



دانشگاه گبد کاووس

نشریه "حافظت زیست‌بوم گیاهان"

دوره هفتم، شماره چهاردهم

<http://pec.gonbad.ac.ir>

بررسی برخی خصوصیات اکولوژیکی و کارکردی گیاه پونه‌سای کرک ستاره‌ای (*Nepeta asterotricha* Retch. f.) در استان یزد

سیدمصطفی گلدان‌ساز^۱، زینب جعفریان جلودار^{۲*}، روجا صفائیان^۳، علی سنبلی^۴

^۱دانشجوی دکتری مرتع‌داری، دانشکده‌ی منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری

^۲دانشیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده‌ی منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری

^۳استادیار گروه منابع طبیعی، دانشکده‌ی منابع طبیعی و محیط‌بست، دانشگاه شیراز، شیراز

^۴دانشیار گروه بیولوژی، پژوهشکده گیاهان و مواد اولیه دارویی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۶/۲۴

چکیده

پونه‌سای کرک ستاره‌ای (*Nepeta asterotricha*) یکی از ۳۴ گونه انحصاری ایران از جنس پونه‌سای می‌باشد. در تحقیق حاضر ویژگی‌های مختلفی از جمله عوامل توپوگرافی، اقلیمی، فنولوژی، ویژگی‌های کمی پوشش و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در ۸ رویشگاه مختلف این گیاه در استان یزد مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که این گیاه خاک‌هایی با بافت شنی-لومی را برای پراکنش ترجیح می‌دهد. عناصر غذایی موردنیاز شامل ازت، فسفر و پتاسیم در رویشگاه‌های مختلف در سطح یک درصد دارای اختلاف معنی‌دار بودند. اسیدیته و شوری در رویشگاه‌های مختلف به ترتیب بین ۰/۴۷-۰/۶۳۳ و ۰/۵۸-۰/۷ ds/m متغیر بود. بررسی‌ها نشان داد این گیاه را در ارتفاعات بالای ۲۴۰۰ متر می‌توان مشاهده نمود. پونه‌سای کرک ستاره‌ای در مناطق مختلف با ارتفاع ۲۸/۴-۴۱/۸۷ سانتی‌متر رویش داشت و رویشگاه‌های مختلف در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌دار نشان دادند. باید گفت بر اساس مطالعات آماری، تراکم و فراوانی در رویشگاه‌های مختلف، اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند. بهطورکلی و با توجه به رویشگاه‌های مرتبط شروع رشد رویشی آن از اواسط اسفندماه آغاز و در اردیبهشت‌ماه وارد مرحله گلدهی می‌شود. با توجه به ویژگی‌های کارکردی و عملکردی گونه می‌توان نتیجه گرفت که رویشگاه‌های ده بالا و تقی آباد بهترین شرایط محیطی را برای گونه مذکور فراهم کرده‌اند.

واژه‌های کلیدی: پونه‌سای کرک ستاره‌ای، تغییرات پوشش گیاهی، فنولوژی، ویژگی‌های خاک

*نویسنده مسئول: jafarian79@yahoo.com

مقدمه

آگاهی از کارکرد گیاهان در شرایط مختلف در حفظ، تکثیر و ترویج برای سایر مناطق کمک‌های فراوانی را برای متصدیان اصلاح مراتع به همراه دارد. از سوی دیگر شناسایی نیازهای اکولوژیکی گیاهان در رویشگاه گونه‌ها و تعیین عوامل مؤثر بر رویش و پراکنش آن‌ها از جمله بررسی‌های ضروری در بهره‌برداری و مدیریت مراتع است. خانواده نعناعیان شامل ۲۵۸ جنس و ۶۹۷۰ گونه بوده و پراکنش Rechinger et al., 1982; Hedge, 1992; (Tucker, 2007). جنس Jamzad et al., 2003 بیش از ۲۸۰ گونه دارد که از حیث مورفو‌لوزی، حضور در عرصه‌های طبیعی و خواهش‌های اکولوژیک تنوع گسترده‌ای دارد (Rechinger et al., 1982). این جنس در ایران ۷۵ گونه داشته که ۳۴ گونه آن از جمله *N. asterotricha* انحصاری ایران هستند (مصطفیان، ۱۳۷۹؛ مظفریان، ۱۳۹۴؛ Abdel-Ghani et al., 2011). عبدالغنى و همکاران (Jamzad et al., 2003) معتقدند که در سال‌های اخیر علاقه برای بررسی‌های اکولوژیکی گیاهان سیر صعودی را داشته است. یکی از مباحث مهم در علم اکولوژی، فنولوزی (پدیده‌شناسی) است. منظور از فنولوزی، مطالعه تغییرات مراحل چندساله، زمان ظهور برگ‌ها و ساقه، زمان گل‌دهی، میوه‌دهی (بذردهی)، رسیدن بذرها، ریزش بذرها و سرانجام پایان فصل رویشی و دوره خواب زمستانه است. نکته مهم اینجاست که فنولوزی جهت تنظیم برنامه‌های بهره‌برداری، استفاده از گیاهان دارویی، جلوگیری از برداشت بی‌موقع، از بین بردن گیاهان هرز و مهاجم، پرورش زنبورعسل، جمع‌آوری بذرها و مبارزه با آفات گیاهی بسیار لازم و ضروری است (حسینی و ابرسنجی، ۱۳۸۴). از دیگر موارد مهم در رشد گیاهان اطلاع از فاکتورهای خاکی، توپوگرافی، اقلیم و نیازهای پراکنشی آن‌ها بوده که به بهبود، حفظ و مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی کمک کرده است (Nautiyal et al., 2009). در ارتباط با این مباحث، مطالعاتی روی جنس *Nepeta oxyodonta* در زاگرس مرکزی اشاره کرد. این گیاه در ارتفاعات ۲۱۵۰-۲۸۰۰ متر از سطح دریا با شیب ۱۰ الی ۷۵ درصد گسترش داشته و شوری خاک بین ۰/۸۵ - ۰/۳۷ میکرومتر بر سانتی‌متر متغیر بوده است (Mirinejad et al., 2014). بررسی‌های اکولوژیک *N. nuda* حاکی از گسترش گیاه در مناطق با رطوبت بالا را داشت (Pardure, 2004). نجفی و همکاران (Nadjafi et al., 2009) در بررسی

