

ارتباط خصوصیات رویشگاهی با مقدار تولید ثعلب (*Orchis palustris* Jacq.) در چمنزارهای ترگور ارومیه

جواد معتمدی^{۱*}، اسکندر صوفی خواجوی^۲، احمد علیجانپور^۳ و اسماعیل شیدای کرکج^۴

۱- نویسنده مسئول، دانشیار، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

پست الکترونیک: motamedi@gmail.com

۲- کارشناس ارشد مرتع‌داری، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری آذربایجان غربی، ارومیه، ایران

۳- دانشیار، گروه جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

۴- استادیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

تاریخ دریافت: بهمن ۱۳۹۶

تاریخ اصلاح نهایی: آذر ۱۳۹۷

تاریخ پذیرش: دی ۱۳۹۷

چکیده

بررسی ویژگی‌های رویشگاهی گیاهان دارویی و برآورد مقدار تولید آنها از ملزومات اساسی به منظور طراحی سند چشم‌انداز بهره‌برداری از محصولات فرعی است. گونه ثعلب (*Orchis palustris* Jacq.) یکی از گونه‌های دارویی مهم و با ارزش اقتصادی بالا است که در چمنزارهای منطقه ترگور ارومیه پراکنش چشمگیری دارد. از این‌رو، از بین محدوده‌های پراکنش چمنزار، شش محدوده که پراکنش گونه ثعلب در آنها از وضعیت یکنواخت تری برخوردار و دسترسی به آنها آسان‌تر بود، انتخاب گردید. در هر یک از محدوده‌ها با کاربرد ۶۰ پلات ۶۰×۲۵ سانتی‌متر مربعی که به‌طور تصادفی در داخل ۱۰ قاب ۱ × ۱۰ متر مربعی استقرار داشتند، تعداد پایه‌های ثعلب شمارش و صفات گیاهی شامل درصد پوشش تاجی، ارتفاع و مقدار تولید غده ثعلب اندازه‌گیری شد. همچنین در هر یک از مکان‌ها، سه نمونه مرکب خاک به صورت تصادفی تا عمق ریشه‌دوانی گونه‌های غالب برداشت و خصوصیات خاک شامل شن، سیلت، رس، اسیدیته، هدایت الکتریکی، ماده آلی و ازت کل اندازه‌گیری شد. عمق آب زیرزمینی هر یک از رویشگاه‌ها، به‌عنوان معیاری از سطح رطوبتی و ارتفاع از سطح دریا برای آنالیز ارتباط خصوصیات رویشگاهی با صفات گیاهی مورد توجه قرار گرفت. بدین‌منظور با توجه به طول‌گردایان محاسبه شده، از روش آنالیز افزونگی (RDA) به‌عنوان روش خطی استفاده شد. نتایج آنالیز افزونگی نشان داد که صفات گیاهی و به‌ویژه وزن غده ثعلب، تحت تأثیر مستقیم مقدار ماده آلی، ازت کل و درصد رس رویشگاه‌ها می‌باشد. صفات مذکور با ارتفاع رویشگاه‌ها، عمق آب زیرزمینی و اسیدیته خاک ارتباط عکس دارند. در مجموع، گونه ثعلب رویشگاه‌های کم ارتفاع مانند دشت‌های آبرفتی با خاک‌های حاصلخیز، اسیدیته خنثی، بافت سنگین و آب زیرزمینی بالا را نسبت به دیگر مکان‌ها بیشتر ترجیح می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: گیاهان دارویی، محصولات فرعی، صفات گیاهی، عوامل محیطی، رج‌بندی.

مقدمه

اکوسیستم های مرتعی، خدمات متنوعی به جوامع بشری ارائه می دهند و نباید به آنها فقط از دیدگاه تولید علوفه و چرای دام توجه کرد، بلکه باید دیگر جنبه های استفاده از آن نیز مورد توجه قرار گیرد. محصولات فرعی مرتع مانند ریشه ها، دانه ها، صمغ ها، مان ها، میوه و برگ گیاهان مرتعی که سالیانه از سطح مراتع برداشت می شوند، از جمله خدمات اکوسیستم های مرتعی می باشند که اخیراً توجه زیادی به آنها شده است. اینگونه فرآورده ها علاوه بر آنکه به لحاظ دارا بودن خواص دارویی مورد توجه واقع شده اند، به لحاظ مصارف صنعتی نیز حائز اهمیت هستند و از سویی بهره برداری آنها به ویژه در شرایط فعلی اقتصاد کشور ارزآور بوده و می تواند زمینه اشتغال زایی مناسب برای بهره برداران محلی باشد. مشروط بر آنکه بهره برداری از آن طبق سیاست های پیش بینی شده و نیز نیازهای اکولوژیکی و در قالب طرح های علمی مدون بهره برداری با توجه به توان تولید مرتع انجام شود (Motamedi et al., 2017; Mohammadi & Aliha, 1999). بنابراین همواره این سؤال مطرح است که توان تولید رویشگاه های مرتعی از لحاظ محصولات فرعی چگونه است؟ از این رو شناسایی رویشگاه ها و مشخص نمودن توان تولید آنها به منظور تعیین شایستگی مراتع برای بهره برداری از گیاهان دارویی و نیز تعیین عوامل محیطی مؤثر بر توان تولید آن، از جمله اقداماتی است که باید در این راستا انجام گردد و از نتایج آن در تدوین سند چشم انداز بهره برداری از محصولات فرعی استفاده شود.

