferle, L.D., Gusewell, S., Berry, N.R., Kreuzer, M. and Edwards, P.J. (2007).** Redistribution of phosphorus by cattle on a traditional mountain pastures in the Alps. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 122: 377-386.
- Letchamo, W. and Gosselin, A. (1995).** Photosynthetic potential of thymus vulgaris selection under two light regimes and three soil water levels. *Scientia Horticulture*. 62:89-101.
- SAS Institute, 2014.** SAS/Stat Users Guide, Version 9.2 SAS Institute, Cray, NC.
- Schuman, G.E., Stanley, AM. and Kuundsen, D. (1973).** Automated total nitrogen analysis of soil and plant samples. *Proceeding of the Soil Science Society of America*. 37: 480-481.
- Spearing, A.M., and Karlander, E.P. (1979).** Effects of light and low temperatures on chlorophyll content and metabolism of *Chlorella sorokiniana* Shihira and Krauss. *Environmental and Experimental Botany*. 19: 237-243.
- Najar firuzjaie, M., Hemati, M., Khorasani nejad, KH., Daraie garme khani, S. and Bagheri fard, A. (2014).** The effects of altitude on morphological characteristics and biochemical plant leaf *Urtica dioica* L. In Mazandaran and Golestan. *Journal of Plant Ecophysiology Iran*. 9 (35):1-11.
- Noruzi, A. (2003).** Investigation of three species *Grass Range* The phenological stages of pleural pastures. Master's thesis Pasture. Tarbiat Modarres University.
- Omidbaigi, R. (2007).** Production and processing of medicinal plants. (2th ed.). Astan ghods publication. Vol. 1, 283P, (In Persian).
- Omidbeigi, R. (2003).** The approaches to the production and processing of medicinal plants. *Publication Designers nashr. Mashhad*. Edition 2. 233P.
- Olsen, S.R., Cole, C.V., Watanabe, F.S. and Dean, L.A. (1954).** Estimation of available phosphorous in soils by extraction with sodium bicarbonate; U.S. Department of Agriculture: Washington, D.C., USDA Circ. 939.
- Raghavan, S. (2007).** Handbook of spices, seasonings, and flavorings. 3nd ed. CRC press. USA, pp: 69-70.
- Rayan, J.R., Estefan, G. and Rashid, A. (2001).** Soil and plant analysis laboratory manual. (2nd edition). ICARDA. Syria. P: 1-172.
- Spearing, A.M. and Karlander, E.P. (1979).** Effects of light and low temperatures on chlorophyll content and metabolism of *Chlorella sorokiniana* Shihira and Krauss. *Environmental and Experimental Botany*. 19: 237-243.
- Tabatabaei, S.J. (2008).** Principles of mineral nutrition of plants, *Publication Kharazmi. Tehran*. p:1-389.
- Ur Rahman, M., GuL, Sh. and Odhano, E. A. (2008).** Antimicrobial activities of *Ferula assa-foetida* oil against gram positive and gram negative Bacteria. *American-Eurasian Journal of Agriculture and Environments. Science*. 4(2): 203-206.
- 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.

Wu, C.C., Tsui, C.C., Hsieh, C.F., Asio, V.B. and Chen, Z.S. (2007). Mineral nutrient status of tree species in relation to environmental factors in the

subtropical rain forest of Taiwan. *Forest Ecology and Management*. 239(1): 81-91.