دریافتند این گونه در شباهای ۵۰ درصد رو به شمال و ارتفاع بین ۲۷۰۰-۲۳۰۰ متر از سطح دریا رویش دارد. ارتفاع این گیاه بین ۴۶ تا ۵۲ سانتی‌متر و قطر تاج آن بین ۳۹ تا ۴۲ سانتی‌متر و تراکم آن ۴ گیاه در یک مترمربع اندازه‌گیری گردید. تحقیقات آن‌ها نشان داد که رویشگاه این گونه دارای بارندگی بین ۳۷۰-۳۵۰ و متوسط حرارت سالانه ۷-۶ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. علاوه بر *Nepeta* سایر جنس‌ها نیز موردنبررسی‌های اکولوژیکی، مرفولوژیکی، فنولوژی قرار گرفته‌اند. از جمله می‌توان به تحقیقات بر مرزه ریشنگری *Satureja rechingeri* Jamzad اشاره نمود که نتایج آن بیان‌کننده تغییرات گیاه در اکوسیستم‌های مختلف از لحاظ نیازهای اکولوژیک و مرفولوژی بود (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۹۵). آذیر و شاهمرادی (آذیر و شاهمرادی، ۱۳۸۶) با بررسی گونه *Ferula ovina* در استان تهران دریافتند، این گیاه بر روی لایه‌های آهکی، با هدایت الکتریکی کمتر از یک میلی موس بر سانتی‌متر، اسیدیته بین ۷/۷ و بافت شنی پراکنش مناسبی دارد. با بررسی *Eurotia ceratoides* مشخص شد، این گونه در مناطقی با اسیدیته ۸/۸-۸ و هدایت الکتریکی ۰/۲-۱۲ دسی زیمنس بر متر و در ارتفاع ۱۵۰۰-۲۵۰۰ متر از سطح دریا پراکنش دارد. متوسط بارندگی و دمای سالانه در رویشگاه آن به ترتیب ۹۸/۳ میلی‌متر و ۱۴/۴ درجه سانتی‌گراد بود. درنهایت آن‌ها شروع رشد رویشی را اواسط اسفندماه و رشد گله‌ی را اواخر اردیبهشت‌ماه بیان کردند. از دیگر جنس‌های موردنبررسی نیز می‌توان *Lagochilus macracanthus* *Iris taochia* *Acanthlimon olivieri* (Jaub & Spach) *Erysimum amasianum* *Alkanna hussknechtii* *Thymbra stenophylla* Wahl *Verbascum cheirantifolium* Boiss. *Boiss. Verbascum songaricum* Schrenk *spicata* L. و ویژگی‌هایی از قبیل بوم‌شناختی، بررسی خصوصیات رویشگاهی، فنولوژی و خصوصیات مرفولوژیکی موردنبررسی قرار گرفته‌اند (فتاحی و همکاران، ۱۳۹۲؛ کریمیان و همکاران، ۱۳۹۲؛ کریمیان و همکاران، ۱۳۹۵؛ رحیم فروزه و حشمتی، ۱۳۹۵؛ نادری و همکاران، ۱۳۹۵؛ Kandemir, 2006; Cansaran, ۱۳۹۵؛ Kandemir and Cansaran, 2010؛ Kandemir and Cansaran, 2007). شاید گیاهانی دومنظوره در اصلاح مراتع استفاده گردد که علاوه بر ترمیم مراتع از جنبه‌های دارویی گیاهان نیز استفاده نمود. همچنین علاوه بر داشتن اطلاعات کامل در این مباحث مهم اکولوژی، حفاظت از این گونه ارزشمند دارویی مرتعی، شرایط زادآوری و بقاء گونه به صورت طبیعی حفظ شود. هدف از انجام این تحقیق بررسی رویشگاه‌های *N. asterotricha* از لحاظ نیازهای اکولوژیک، ویژگی‌های کارکردی و عملکردی گیاه بوده، چراکه با توجه به معطر بودن، انحصاری بودن و نبود اطلاعات کامل از آن دستیابی به این موارد لازم و ضروری به نظر می‌آید.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

بر اساس مطالعات کتابخانه‌ای و فلور، رویشگاه‌های پونه‌سای کرک ستاره‌ای در استان یزد به عنوان تنها رویشگاه گیاه (جمزاد، ۱۳۹۱) مشخص گردید. از آنجاکه استان یزد در منطقه مرکزی ایران قرار داشته و تنها کوه اصلی آن شیرکوه می‌باشد، لذا دامنه‌های مختلف آن در چند روستا و به کمک بازدیدهای صحرایی، پرسش از صاحب‌نظران، کارشناسان و دامداران و گزارش‌های موجود، هشت رویشگاه برای گیاه تعیین شد. طول و عرض جغرافیایی مناطق مورد مطالعه، توپوگرافی شامل ارتفاع، شبی و جهت و همچنین مشخصات اقلیمی هر رویشگاه به تفکیک در جدول شماره یک قابل مشاهده می‌باشد.