از گونه های ارزشمند که به طور طبیعی در چمنزارهای منطقه ترگور ارومیه پراکنش دارد و از غده آن به عنوان یکی از مهمترین محصولات فرعی بهره برداری می شود، گونه ثعلب است. این گونه دارای موادی مانند گلوکومانان، پلی ساکارید و مواد مغذی است که از سائیدن ریشه آن بدست می آید. از آرد ثعلب، نوشابه ای به نام ثعلب (Salep) در ترکیه تهیه می شود. همچنین از

آرد آن، دسرهایی از جمله پودینگ ثعلب و بستنی ثعلب تهیه می شود. منطقه قهرمان مراش ترکیه از تولیدکنندگان بزرگ آرد ثعلب است که این آرد با نام «ثعلب مراش» معروف است (Bertolini; Bogarín & Pupulin, 2013). در این راستا، گزارش شده است که (Damon, 2009 &). در این راستا، گزارش شده است که کشت و پرورش انواع گونه های ثعلب در سطح وسیع، دارای صرفه اقتصادی است و فرآوری و تبدیل غده ثعلب به داروهای گیاهی و تهیه آرد ثعلب برای کاربرد آن در صنعت غذا، از مهمترین جنبه های استفاده از گیاه ثعلب می باشد. آرد ثعلب علاوه بر ویژگی پایدارکنندگی و ایجاد بافت، در ایجاد عطر و طعم در محصول نهایی نقش مهمی ایفاء می کند و بیشتر در صنعت شیرینی و بستنی سازی استفاده می شود (Dogan & Kayacier, 2004; Kaya & Tekin, 2001).

ثعلب (*Orchis*)، یکی از جنس های مهم خانواده ثعلب (*Orchidaceae*) است که با استناد به کتاب های مرجع گیاه شناسی، دارای ۱۰ گونه و تعدادی هیبرید می باشد که مشخصات گیاه شناسی و پراکنندگی جغرافیایی آنها در فلور ایران، شماره ۵۷ (Shahsavari, 2008) ارائه شده است. گونه های این جنس، افراشته، دارای غده های بیضوی تا گرد و برگ های طوقه ای می باشد. گل آذین آنها سنبله فشرده است که قبل از باز شدن، گل توسط یک برگ غلافی احاطه شده است. کاسبرگ آنها باز، به عقب برگشته یا کلاه خودی شکل است. گلبرگ های آنها جانبی و گاهی مشابه کاسبرگ ها و گاهی بسیار کوچکتر می باشد.

گونه مورد بررسی در این پژوهش (*Orchis palustris*)، گیاهی علفی چند ساله است که به لحاظ شرایط اکولوژیکی، در چمنزارهای مرطوب واقع در کف دره ها و دشت های پر آب و باتلاقی منطقه ترگور ارومیه پراکنش دارد.

چمنزارهای منطقه ترگور، از گذشته دور به عنوان منبع اصلی علوفه ذخیره ای دام ها برای زمستان محسوب می شود که معمولاً در اوایل تابستان و بعد از خشک شدن

توپوگرافی، خاک، اقلیم و پوشش گیاهی اراضی مورد بررسی، معرف سطح وسیعی از چمنزارهای مرطوب کف دره‌ها است که نتایج پژوهش قابل تعمیم به سطح وسیعی از چمنزارهای مرطوب کف دره‌ها و چمنزارهای باتلاقی در آذربایجان غربی و به طور ویژه، شهرستان‌های ارومیه، چالدران، شاهیندژ و پیرانشهر می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مکان‌های مورد بررسی

برای انجام این پژوهش، چمنزارهای واقع در منطقه ترگور ارومیه که در محدوده جغرافیایی $44^{\circ} 45' 44''$ تا $44^{\circ} 49' 19''$ طول شرقی و $37^{\circ} 27' 26''$ تا $37^{\circ} 35' 44''$ عرض شمالی و به فاصله ۴۰ کیلومتری غرب ارومیه واقع شده‌اند، به عنوان مکان‌های پراکنش چمنزارها در نظر گرفته شدند. در این ارتباط، از میان ۲۷ محدوده پراکنش چمنزار که براساس بازدیدهای میدانی و اطلاعات افراد محلی مشخص شده بود، شش مکان به نام‌های تولکی علیا، تولکی سفلی، تولکی وسطی، انبی علیا، انبی سفلی و موانا که نسبت به دیگر مکان‌ها پراکنش گونه ثعلب در آنها از وضعیت یکنواخت تری برخوردار و دسترسی به آنها نیز آسان‌تر بود، به عنوان مکان‌های مورد پژوهش در نظر گرفته شد.

روش بررسی

بعد از انتخاب مکان‌ها، در هر یک از آنها یک توده معرف به مساحت ۱/۵ هکتار در نظر گرفته شد و در داخل آن از پوشش گیاهی نمونه برداری شد. برای این منظور، در توده معرف هر یک از مکان‌ها، ۱۰ قاب 10×1 متری (بخشی از قاب ویتاکر) پیاده شد. سپس در هر یک از آنها، شش پلات 25×60 سانتی متری، به‌طور تصادفی در امتداد و داخل قاب مستقر گردید (شکل ۱). قاب‌های 10×1 متری به روش تصادفی سیستماتیک و با فواصل ۱۵-۱۰ متر از همدیگر بر روی ترانسکت‌های

نسبی سطح زمین، علوفه آنها درو، جمع آوری و ذخیره می‌گردد (Motamedi et al., 2017). از دیدگاه تفرجگاهی نیز چنین اکوسیستم‌هایی بسیار با ارزش می‌باشند (Akbarloo et al., 2009). نکته حائز اهمیت این است که معمولاً در اواخر اردیبهشت ماه و قبل از برداشت علوفه موجود در رویشگاه‌ها در اوایل تابستان، پایه‌های گیاه ثعلب توسط ساکنان غیربومی از زمین بیرون آورده می‌شود و غده آن مورد استفاده قرار می‌گیرد و اجازه تکثیر و زادآوری به آن داده نمی‌شود. این امر در شرایطی است که غده ثعلب در اوایل تابستان به حداکثر رشد خود می‌رسد و آماده بهره‌برداری می‌شود. قسمت زیرزمینی گونه مورد بررسی، دارای دو غده است که ریشک‌ها از آنها خارج می‌شوند. یک غده توخالی که مولد و منشأ گیاه در حال رویش است. غده دیگر، غده‌ای توپر برای تولید و رشد گیاه در آینده می‌باشد. این همان غده‌ای است که به عنوان دارو و خوردنی مصرف می‌شود. از این رو برای حفظ گونه مذکور و مهمتر از آن، حفظ اکوسیستم‌های موجود و دریافت خسارت در قبال تخریب رویشگاه‌ها و بهره‌برداری غیرمجاز غده ثعلب در آنها، ضرورت دارد اکوسیستم‌های مذکور ارزش‌گذاری اقتصادی گردند که گام اول در این راه، تعیین توان تولید هر یک از رویشگاه‌ها از لحاظ تولید علوفه و محصولات فرعی به‌عنوان دو کارکرد اصلی اکوسیستم‌های چمنزار می‌باشد. بدیهی است با مشخص شدن ارزش اقتصادی و توان تولیدی این اکوسیستم‌ها از دیدگاه تولید محصولات فرعی، تمایل به حفاظت و بهره‌برداری اصولی از خدمات این اکوسیستم‌ها افزایش می‌یابد (Motamedi et al., 2017). طبیعی است در این مورد، اطلاع از ارتباط بین مقدار تولید غده ثعلب با خصوصیات رویشگاهی و تعیین مهمترین عامل اکولوژیکی مؤثر در پراکنش آن، بسیار ارزشمند خواهد بود.

بر همین اساس در این پژوهش، ارتباط خصوصیات رویشگاهی چمنزارهای منطقه ترگور ارومیه با مقدار تولید غده ثعلب مورد بررسی قرار گرفت. وضعیت

الکتریکی، ماده آلی و ازت کل طبق دستورالعمل (Carter & Gregorich, 2008) اندازه‌گیری شد. ضمن اینکه عمق آب زیرزمینی هر یک از رویشگاه‌ها، به‌عنوان سطح رطوبتی رویشگاه و ارتفاع رویشگاه‌ها از سطح دریا با دستگاه GPS ثبت شد. عمق آب زیرزمینی براساس حفر پروفیل و اندازه‌گیری سطح ایستابی ثبت گردید.

تجزیه و تحلیل آماری

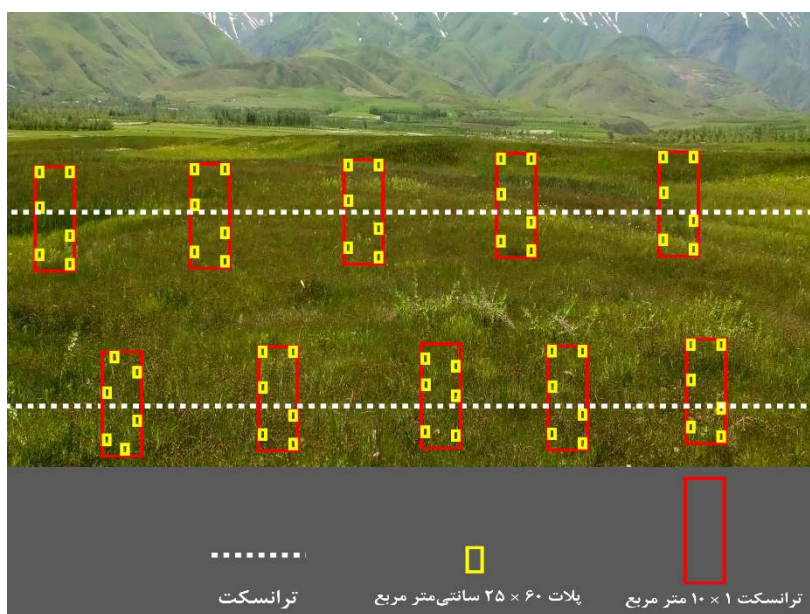
برای تجزیه و تحلیل صفات گیاهی و خصوصیات اندازه‌گیری شده خاک بین مکان‌های مورد بررسی، از تجزیه واریانس یکطرفه استفاده شده و تفاوت‌ها با مقایسه میانگین دانکن بررسی شد.

به‌منظور بررسی ارتباط صفات گیاهی با خصوصیات رویشگاه، پس از تشکیل ماتریس صفات گیاهی (ماتریس اولیه) و ماتریس خصوصیات رویشگاهی (ماتریس ثانویه) برای تعیین طول گرادیان و انتخاب روش آماری مناسب خطی و غیرخطی، آنالیز تطبیقی قوس‌گیری شده بر (Detrended Correspondence Analysis=DCA) روی داده‌های صفات گیاهی (داده‌های پاسخ) انجام شد.

۲۰۰ متری در توده معرف بکار برده شدند. با این شرایط، تعداد ۶۰ پلات ۲۵×۶۰ سانتی‌متری در مکان برای اندازه‌گیری پوشش گیاهی بکار برده شد که از نظر ابعاد و از نظر کفایت تعداد نمونه، با روابط آماری توصیه شده برای مراتع، همخوانی داشته و از نظر آماری نیز نماینده مطمئنی از جامعه گیاهی می‌باشد (Motamedi et al., 2016; Arzani & Abedi, 2015).

بعد از پیاده کردن شبکه نمونه برداری، ضمن شمارش تعداد پایه‌های ثعلب در هر یک از پلات‌ها، صفات گیاهی شامل درصد پوشش تاجی، ارتفاع و مقدار تولید غده هر یک از پایه‌های ثعلب نیز اندازه‌گیری شد. درصد پوشش تاجی پایه‌ها از طریق تخمین نظری برآورد گردید. ارتفاع آنها نیز توسط خط‌کش اندازه‌گیری شد. وزن خشک غده نیز با بیرون آوردن تمامی پایه‌های واقع در پلات‌ها از خاک و انتقال آنها به آزمایشگاه توزین گردید.

به منظور بررسی ارتباط صفات گیاهی با عوامل محیطی، در هر یک از مکان‌ها، سه نمونه خاک مرکب به صورت تصادفی تا عمق ریشه‌دوانی گونه‌های غالب برداشت و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک شامل بافت خاک (درصد رس، سیلت و شن)، اسیدیته، هدایت



شکل ۱- تصویر شماتیک نحوه پیاده کردن شبکه نمونه برداری در هر یک از مکان‌ها

نتایج

ویژگی‌های گیاهی ثعلب در رویشگاه‌های مورد بررسی میانگین و اشتباه از معیار مقادیر هر یک از ویژگی‌های گیاهی در جدول ۱ ارائه شده است. بر مبنای نتایج حاصل، بین میانگین ویژگی‌های مذکور در رویشگاه‌های مورد بررسی، اختلاف معنی‌داری وجود دارد. در این ارتباط، تعداد پایه‌های ثعلب از ۱۳۶۶۷ تا ۱۹۳۳۳ عدد در هکتار، پوشش تاجی آنها از ۱/۸۷٪ تا ۲/۹۴٪، ارتفاع پایه‌ها از ۱۴/۳۷ تا ۱۷/۷۵ سانتی‌متر و وزن غده آنها نیز از ۱۷/۶۹ تا ۲۲/۲۰ کیلوگرم در هکتار متغیر بود. براساس نتایج مقایسه میانگین، مکان موانا در مورد صفات گیاهی تعداد پایه، ارتفاع و وزن غده نسبت به سایر مکان‌ها دارای مقادیر بیشتری می‌باشد.