جدول ۱- موقعیت جغرافیایی و ویژگی‌های توپوگرافی و اقلیمی رویشگاه‌های مورد بررسی

اقلیم	متوجه شیب	جهت شیب	توپوگرافی	مشخصات جغرافیایی	پارامتر	
					رویشگاه	نقی آباد
متوسط دما (سانتی گراد)	شیب (درصد)	ارتفاع (متر)				
۳۰۸/۷	۱۲/۲	شمالی	۱۶/۱۴	۲۷۳۶	۳۱° ۳۴' ۲۴" N ۵۴° ۰' ۷" E	نقی آباد
۱۵۸/۶	۱۶/۴	شمالی	۹/۵۱	۲۴۶۳	۳۱° ۳۸' ۰۵" N ۵۴° ۰' ۴۴" E	دره شیر
۳۰۸/۷	۱۲/۲	شمال شرقی	۱۵/۷	۲۷۹۱	۳۱° ۳۴' ۵۳" N ۵۴° ۰' ۲۲" E	ده بالا
۱۸۷/۶	۱۹/۶	شمالی	۷/۴۳	۲۵۹۱	۳۱° ۳۶' ۲۲" N ۵۳° ۵۴' ۲۱" E	خامس آباد
۱۷۵/۹	۱۷/۱	غربی	۲۷/۰۴	۲۶۱۰	۳۱° ۳۰' ۰۴" N ۵۴° ۱۳' ۱۷" E	زردین
۲۲۹/۱	۱۵/۳	شمالی	۵/۳	۲۴۹۲	۳۱° ۳۵' ۲۹" N ۵۴° ۰' ۰۰" E	سانیچ
۲۱۹/۵	۱۴/۸	جنوب شرقی	۵۵/۸۸	۲۵۳۲	۳۱° ۳۴' ۲۸" N ۵۴° ۰' ۰۹' ۳۰" E	طررجان
۲۱۱/۸	۱۵/۶	شمال شرقی	۱۲/۸۷	۲۳۹۹	۳۱° ۳۰' ۵۰" N ۵۴° ۱۲' ۳۰" E	منشاد

نمونهبرداری و اندازه‌گیری ویژگی‌های خاک: نمونه‌های خاکی از عمق ۰-۵۰ سانتی‌متری سطح خاک که این عمق محدوده پراکنش ریشه گیاه بود، با سه تکرار در هر منطقه به صورت مجزا برداشت شد. به عبارتی دیگر در مجموع ۲۴ نمونه خاکی از رویشگاه‌های هشت‌گانه جمع‌آوری شد. با استفاده از صافی دو میلی‌متری نمونه‌ها الک شده تا برای انجام آزمایش‌های فیزیکی و شیمیابی خاک آماده گردد. این آزمایش‌های شامل نیتروژن (بر اساس روش کجل‌دال)، فسفر (اولسن)، پتاسیم (شعله سنجی)، اسیدیته خاک (pH متر)، شوری خاک (EC سنج) و بافت خاک (هیدرومتری) بود (جعفری حقیقی، ۱۳۸۲).

بررسی ویژگی‌های پوششی: برای اطمینان از گیاه جمع‌آوری شده، مقایساتی با نمونه‌های هرباریومی موجود در پژوهشکده گیاهان دارویی شهید بهشتی تهران انجام و صحت درستی نمونه‌ها به دست آمد. در این تحقیق علاوه بر ویژگی‌های رویشگاهی، فنولوژی، اندازه تاج پوشش، تراکم، فراوانی، متوسط بیومس در هر پایه گیاهی و متوسط بیومس در هکتار مورد تحقیق قرار گرفت. برای انجام مطالعات فنولوژیکی، از ابتدای فصل رویش به طور متوسط هر ۱۵-۱۰ روز، به سایت‌های مطالعاتی مراجعه و مراحل مختلف حیاتی گیاه موردمطالعه که شامل شروع رشد رویشی، ظهور سنبله‌های گل، گلدهی کامل، شیری شدن بذرها، رسیدن بذرها، ریزش بذرها، ریزش برگ‌ها و آمادگی برای خواب زمستانی گیاه است، ثبت شد. برای مطالعه تغییرات پوشش گیاهی ۳ ترانسکت ۵۰ متری با فاصله ۲۵ متر از یکدیگر انتخاب و پژوهش‌ها ادامه یافت. در هر ترانسکت ۱۰ نقطه با فاصله ۵ متر از هم دیگر و متوسط پلات یک مترمربعی (در مجموع ۳۰ پلات یک مترمربعی) یادداشت‌برداری‌ها صورت پذیرفت. باید گفت جهت مطالعات ویژگی‌های پوشش گیاهی از گیاهان مربوط به هر پلات استفاده و اطلاعات آن ثبت گردید. آخرین مرحله از پژوهش‌های گیاهی مربوط به تاج پوشش گیاه بود که علاوه بر تاج پوشش، ارتفاع گیاه در هشت منطقه مورد ارزیابی قرار گرفت.

تجزیه و تحلیل آماری

مطالعات بر پایه طرح کاملاً تصادفی با ۸ رویشگاه و ۳ تکرار در هر رویشگاه صورت گرفت. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS (version 20) تجزیه و تحلیل شد. با مشاهده اختلافات معنی‌دار، با استفاده از آزمون LSD، در سطح احتمال ۵٪ مقایسه میانگین‌انجام گرفت.

نتایج

خاک: بررسی‌های خاکی نشان داد، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیابی در مناطق مختلف در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار دارند (جدول شماره ۲). با توجه به وجود اختلاف معنی‌دار، مقایسه میانگین