نتایج نشان داد که متوسط طول گرادیان کمتر از سه است. از این رو به‌منظور بررسی ارتباط بین متغیرهای محیطی (خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، عمق آب زیرزمینی و ارتفاع رویشگاه) و صفات گیاهی (درصد پوشش تاجی، ارتفاع و وزن غده ثعلب)، از روش آنالیز افزونگی (Redundancy Detrended Analysis=RDA) به‌عنوان روش خطی استفاده شد. ضمن اینکه با انجام آزمون مونت کارلو، معنی‌داری کل مدل توسط F-ratio و P-value با ۹۹۹ تکرار ارزیابی گردید. توضیح اینکه آزمایش مونت کارلو برای آزمون معنی‌داری ارزش‌های ویژه اولین محور کانونیک استفاده می‌شود (Jabeen & Ahmad, 2009; Jongman *et al.*, 1995). محاسبات آماری ذکر شده نیز توسط نرم‌افزارهای SPSS نسخه ۲۱ و Canoco نسخه ۵/۱ انجام شد.

جدول ۱- میانگین و اشتباه از معیار ویژگی‌های مورفولوژیکی گونه ثعلب

مکان / رویشگاه	تعداد پایه در هکتار	ارتفاع پایه (سانتی‌متر)	درصد پوشش تاجی	وزن غده (کیلوگرم در هکتار)
موانا	a19333 ± 176	a17/75 ± 1/40	ab2/54 ± 0/22	a22/20 ± 2/04
انبی علیا	d13667 ± 142	b16/62 ± 1/51	b1/87 ± 0/19	d18/04 ± 1/91
انبی سفلی	c14833 ± 162	b16/65 ± 1/60	ab2/23 ± 0/23	d17/69 ± 2/06
تولکی علیا	b15833 ± 181	c15/58 ± 1/60	ab2/50 ± 0/27	b20/63 ± 2/44
تولکی سفلی	b15000 ± 153	b16/63 ± 1/54	a2/80 ± 0/29	b20/27 ± 2/12
تولکی وسطی	c14833 ± 170	d14/37 ± 1/53	a2/94 ± 0/34	c19/80 ± 2/26
F	*1/42	*2/22	*0/58	*0/62
Sig	0/027	0/005	0/012	0/016

حروف a, b, c ... بیانگر اختلاف معنی‌داری بین میانگین‌های هر یک از ویژگی‌های در سطح احتمال ۹۵٪ می‌باشد.

جدول ۲- میانگین و اشتباه از معیار خصوصیات رویشگاهی

مکان / رویشگاه	ارتفاع (متر)	عمق آب زیرزمینی (سانتی متر)	هدایت الکتریکی (میکروموس بر سانتی متر)	اسیدیته خاک	ماده آلی (%)	درصد ازت	درصد رس	درصد سیلت	درصد شن
موانا	۱۶۷۰	۰-۲۰	۱/۷۴ ± ۰/۱۲	ab۷/۷۷ ± ۰/۰۳	b۱۲/۲۷ ± ۰/۵۶	b۱/۱۲ ± ۰/۲۶	۲۱/۶۷ ± ۱/۷۶	a۵۸/۰۰ ± ۲/۰۰	۲۰/۳۳ ± ۰/۶۷
انبی علیا	۱۷۴۸	۴۰-۸۰	۱/۹۷ ± ۰/۳۵	a۷/۸۲ ± ۰/۰۳	c۱۱/۳۰ ± ۱/۵۰	b۱/۰۴ ± ۰/۴۴	۲۰/۳۳ ± ۰/۶۶	b۵۴/۰۰ ± ۲/۰۰	۲۵/۶۷ ± ۱/۷۶
انبی سفلی	۱۷۸۸	۴۰-۸۰	۱/۸۸ ± ۰/۲۱	a۷/۸۱ ± ۰/۰۵	b۱۲/۹۸ ± ۰/۸۳	b۱/۱۳ ± ۰/۱۷	۲۳/۶۷ ± ۰/۶۷	b۵۴/۰۰ ± ۲/۳۱	۲۲/۳۳ ± ۲/۹۱
تولکی علیا	۱۷۲۳	۲۰-۴۰	۲/۳۱ ± ۰/۵۲	c۷/۶۰ ± ۰/۰۸	d۸/۰۹ ± ۲/۲۳	c۰/۷۶ ± ۰/۱۷	۳۰/۳۳ ± ۴/۰۶	d۳۵/۰۰ ± ۳/۰۶	۳۴/۶۷ ± ۶/۷۷
تولکی سفلی	۱۷۶۷	۲۰-۴۰	۲/۷۴ ± ۰/۱۶	c۷/۶۲ ± ۰/۰۲	a۲۲/۶۴ ± ۲/۵۵	a۲/۱۲ ± ۰/۲۹	۲۵/۰۰ ± ۴/۱۶	c۴۳/۶۷ ± ۳/۵۳	۳۱/۳۳ ± ۷/۶۹
تولکی وسطی	۱۷۵۳	۲۰-۴۰	۲/۵۶ ± ۰/۵۴	c۷/۶۴ ± ۰/۰۴	b۱۲/۴۷ ± ۰/۹۸	b۱/۱۷ ± ۰/۲۵	۲۴/۳۳ ± ۲/۹۱	e۳۹/۶۷ ± ۲/۶۷	۳۶/۰۰ ± ۵/۲۹
F	-	-	ns۱/۲۵	۴/۶۵*	۶/۱۵**	**۶/۳۶	ns۱/۵۶	۱۲/۱۴**	ns۱/۷۹
Sig	-	-	۰/۳۴۵	۰/۰۱۴	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴	۰/۲۴۵	۰/۰۰۰	۰/۱۹۱

حروف a, b, c و ... بیانگر اختلاف معنی داری بین میانگین‌های هر یک از ویژگی‌ها در سطح احتمال ۹۵٪ می‌باشد.

ارتباط، هدایت الکتریکی خاک رویشگاه‌ها از ۱/۷۴ تا ۲/۷۴ (میکروموس بر سانتی متر) و اسیدیتته آن از ۷/۶۰ تا ۷/۸۱ متغیر بود. ضمن اینکه ماده آلی آنها از ۸/۰۹٪ تا ۲۲/۶۴٪ و مقدار ازت آنها نیز از ۰/۷۶٪ تا ۲/۱۲٪ نوسان داشت. درصد رس رویشگاه‌ها بین ۲۰/۳۳ تا ۳۰/۳۳، درصد سیلت آنها بین ۳۵ تا ۵۸ و درصد شن آنها بین ۲۰/۳۳ تا ۳۶ متغیر بود.

ارتباط صفات گیاهی با خصوصیات رویشگاهی

نتایج حاصل از انجام آنالیز خطی افزونگی (RDA) (جدول ۳) نشان داد دو محور اول و دوم در مجموع ۹۸/۸٪ از تغییرات صفات گیاهی را توجیه می‌کنند. بر این اساس، محور اول و دوم بیشترین ارتباط تأثیرات خصوصیات رویشگاهی بر صفات گیاهی ثعلب را نشان می‌دهند که برای نمایش نتایج از این دو محور استفاده شد (شکل ۲).

خصوصیات رویشگاهی مکان‌های مورد بررسی

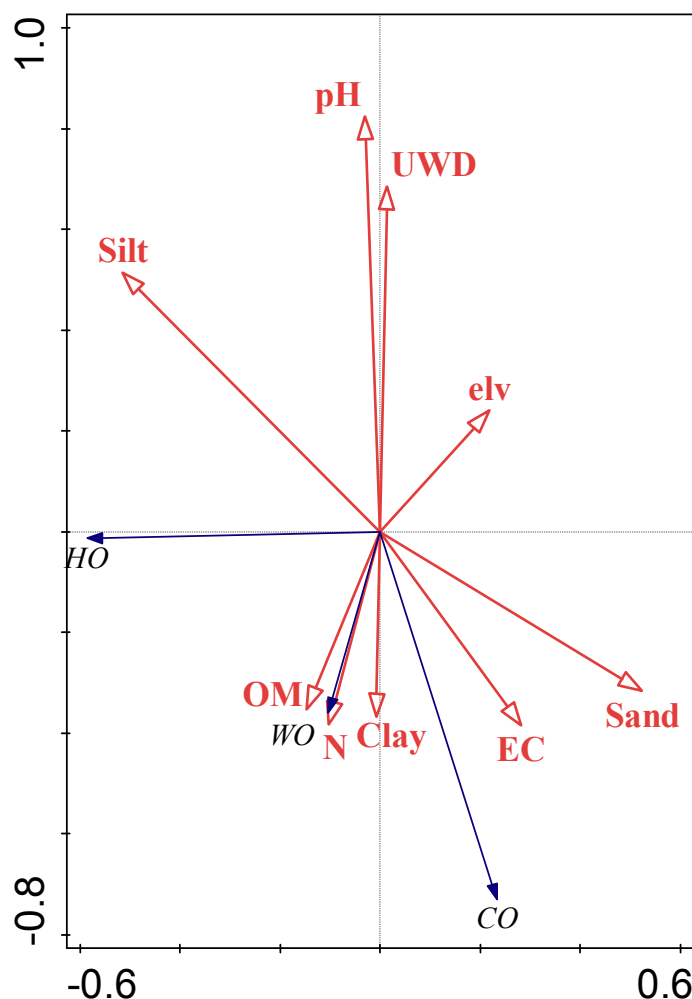
خصوصیات رویشگاهی مکان‌های مورد بررسی شامل ارتفاع هر یک از رویشگاه‌ها و عمق آب زیرزمینی آنها و همچنین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در جدول ۲ ارائه شده‌است. بر مبنای نتایج حاصل، بین میانگین ویژگی‌های معرف حاصلخیزی خاک شامل ماده آلی و ازت کل، اختلاف معنی‌داری وجود دارد. همچنین از بین ذرات بافت خاک، تنها درصد سیلت خاک رویشگاه‌ها با همدیگر تفاوت معنی‌دار دارند. ضمن اینکه بین میانگین مقدار اسیدیتته خاک رویشگاه تفاوت معنی‌دار وجود دارد، اما این تفاوت در مورد هدایت الکتریکی معنی‌دار نمی‌باشد که با توجه به طبقه‌بندی ارائه شده در مورد خاک‌های شور و قلیا (هالوموف) (Elyas Azar, 1990)، جزو خاک‌های با شوری کم طبقه‌بندی می‌شوند که گیاهان خیلی حساس به شوری، ممکن است در آنها نتوانند رشد مناسب داشته باشند. در این

جدول ۳- نتایج حاصل از آنالیز (RDA) بر روی داده‌های محیطی و صفات گیاهی

محور	مقدار ویژه	واریانس توجیه شده	همبستگی کانونی	درصد واریانس تجمعی
۱	۰/۳۲	۳۲/۰۵	۰/۵۹	۹۰/۴۲
۲	۰/۰۰۴	۳۵/۰۳	۰/۶۲	۹۸/۸
۳	۰/۰۰۴	۳۵/۴۵	۰/۶۸	۱۰۰
۴	۰/۶۲	۹۷/۶۵	۰/۰۰	۱۰۰

بود. بنابراین گونه ثعلب در مکان‌های کم ارتفاع مانند دشت‌های آبرفتی با خاک‌های حاصلخیز، اسیدیتته خنثی، بافت سنگین و آبهای سطحی، پراکنش و فراوانی بیشتری دارد و به‌طور طبیعی مقدار تولید غده آن نیز بیشتر خواهد بود. نتایج حاصل از انجام آزمون مونت‌کارلو نیز نشان داد که رابطه خصوصیات رویشگاهی با صفات گیاهی معنی‌دار است (P-value=۰/۰۰۷۶ و F-ratio=۲/۶).