بین فاکتورهای مختلف خاک صورت پذیرفت. همان‌گونه که در جدول شماره ۳ نشان داده شده است، بیشترین نیتروژن خاک در منطقه سانیج ($0/069\%$), دهبالا ($0/068\%$) و تقی‌آباد ($0/066\%$) مشاهده گردید، در حالی که دهبالا و تقی‌آباد با درهشیر اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند. در ادامه کمترین مقدار نیتروژن در خامس‌آباد ($0/034\%$) و طزرجان ($0/043\%$) به دست آمد. این گیاه در محیط‌هایی با شوری $1/47-1/633$ دسی زیمنس بر متر و اسیدیته $7/5-8$ توان رویش دارد که دهبالا و تقی‌آباد ($7/5$) کمترین اسیدیته را داشته و در سطح یک درصد با سایر رویشگاه‌ها اختلاف نشان دادند. بیشترین شوری در منطقه دره‌شیر و زردین ($1/47$ ds/m) و منشاد ($1/4$ ds/m) مشاهده گردید، شاید در این مناطق کاهش نسبی بارندگی موجب ماندگاری بیشتر شوری در سطوح بالای خاک گشته است. میزان فسفر در مناطق مورد مطالعه کم بود، در حالی که حاوی مقدار بالایی از پتابسیم بودند که بیشترین مقدار پتابسیم مربوط به دهبالا (162 mg/kg) و کمترین مقدار در طزرجان ($58/33\text{ mg/kg}$) به دست آمد. همچنین بافت خاک در بیشتر رویشگاه‌ها سنی‌لومی بود.

جدول ۲- تجزیه واریانس خصوصیات فیزیکوشیمیایی رویشگاه‌های موربدبررسی

پتابسیم	شن	رس	سیلت	درجه آزادی	صفات منابع تغییر
$390.9/5179^{**}$	$20.76/00^{**}$	$65/143^{**}$	$1528/285^{**}$	۷	تیمار
$47/625$	$6/125$	$4/625$	$7/625$	۱۶	خطای آزمایشی
$5/7569$	$4/1947$	$14/3372$	$10/620.5$		ضریب تغییرات

ns عدم معنی‌داری × معنی‌داری در سطح ۵ درصد ** معنی‌داری در سطح ۱ درصد

ادامه جدول (۲)

اسیدیته	شوری	ازت	فسفر	درجه آزادی	صفات منابع تغییر
$0/1237^{**}$	$0/4486^{**}$	$0/0005^{**}$	$2/7061^{**}$	۷	تیمار
$0/0108$	$0/0208$	$0/0004$	$0/3742$	۱۶	خطای آزمایشی
$1/338$	$13/9681$	$11/422$	$12/0038$		ضریب تغییرات

ns عدم معنی‌داری × معنی‌داری در سطح ۵ درصد ** معنی‌داری در سطح ۱ درصد

جدول ۳- مقایسه میانگین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در رویشگاه‌های موربدبررسی

پتانسیم (میلی گرم/کیلوگرم)	فسفر (میلی- گرم/کیلوگرم)	ازت (%)	شوری (دسی) زیمنس/متر)	اسیدیته	پارامتر رویشگاه
۱۵۹ ± ۹/۱۶ a	۵/۱ ± ۰/۴۴ abc	۰/۰۶۶ ± ۰/۰۰۸ abc	۰/۸ ± ۰/۱ c	۷/۵ ± ۰/۰۶ c	تقی آباد
۸۰/۶۷ ± ۳/۵۱ d	۴/۴۳ ± ۰/۴۲ cd	۰/۰۶ ± ۰/۰۰۸ bcd	۱/۴۷ ± ۰/۱۱ a	۷/۸ ± ۰/۱ b	دره شیر
۱۶۲ ± ۹/۰۰ a	۶/۱ ± ۱/۱۱ ab	۰/۰۶۸ ± ۰/۰۰۶ ab	۰/۶۳۳ ± ۰/۰۶ c	۷/۵ ± ۰/۱ c	ده بالا
۱۲۶/۳۳ ± ۷/۵۱ c	۳/۹ ± ۰/۳۶ d	۰/۰۴۳ ± ۰/۰۰۴ ef	۰/۶۷ ± ۰/۱۱ c	۸/۰ ± ۰/۰ a	خامس آباد
۱۱۷/۶۷ ± ۳/۵۱ c	۶/۱ ± ۰/۶۲ ab	۰/۰۵۲ ± ۰/۰۰۶ de	۱/۴۷ ± ۰/۲۳ a	۷/۸ ± ۰/۲ b	زردین
± ۸/۰۲ b ۱۴۰/۳۳	۵/۰۷ ± ۰/۳۵ bc	۰/۰۶۹ ± ۰/۰۰۶ a	۱/۲ ± ۰/۱۷ b	۷/۹ ± ۰/۱ ab	سانیج
۵۸/۳۳ ± ۶/۰۳ e	۳/۹۳ ± ۰/۴۵ d	۰/۰۳۴ ± ۰/۰۰۸ f	۰/۶۳۳ ± ۰/۰۶ c	۸/۰ ± ۰/۰ a	طزرجان
۱۱۴/۶۷ ± ۵/۸۶ c	۶/۱۳ ± ۰/۷۴ a	۰/۰۵۶ ± ۰/۰۰۳ cd	۱/۴ ± ۰/۲ ab	۷/۸ ± ۰/۱۲ b	منشاد

ادامه جدول (۳)

بافت	رس (درصد)	سیلت (درصد)	شن (درصد)	پارامتر رویشگاه
Silt Loam	۱۸ ± ۲/۶۵ b	۶۲ ± ۲/۶۵ a	۲۰ ± ۱ e	تقی آباد
Sandy Loam	۱۶ ± ۲ bc	۱۱ ± ۳/۶۱ c	۷۳ ± ۱/۷۳ bc	دره شیر
Silt Loam	۲۳ ± ۱ a	۶۲ ± ۲ a	۱۵ ± ۱ f	ده بالا
Sandy Loam	۱۵ ± ۱ bcd	۲۳ ± ۲/۶۵ b	۶۲ ± ۲ d	زردین
Sandy Loam	۱۶ ± ۳ bc	۱۴ ± ۱ c	۷۰ ± ۴ c	سانیج
Loamy Sand	۷ ± ۱ e	۱۰ ± ۲/۶۵ c	۸۳ ± ۲ a	طزرجان
Sandy Loam	۱۳ ± ۱ cd	۱۴ ± ۳ c	۷۳ ± ۲/۶۵ bc	منشاد

حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد بر اساس آزمون LSD

فنولوژی: طبق آماربرداری‌ها، این گیاه در رویشگاه‌های مختلف مراحل فنولوژیکی متفاوتی را نشان داد، اما به طور کلی می‌توان گفت از اواخر اسفندماه شروع و تا اواسط مهرماه پایان مراحل فنولوژیکی از جمله ریزش بذر گیاه ادامه می‌یابد. جدول شماره ۴ به تفکیک مراحل رویشی مختلف را نشان می‌دهد.