همان‌گونه که مشاهده می‌شود، صفات گیاهی مورد بررسی در این پژوهش، به‌ویژه مقدار غده ثعلب، تحت تأثیر مستقیم مقدار ماده آلی، ازت کل و درصد رس رویشگاه‌ها می‌باشند. مقدار صفات مذکور با ارتفاع رویشگاه‌ها، عمق آب زیرزمینی و اسیدیتته خاک ارتباط عکس دارند. به‌عبارتی، هر چه ارتفاع رویشگاه، عمق آب زیرزمینی و اسیدیتته خاک کمتر باشد، مقدار صفات مذکور بیشتر خواهد



شکل ۲- نمودار پراکنش صفات گیاهی در ارتباط با خصوصیات رویشگاهی با استفاده از آنالیز افزونگی (RDA)

PH = اسیدیته	N = ازت	Clay = درصد رس	HO = ارتفاع ثعلب
UWD = عمق آب زیرزمینی	OM = ماده آلی	Sand = درصد شن	WO = وزن غده ثعلب
elv = ارتفاع رویشگاه	EC = هدایت الکتریکی	Silt = درصد سیلت	CO = تاج پوشش ثعلب

بحث

آنها و تغییرات آن نقش اساسی دارند (Bertolini & Damon, 2009). همچنین گزارش شد که صفات و ویژگی های گیاهی علاوه بر اینکه چگونگی پاسخ یک پایه گیاهی را به شرایط محیطی زنده و غیر زنده تعیین می کنند، چگونگی تأثیر یک جامعه گیاهی را بر فرایندهای اکوسیستمی که شامل چرخه بیوشیمیایی مواد و رژیم های تخریبی (آتش سوزی، سیلاب و غیره) است، نیز تعیین می کنند. به عنوان مثال شکل های رویشی موجود در یک جامعه گیاهی، علاوه بر اینکه تعیین کننده نوع

نتایج حاصل از اندازه گیری صفات گیاهی ثعلب نشان داد که بین ویژگی های مذکور در مکان های مختلف با همدیگر تفاوت معنی داری وجود دارد که این موضوع، به تفاوت بین خصوصیات رویشگاهی نسبت داده می شود. در این راستا، گزارش شد که حضور گیاهان و پراکنش آنها در اکوسیستم های مرتعی و تغییرات صفات گیاهی تصادفی نبوده، بلکه عوامل اقلیمی، خاکی، توپوگرافی و زیستی در حضور و عدم حضور

سیلت بیشتر (ذرات حاصلخیزکننده خاک) بالاتر می باشد و خاک شنی، کمترین مقدار تولید گونه را به خود اختصاص می دهد و کمبود آب قابل دسترس ناشی از بافت درشت این خاک ها، یکی از دلایل کاهش تولید ذکر شده است (Bagheri *et al.*, 2013). در هر خاکی با ریز شدن بافت خاک، ماده آلی خاک افزایش می یابد و این بیانگر توانایی اثر اندازه ذرات سیلت و رس بر روی مجموعه مواد آلی ریز و درشت و حفظ بلندمدت آن در برابر فرایند معدنی شدن است (Tisdall & Oades, 1982). در این ارتباط، گزارش شد که ظرفیت نگهداری آب در دسترس گیاهی با توجه به نوع خاک متفاوت است، به گونه ای که خاک های سنگین و عمیق، ظرفیت مقدار زیاد ذخیره آب را دارند (Johns, 1995). هم راستا با نتایج، محققان دیگر (Abdollahi & Naderi, 2012) ریز بودن بافت خاک را یکی از عوامل مؤثر بر رشد و گسترش تولید گونه های گیاهی عنوان کرده اند.

نتایج بررسی روابط صفات گیاهی با خصوصیات رویشگاهی، نشان داد که خصوصیات معرف حاصلخیزی خاک شامل کربن آلی، ماده آلی و ازت، از عوامل مؤثر بر صفات گیاهی می باشند. در این مورد عنوان شد در خاک های حاصلخیز که از لحاظ ماده آلی و سایر عناصر غذایی غنی هستند، عناصر غذایی برای رشد گیاه فراهم بوده و گیاهان نیز بر اساس قانون حداقل لیبیک به راحتی رشد می نمایند (Ardekani, 2003)؛ به طوری که عموماً به تبع آن نیز بیوماس بیشتری تولید می کنند. مطالعات مختلفی ارتباط بین بیوماس و عناصر غذایی را در گرادیان دسترسی مواد غذایی تأیید کرده و بیان کرده اند که تغییرات در بیوماس عمدتاً به گرادیان دسترسی مواد غذایی بستگی داشته و کمتر به سایر گرادیان های محیطی وابسته است (Poorter & Nagel, 2000). در این ارتباط گزارش شد که مواد آلی خاک و حاصلخیزی خاک، بر رشد و نمو گیاهان دارویی و مواد مؤثره آنها مؤثر است (Omidbaigi, 1995). از سویی نتایج این پژوهش مبنی بر ارتباط مثبت حاصلخیزی خاک و مقدار تولید غده ثعلب، تأییدکننده تئوری تعادل عملکردی (Brouwer, 1962) و مدل تخصیص منابع (Tilman, 1988) است.

پاسخ جامعه گیاهی به تغییرات اقلیمی (گرمایش و افزایش دی اکسید کربن) هستند، تأثیر تعیین کننده چشمگیری نیز بر چرخه های بیوشیمیایی اکوسیستم (تجزیه مواد و چرخه مواد) و رژیم های تخریب دارند. در بسیاری از موارد، این اثر به حدی چشمگیر است که تنها با مطالعه یک یا چند صفت بارز جامعه گیاهی، می توان به چگونگی پاسخ این جامعه گیاهی در مقابل شرایط محیطی پی برد و علاوه بر آن، شناخت کافی از چگونگی عملکرد اکوسیستم ها از لحاظ چرخه های مواد که تعیین کننده قابلیت تولید اکوسیستم است، بدست آورد (Tahmasebi, 2011; Poorter *et al.*, 2012). آنچه مسلم است، اندازه گیری ویژگی های گیاهی، یکی از ملزومات اساسی به منظور محاسبه تنوع عملکرد اکوسیستم و تعیین نوع پاسخ جامعه گیاهی به عوامل محیطی و مدیریتی مطرح است که ضرورت دارد برای هر جامعه گیاهی، اطلاعات مذکور برای عناصر اصلی به نحو مطلوب جمع آوری و در بانک اطلاعاتی نگهداری شود (Kattge *et al.*, 2011).