جدول ۴- مراحل فنلوزیکی *N. asterotricha* Rech. F

شیری شدن بذرها	اوج گلدهی	رشد رویشی	فنلوزی																					
۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	رویشگاه زمان
																								۱۰-۱
																		x						۲۰-۱۱
																	x	x	x	x	x			۲۹-۲۱
																x	x	x	x	x	x	x	x	۱۰-۱
																x	x	x	x	x	x	x	x	۲۰-۱۱
																x	x	x	x	x	x	x	x	۳۱-۲۱
																x	x	x	x	x	x	x	x	۱۰-۱
																x	x	x	x	x	x	x	x	۲۰-۱۱
																x	x	x	x	x	x	x	x	۳۱-۲۱
																x	x	x	x	x	x	x	x	۱۰-۱
																x	x	x	x	x	x	x	x	۲۰-۱۱
																x	x	x	x	x	x	x	x	۳۱-۲۱
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	۱۰-۱	
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	۲۰-۱۱	
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	۳۱-۲۱	
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	۱۰-۱	
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	۲۰-۱۱	
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	۳۱-۲۱	

ادامه جدول (۴)

فولووْری	رویشگاه زمان	ریزش بذرها	ریزش برگ‌ها	شروع و خواب زمستانی
۱۰-۱				۸ ۷ ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱ ۸ ۷ ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱ ۸ ۷ ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱
۲۰-۱۱	تیر			
۳۱-۲۱				
۱۰-۱		x x		
۲۰-۱۱	مرداد	x x x x x	x	
۳۱-۲۱		x x x x x	x	
۱۰-۱		x x x x x x x	x x x x x	
۲۰-۱۱	شهریور	x x x x x x x	x x x x x	
۳۱-۲۱		x x x x x x x	x x x x x	
۱۰-۱		x x x x x x x	x x x x x	
۲۰-۱۱	مهر	x x x x x x x	x x x x x	
۳۰-۲۱		x x x x x x x	x x x x x	
آبان		x x x x x x x	x x x x x	
-		x x x x x x x	x x x x x	
بهمن		x x x x x x x	x x x x x	

رویشگاه ۱: تقوی آباد، رویشگاه ۲: دره شیر، رویشگاه ۳: ده بالا، رویشگاه ۴: خامس آباد، رویشگاه ۵: زردین، رویشگاه ۶:

سانیچ، رویشگاه ۷: طزرجان، رویشگاه ۸: منشاد

تغییرات پوشش: از آنجاکه تاج پوشش گیاه در حفاظت خاک نقش به سزاپی ایفا می‌کند، لذا هرچه

تاج پوشش گیاه بیشتر باشد، شرایط حفاظت از خاک زیرین بالاتر خواهد بود. باید گفت برای آماربرداری‌های پوششی، گیاهانی که دارای شاخه‌های چوبی شده بودند، مورد ارزیابی و اندازه‌گیری قرار گرفتند، چراکه از استقرار آن‌ها اطمینان حاصل شده بود. علاوه بر این تاج پوشش بیشتر زیست‌توده بیشتر را نیز به همراه خواهد داشت. همان‌گونه که در جدول تجزیه واریانس (جدول ۵) می‌توان مشاهده نمود، تاج پوشش گیاه در مناطق مختلف با یکدیگر در سطح یک درصد، اختلاف معنی‌دار داشتند، این در حالی است که فراوانی و تراکم در مناطق موردمطالعه تفاوت معنی‌دار از خود نشان ندادند. با توجه به جدول مقایسه میانگین‌های صورت گرفته بیشترین و کمترین تاج پوشش به ترتیب در منطقه دهبالا و دره‌شیر مشاهده گردید. گیاهان منطقه دهبالا با متوسط $42/63$ بیشترین ارتفاع بوته را شامل شدند. در همین راستا دره‌شیر کمترین ارتفاع گیاهی ($28/4$ سانتی‌متر) را شامل شد. این

تفاوت‌ها می‌تواند، ناشی از رطوبت قابل استفاده گیاه در مناطق مختلف باشد و همان‌گونه که در توصیف مناطق مختلف موردمطالعه ذکر شد، ده‌بالا و تقی‌آباد بیشترین بارندگی و دره‌شیر کمترین میزان بارش را در بین مناطق دارا بودند.

جدول ۵- تجزیه واریانس ویژگی‌های پوشش در رویشگاه‌های موردنرسی

تفییر	صفات	درجه آزادی	تاج پوشش	تاج پوشش	ارتفاع	فرافوایی	تراکم
تبیمار		۷	۸۰/۸۲۲**	۸۵/۶۸۴**	۶۳/۰۱۱**	۱۴۰/۴۷۷ n.s	۰/۰۵۹ n.s
خطای آزمایشی		۱۶	۸/۴۱۵	۵/۹۶۶	۱۱/۷۴۴	۱۰۰/۰۰	۰/۰۳۰
ضریب تغییرات			۱۰/۱۶۶۳	۶/۸۰۲۱	۹/۲۲۶۶	۴۱/۳۷۹۳	۴۰/۳۵۸۵