بیشترین مقدار تولید غده ثعلب مرتبط با چمنزار موانا می باشد. در این ارتباط، مقدار تولید ثعلب در رویشگاه موانا با ۱۲/۲۷٪ ماده آلی، ۷/۱۳٪ کربن آلی، ۱/۱۲٪ ازت، ۲۱/۶۷٪ رس، ۵۸٪ سیلت، ۲۰/۳۳٪ شن، اسیدپته ۷/۷۷، هدایت الکتریکی ۱/۷۴ میکروموس بر سانتی متر، ارتفاع ۱۶۷۰ متر و عمق آب زیرزمینی ۲۰ سانتی متر بیشتر از دیگر مکان ها بود. این موضوع بیانگر آن است که گونه ثعلب، رویشگاه های کم ارتفاع مانند دشت های آبرفتی با خاک های حاصلخیز، اسیدپته خنثی، بافت سنگین و آب زیرزمینی را نسبت به دیگر مکان ها بیشتر ترجیح می دهد. تحقیقات مختلفی بر این واقعیت دست یافته و عنوان شده که بافت سنگین خاک، رطوبت بیشتری را در خود نگه می دارد. با بررسی تأثیر بافت خاک بر عملکرد گونه *Bromus tomentellus* گزارش شد که بالاترین و پایین ترین مقدار عملکرد گیاهی به ترتیب به خاک های لومی با مقدار ۱۸/۶۳ کیلوگرم در هکتار و خاک های شنی با مقدار ۳/۷۱ کیلوگرم در هکتار مربوط است. در این رابطه، عنوان شد که عملکرد گونه مذکور در خاک های با بافت لومی نسبت به بقیه بافت ها، با دارا بودن آب قابل دسترس و درصد ذرات

بارندگی، مقدار تولید محصول (غده ثعلب) در سال بعدی متغیر باشد که ضرورت دارد با انجام مطالعات در یک دوره آماری مناسب از نظر آب و هوایی، مقدار متوسط بلند مدت تولید ثعلب برآورد شود. این نکته حائز اهمیت است که مقادیر ذکر شده را کمتر می‌توان به‌عنوان قابلیت تولید رویشگاه‌های مذکور در نظر گرفت، زیرا برداشت‌های انجام شده در اردیبهشت‌ماه و در زمانی از فصل رشد انجام شده که غده‌ها هنوز به حداکثر رشد خود نرسیده بودند. از این‌رو ضرورت دارد تا با ایجاد قرق‌های مطالعاتی و شدت بیشتر نمونه‌برداری، بتوان تولید کوتاه‌مدت و بلندمدت ثعلب را با اطمینان بهتر برآورد کرد. ضمن اینکه با انجام مطالعات فیزیولوژی گیاهی و شایستگی مرتع، ضرورت دارد که حد مجاز بهره‌برداری از ثعلب در رویشگاه‌های چمنزار مشخص گردد.

از مقادیر مشخصات مورفولوژیکی اندازه‌گیری شده در این پژوهش، می‌توان به مطالعات فیتوشیمی، برای برآورد ترکیب‌های شیمیایی در واحد وزن پوشش گیاهی اشاره کرد. از سویی، نتایج حاصل از پژوهش قابل کاربرد برای ارزش‌گذاری اقتصادی چمنزارها از منظر کارکردهای مختلف می‌باشد.

سپاسگزاری

این پژوهش در چارچوب طرح پژوهشی "شناخت و بهره‌برداری از محصولات فرعی مرتعی و جنگلی استان آذربایجان غربی" با همکاری معاونت پژوهشی دانشگاه ارومیه و اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری آذربایجان غربی اجرا شده است. بدین وسیله از مسئولان مراکز یادشده سپاسگزاری می‌شود.

منابع مورد استفاده

- Abdollahi, J. and Naderi, H., 2012. Soil and topographical variation influencing the growing factors of *Artemisia sieberi* in steppic rangeland, Nodoushan-Yazd. Watershed Management Research (Pajouhesh & Sazandegi), 97: 52-62.
- Akbarloo, M., Sepehri, A., Ejtehadi, H. and Mesdaghi, M., 2009. The role of various exploitation methods

نتایج بیانگر آن است که در مکان‌هایی که سطح رطوبتی بیشتر بوده و در بیشتر مواقع سال، آبراهه‌ها در داخل رویشگاه جریان دارند (مانند چمنزار موانا)، تولید غده ثعلب بیشتر خواهد شد. طبیعی است در چنین شرایطی، به دلیل نیاز اکولوژیکی گونه ثعلب باتلاقی که بسیار آبدوست می‌باشد و شرایط ماندابی را بیشتر ترجیح می‌دهد، تولید غده بیشتر باشد. در این راستا در مطالعه‌ای که به‌منظور بررسی تفاوت فراوانی پایه‌های گونه‌های مختلف ثعلب در منطقه میکواکان مکزیک انجام شده (Salgado Garciglia, 2012)، گزارش گردید که تفاوت در فراوانی‌های مذکور، بیشتر تحت تأثیر خصوصیات رویشگاهی مانند رطوبت و دمای محیط می‌باشد. همچنین مطالعات انجام شده در کرانه جنوبی منطقه کاستاریکا و پاناما (Dressler, 1993)، بیانگر آن است که پراکنش گونه‌های ثعلب در مناطق ذکرشده، از الگوی خاصی پیروی نمی‌نماید و بیشتر تابع عوامل محیطی مانند زمین‌شناسی، شرایط اقلیمی و اراضی مسطح می‌باشند. از نظر گیاه‌شناسی و زمین‌شناسی، مناطقی که دارای سطح رطوبت بالا و غنای مناسب خاک از نظر مواد معدنی و توپوگرافی مناسب می‌باشند، دارای بیشترین فراوانی گونه‌های ارکیده هستند (Chris & Huxley, 2011؛ Zhang, 2015).