ns عدم معنی‌داری * معنی‌داری در سطح ۵ درصد ** معنی‌داری در سطح ۱ درصد

جدول ۶- مقایسه میانگین ویژگی‌های پوشش در ۸ رویشگاه

رویشگاه	تفییرات	تراکم	فرافوایی (درصد)	متوسط طول گیاه (Cm)	متوسط عرض گیاه (Cm)	متوسط ارتفاع گیاه (Cm)	متوجه بزرگ‌ترین
تقی‌آباد		۰/۵۷	۳۳/۳۳	۴۰/۶ ± ۵/۲۷ a	۳۱/۰۷ ± ۷/۶۵ ab	۴۱/۸۷ ± ۸/۹۹ ab	۳۱/۰۷ ± ۷/۶۵ ab
دره‌شیر		۰/۳	۱۶/۶۷	۲۴/۹ ± ۷/۱۱ d	۱۷/۷ ± ۶/۳۴ d	۲۸/۴ ± ۱۰/۷۸ d	۱۷/۷ ± ۶/۳۴ d
ده‌بالا		۰/۷	۳۶/۶۷	۴۰/۷۰ ± ۸/۰۹ a	۳۳/۷۶ ± ۷/۰۹ a	۴۲/۶۳ ± ۹/۴۸ a	۳۳/۷۶ ± ۷/۰۹ a
خامس آباد		۰/۳۷	۲۲/۳۳	۲۶/۰۷ ± ۷/۳۳ b	۲۷/۹۳ ± ۵/۶۵ bc	۳۶/۲۷ ± ۸/۹۹ bc	۲۷/۹۳ ± ۵/۶۵ bc
زردین		۰/۳۷	۲۲/۳۳	۲۱/۷۷ ± ۶/۸۴ c	۲۴/۸۷ ± ۴/۸۹ c	۳۲/۷ ± ۶/۹۸ cd	۲۴/۸۷ ± ۴/۸۹ c
سانیج		۰/۳۷	۲۰	۳۸/۸۳ ± ۶/۶۱ ab	۳۱/۱ ± ۷/۷۱ ab	۳۹/۳۳ ± ۷/۱۱ abc	۳۱/۱ ± ۷/۷۱ ab
طوزجان		۰/۵	۲۲/۳۳	۳۸/۷۳ ± ۷/۲۷ ab	۳۲/۶ ± ۵/۷۷ ab	۳۷/۹۷ ± ۹/۲۳ abc	۳۲/۶ ± ۵/۷۷ ab
منشاد		۰/۳۳	۱۶/۶۷	۳۵/۶۷ ± ۶/۴۹ c	۲۹/۲۳ ± ۶/۹۲ abc	۳۶/۹۷ ± ۸/۸۷ abc	۲۹/۲۳ ± ۶/۹۲ abc

حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد

بحث و نتیجه‌گیری

اسیدیته خاک در مناطق موردمطالعه بین ۰/۴۷-۱/۶۳ دسی زیمنس بر متر بود. هرچند فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی خاک در مناطق مختلف باهم اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد را نشان دادند؛ ولی هر منطقه با توجه به موقعیت رویشگاهی خود محل مناسبی برای رشد گونه موردمطالعه بود چراکه تراکم و فرافوایی در نقاط مختلف از لحاظ آماری تفاوتی را به همراه نداشتند. در مناطق هشت‌گانه موردمطالعه، از لحاظ موقعیت توپوگرافی این گیاه ارتفاعات

بالای ۲۴۰۰ متر را ترجیح می‌دهد، احتمال بر آن است که در این نقاط علاوه بر پایین‌تر بودن دما میزان بارش‌ها به نسبت بیشتر و درنتیجه میزان رطوبت خاک بیشتر از دیگر مناطق است. همچنین جهت شیب انتخابی گیاه بیشتر شمالی بوده و پراکندگی مناسبی را از خود به جای گذاشته است. همچنین شیب‌های کمتر از ۳۰ درجه را برای پراکنش انتخاب کرده به جز طریقان که در شیب ۵۵ درصد رویش یافته است. متوسط بارندگی و دما در رویشگاه‌های مختلف بین ۱۵۸/۶ - ۳۰۸/۷ میلی- متر و ۱۲/۲-۱۹/۶ درجه سانتی‌گراد متغیر بود. در مطالعات میدانی شامل تراکم و فراوانی که بر پوشش گیاهی صورت پذیرفت، مشخص گردید این گیاه تیپ غالب مناطق را شامل نمی‌شود اما از لحاظ میزان پراکنش در مناطق مختلف نسبتاً مناسب بوده و با شرایط محیط‌زیست خودسازگاری بالای دارد. از لحاظ زیست‌دهنده، گیاه در رویشگاه ده‌بالا بیشترین میزان را داشت در حالی که طریقان، منشاد و دره شیر کمترین میزان زیست‌دهنده را در مناطق نشان دادند. شاید ارتفاع از سطح دریا و میزان رطوبت در دسترس خاک در میزان بیومس گیاه اثر مستقیم داشته چراکه با افزایش ارتفاع به میزان بیومس گیاه نیز افزوده گردیده است. همچنین تقی آباد از لحاظ عناصر غذایی جزء مناطق مطلوب موردمطالعه بوده و باید متنذکر شد عناصر غذایی خاک نقش بسیار مهمی نه تنها در تولیدات اولیه بلکه در تولیدات ثانویه نیز دارند. تراکم در ده بالا و تقی آباد بالاترین میزان را نشان داد، پایین بودن متوسط دما و بالاتر بودن میزان بارندگی باعث افزایش تراکم گیاه و از جهتی میزان تاج پوشش گیاه و ارتفاع گیاه در این دو رویشگاه شده است. نکته مهم اینجاست علاوه بر این شرایط مواد غذایی در این مناطق به نسبت سایر مناطق بالاتر بوده و همچنین بافت خاک از نوع لومی شنی می‌باشد. اهمیت تاج پوشش از آن جهت است که با افزایش تاج پوشش پایه گیاه میزان حفاظت از خاک زیرین آن بیشتر می‌شود که باید مطابق یا شرایط هر منطقه گیاهانی که شرایط رویشی بهتری را در مناطق دارند، توصیه و ترویج نمود. باید گفت با توجه به شرایط بارشی کمترین تاج پوشش گیاه در منطقه دره شیر مشاهده شد. به طور کلی می‌توان نتیجه‌گیری نمود شرایط رویشی پونه‌سایی کرک ستاره‌ای در مناطق ده بالا و تقی آباد به صورت معنی‌داری چه از لحاظ خاکی و چه از لحاظ کارکرد و عملکرد اکوسیستمی رویکرد بهتری را از خود نشان داده در حالیکه در منطقه دره‌شیر این خصوصیات اکولوژیکی کارکرد پایین‌تری را به همراه داشته‌اند. این تغییرات و وابستگی‌های گیاهان در هر جنس و گونه متفاوت می‌باشد.

بررسی‌هایی که توسط سایر محققین روی *N. oxyodonta* و *N. binaludensis* و *N. nuda* در ارتباط با نیازهای رویشگاهی از قبیل اقلیم، خاک و توپوگرافی صورت پذیرفت، نیازهای پونه‌سایی را تأیید کرده و با نتایج پژوهش فعلی مطابقت دارد (Pardure, 2004; Nadjafi et al., 2009; Mirinejad et al., 2014). در تحقیقات بر گیاه *Iris taochia* مشخص شد، این گیاه در مناطقی با بافت لومی شنی، اسیدیته نرمال و غیرشور رویش دارد (Kandemir, 2006). می‌توان این گونه بیان

نمود که نیاز خاکی گیاه *I. taochia* با پونه‌سای شباهت‌هایی دارد. در پژوهشی که توسط کاندمیر و کانسaran (2010) در بررسی گونه در حال انقراض *Alkanna haussknechtii* صورت پذیرفت، نتایج نشان داد، این گونه در خاک‌های لومی خنثی یا کمی قلایانی با شوری کم و آهک و ظرفیت نگهداری آب بالا رویش دارد. تحقیقات بر *Eurotia ceratoides* نیز بیانگر ارتباط مستقیم بین ارتفاع از سطح دریا با تراکم و بیومس گیاه است (گلدان‌ساز و همکاران، ۱۳۸۸). هرچند نتایج حاصله از برگ آردی با گیاه پونه‌سای مورد مطالعه همخوانی داشت؛ اما از لحاظ آماری تراکم و فراوانی در مناطق مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری را از خود نشان ندادند. همچنین قنبریان و یزدان‌پناه (2016) در مطالعات بوم‌شناختی ریش‌پهن دریافتند، این گیاه با افزایش ارتفاع از سطح دریا، میزان تراکم و تاج پوشش آن نیز افزایش می‌یابد. به عبارتی این محققین بیان داشتند تراکم و تاج پوشش گیاه ریش‌پهن با ارتفاع ارتباط مستقیم دارد. این نتایج در حالی است که بررسی‌ها بر گیاه مرزه ریشنگری نشان داد گیاه مرزه در ارتفاعات پایین‌تر تراکم و بیومس بیشتری داشته است (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۹۵).

به‌طور کلی و با توجه به شرایط موجود از گیاه می‌توان این گونه گفت، پونه‌سای کرک ستاره‌ای به دلیل سازگاری‌هایی که با محیط‌های رویشی خود دارد می‌تواند به عنوان گیاهی مفید در مناطق مشابه معرفی شود. هرچند این گیاه علاوه بر شرایط رویشی مناسب، دارای خواص دارویی نیز بوده که بررسی‌های دارویی آن حائز اهمیت خواهد بود. با توجه به بیومس گیاه می‌توان جنبه‌های خوش‌خوارکی آن را در مراحل بعدی تحقیقات مورد بررسی قرارداد، البته باید توجه داشت، از آنجاکه گیاه مورد مطالعه گیاهی معطر هست، نقش علوفه‌ای آن باید پس از دوره رویش گیاه و به صورت خشک مورد بررسی قرار گیرد. همچنین این گیاه دارای گل‌های بسیار زیبایی بوده که شاید از لحاظ مسئله زنبورداری نیز مورد توجه متخصصین امر واقع شود. در نهایت باید گفت هرچه مطالعات بر گیاهانی که قابلیت‌های چندمنظوره دارند، صورت گیرد، نتایج بهتری را برای هر نوع بهره‌برداری به همراه خواهد داشت.

منابع

- اسماعیلی، ح.، هادیان، ج.، میرجلیلی، م. رضادوست، ح. ۱۳۹۵. بررسی صفات مرفولوژیکی، محتوای رزمارینیک اسید و برخی خصوصیات اکولوژیکی جمعیت‌های مختلف مرزه رشینگری (*Satureja rechingeri* Jamzad)، مرتع و آبخیزداری، ۱۲-۱: ۶۹-۱۳۸۶. آت اکولوژی گونه مرتعی *Ferula ovina* در استان تهران، تحقیقات مرتع و بیابان، ۱۴(۳): ۳۵۹-۳۶۷.

- جعفری حقيقی، م. ۱۳۸۲. روش‌های تجزیه خاک، نمونهبرداری و تجزیه‌های مهم فیزیکی و شیمیایی با تأکید بر اصول تئوری و کاربردی. چاپ اول، انتشارات ندای صحي.
- جمزاد، ز. ۱۳۹۱. فلور ایران شماره ۷۶، آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۰۷۲ صفحه.
- حسینی، ع.، ابرسنجدی، غ. ۱۳۸۴. فن‌لوزی ۷ گونه مرتعی بومی شورروی در ایستگاه اینچه برون گلستان، پژوهش و سازندگی، ۱۸(۴): ۸۷-۹۲.
- رحیم فروزان، م.، حشمتی، غ. ۱۳۹۵. بررسی خصوصیات بوم‌شناسی و روند تقویم رویشی *Carex stenophylla* Wahl نشریه حفاظت زیست‌بوم گیاهان، ۹(۴): ۶۱-۷۶.
- فتاحی، ب.، ملکی، م.، یاری، ع.، صالحی، م.، بابایی، س.، حسن کاویار، ف. ۱۳۹۲. مطالعات آت اکولوزی گونه *Acantholimon oliveri* (Jaub & Spach) Boiss در مرتع کوهستانی استان همدان، نشریه حفاظت زیست‌بوم گیاهان، ۱۱(۱): ۱-۱۸.
- قنبریان، غ.، یزدان پناه، ز. ۱۳۹۴. مطالعه بوم‌شناسی فردی گیاه ریش‌پهن (*Platychaete aucheri* Boiss) در خشک بوم‌های جنوب فارس، مرتع و آبخیزداری، ۶۸(۴): ۸۸۴-۸۶۹.
- کریمیان، و.، وهابی، م.، فضیلتی، م.، ترکش اصفهانی، م. ۱۳۹۲. بررسی خصوصیات اکولوزیکی و مرفلوزیکی گیاه خرگوشک *Verbascum cheirantifolium* Boiss در زیست‌بوم‌های مرتعی دنا، نشریه حفاظت زیست‌بوم گیاهان، ۱۱(۱): ۴۸-۳۳.
- کریمیان، و.، وهابی، م.، روستاخیز، ج.، نودهی، ن. ۱۳۹۵. بررسی خصوصیات رویشگاهی گل ماهور (*Verbascum songaricum* schrenk) در زیست‌بوم‌های مرتعی زاگرس، نشریه حفاظت زیست‌بوم گیاهان، ۱۱(۸): ۱۰۲-۸۸.
- گلستان‌ساز، م.، آذرنيوند، ح.، جعفری، م.، زارع چاهوکی، م. ۱۳۸۸. بررسی بوم‌شناسی فردی گونه *Eurotia ceratoides* در مرتع استپی ندوشن، مرتع، ۴(۳): ۵۷۸-۵۷۱.
- مصطفی‌یان، و. ۱۳۹۴. شناخت گیاهان دارویی و معطر ایران. فرهنگ معاصر. ۱۳۵۰ صفحه.
- مصطفی‌یان، و. ۱۳۷۹. فلور یزد. موسسه انتشارات یزد. ۶۳۶ صفحه.
- نادری، م.، مصلح آرانی، ا.، احمدی، ر.، جعفریزاده، ع.، طهماسبی پور، ع. ۱۳۹۵. بررسی برخی از خصوصیات بوم‌شناسی گونه دارویی در حال انقراض زوفایی (*Thymbra spicata* L.) در استان ایلام (منطقه تلومه، تنگ بینا و شیرپناه)، نشریه حفاظت زیست‌بوم گیاهان، ۱۱(۹): ۳۴-۱۷.
- Abdel-Ghani, M., Abo el-Kheir, M., Abdel-Dayem, M., Abdel-Hamid, M. 2011. Vegetation analysis and soil characteristics of five common desert climbing plants in Egypt. Turkish Journal of Botany, 35:561-580 .
- Cansaran, A., Akçin, E.Ö., Kandemir, N. 2007. A study on the morphology, anatomy and autecology of *Erysimum amasianum* Hausskn.& Bornm.

- (Brassicaceae) Distributed in Central Black Sea Region (Amasya-Turkey). International Journal of Science and Technology, 2:13-24
- Hedge, I.C. 1992. Advances in Labiate Science, Eds. R. M. Harley, T. Reynolds, Royal Botanical Gardens, Kew, London.
- Jamzad, Z., Ingrouille, M., Simmonds, M.S.J. 2003. Three new species of *Nepeta* (Lamiaceae) from Iran. Taxon, 52:93-98.
- Kandemir, N. 2006. An Investigation on the Autecological Endemic *Iris taochia* Woronow Ex Grossh. (Iridaceae) Distributed in the North East Anatolia Region. Pakistan Journal of Biological Sciences, 9:2753-2760.
- Kandemir, N., Cansaran, A. 2010. An autecological on endemic *Alkanna haussknechtii* Bornm. (Boraginaceae) Critically endangered in Turkey. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 6(5):613-618.
- Mirinejad, Sh., Hassanpour, B., Khalili, Gh., Keshavarz, K. 2014. Phenological studies and habitat characteristic of endemic species *Nepeta oxyodonta* in central Zagros Mountains, Iran. Journal of Biodiversity and Environmental Sciences, 5:558-563.
- Nadjafi, F., Koocheki, A., Honermeier, B., Asili, J. 2009. Autecology, Ethnomedicinal and Phytochemical Studies of *Nepeta binaludensis* Jamzad a Highly Endangered Medicinal Plant of Iran. Journal of Essential Oil-Bearing Plants, 12:97–110.
- Nautiyal, B.P., Nautiyal, M.C., Khanduri, V.P., Rawat, N. 2009. Floral biology of *Aconitum heterophyllum* Wall. A critically endangered alpine medicinal plant of Himalaya, India. Turkish Journal of Botany, 33:13-20.
- Pardure, I. 2004. Chorological and ecological aspects of *Nepeta nuda* L. ssp. *Nuda* (Syn. *N. Pannonica* L.) From Lamiaceae nepetoideae in Romania. Vegetal Biology, 5:50-64.
- Rechinger, K.H., Hedge, I.C., Ietswaart, J.H., Jalas, J., Mennema, J., Seybold, S. 1982. Labiate. In: Rechinger, K.H. (ed.). 'Flora Iranica', Vol. 150. AkademischeDruck- u. Verlagsanstalt, Graz.
- Tucker, A.O. 2007. Mentha: Economic uses. In: Mint: Genus *Mentha*. Edit. B.M. Lawrence, Taylor & Francis, Boca Raton, FL.