نتایج حاصل در مورد مقدار تولید غده ثعلب در چمنزارهای مورد بررسی، بیانگر آن است که رویشگاه‌های مذکور با وجود بهره‌برداری‌های غیرمجاز و عدم رعایت اصول بهره‌برداری و عدم انجام برنامه‌های احیایی، قابلیت خوبی از نظر تولید ثعلب دارند. مقدار تولید غده ثعلب رویشگاه‌های مورد بررسی از ۱۷ تا ۲۲ کیلوگرم در هکتار متغیر است که با مورد توجه قرار دادن قیمت هر کیلو ثعلب در سال مورد بررسی (۵۵۰۰۰۰ تومان در سال ۱۳۹۵)، منفعت خوبی عاید بهره‌برداران عرفی خواهد شد. مطالعات انجام شده در دیگر رویشگاه‌های ثعلب در آذربایجان غربی نیز بر این موضوع تأکید دارد که با رعایت اصول اکولوژیک و مدیریتی، بهره‌برداری از ثعلب می‌تواند نقش مهمی در تأمین معیشت بهره‌برداران عرفی داشته باشد (Motamedi *et al.*, 2017). طبیعی است که با توجه به شرایط ترسالی، خشکسالی و سال نرمال از نظر

- P.B. and Wright, I., 2011. Try-a global database of plant traits. *Global Change Biology*, 17(9): 2905-2935.
- Kaya, S. and Tekin, A.R., 2001. The effect of salep content on the rheological characteristics of a typical ice cream mix. *Journal of Food Engineering*, 47: 59-62.
 - Mohammadi, Gh. and Aliha, M., 1999. Notes about the *Ferula gummosa*. *Publications of Forest and Rangeland Research Institute*, 56: 24p.
 - Motamedi, J., Abdolslizabeth, Z. and Sheidaei Karkaj, E., 2016. Field and laboratory methods for grassland and animal production research. University of Urmia Press, 529p.
 - Motamedi, J., Alijanpour, A. and Banej Shafie, A., 2017. Report of comprehensive project of recognition and utilization of by-products of rangelands and forests of West Azerbaijan province. Vice Research of Urmia University, 150p.
 - Omidbaigi, R. 1995. Approaches to Production and Processing of Medicinal Plants (Vol. 1). Fekre-Rooz Press, 286p.
 - Poorter, H. and Nagel, O., 2000. The role of biomass allocation in the growth response of plants to different levels of light CO₂, nutrients and water: A quantitative review. *Australian Journal of Botanical*, 27: 595-607.
 - Poorter, H., Niklas, K.J. and Reich, P.B., 2012. Biomass allocation to leaves, stems and roots: meta-analyses of interspecific variation and environmental control. *New Phytologist*, 193: 30-50.
 - Salgado Garciglia, R., 2012. Distribution and abundance of terrestrial orchids of the genus *Bletia* in sites with different degrees of disturbance, in the Cupatitzio Natural Reserve, México. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, 4(8): 316-325.
 - Shahsavari, A., 2008. Flora of Iran: No. 57 (Orchidaceae). Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 85p.
 - Tahmasebi, P., 2011. Ordination (Multivariate Analysis in Science and Natural Resources). Shahrekord University Press, 184p.
 - Tilman, D., 1988. Plant Strategies and the Dynamics and Structure of Plant Communities. Princeton University Press, 360p.
 - Tisdall, J.M. and Oades, M., 1982. Organic matter and water stable aggregates in soils. *Journal of Soil Science*, 33: 141-163.
 - Zhang, Z., 2015. Distribution and conservation of orchid species richness in China. *Biological Conservation*, 181: 64-67.
 - in the production of mountain meadows in the West Azerbaijan. *Journal of Rangeland*, 3(1): 17-28.
 - Ardekani, M.R., 2003. General Ecology. University of Tehran Press, 340p.
 - Arzani, H. and Abedi, M., 2015. Rangeland Assessment (Vegetation Measurement). University of Tehran Press, 304p.
 - Bagheri, S., Jafari, M., Tavili, A., Abasi, H.R. and Moeini, A., 2013. Effects of soil characteristics on available soil nutrients and *Bromus tomentellus* forage production. *Journal of Rangeland*, 7(2): 134-143.
 - Bertolini, V. and Damon, A., 2009. Distribution and ecological patterns of orchids in Monte Pellegrino Reserve. *Biodiversity Journal*, 3(4): 375-384.
 - Bogarín, D. and Pupulin, F., 2013. Orchids without borders: studying the hotspot of Costa Rica and Panama. *Lankesteriana*, 13: 13-26.
 - Brouwer, R., 1962. Nutritive influences on the distribution of dry matter in the plant. *Netherlands Journal of Agriculture Science*, 10: 361-376.
 - Carter, M.R. and Gregorich, E.G., 2008. Soil Sampling and Methods of Analysis. Canadian Society of Soil Science, Taylor & Francis Group, 1262p.
 - Chris, M. and Huxley, C., 2011. The Orchids of Lough Carra: The current status and distribution of orchids around Lough Carra. the National Parks and Wildlife Service (http://loughcarra.org/wp-content/uploads/2017/05/orchid_report.pdf).
 - Dogan, M. and Kayacier, A., 2004. Rheological properties of reconstituted hot salep beverage. *International Journal of Food Properties*, 7: 683-691.
 - Dressler, R.L., 1993. Field Guide to the Orchids of Costa Rica and Panama. Cornell University Press, 374p.
 - Elyas Azar, Kh., 1990. Soil Science. University of Urmia Press, 396p.
 - Jabeen, T. and Ahmad, S.S., 2009. Multivariate analysis of environmental and vegetation data of Ayub National Park Rawalpindi. *Soil & Environmental*, 28(2): 106-112.
 - Johns, C.S., 1995. Does shade prolong juvenile development: a morphological analysis of leaf shape changes in *Cucurbita argyrosperma* subsp. *sororia* (Cucurbitaceae). *American Journal of Botany*. 82(3): 346-359.
 - Jongman, R.H.G., Ter Braak, C.J.F. and Van Tongeren, O.F.R., 1995. Data Analysis in Community and Landscape Ecology. Cambridge University Press, Cambridge, England, 324p.
 - Kattge, J., Diaz, S., Lavorel, S., Prentice, I., Leadley, P., Bonisch, G., Garnier, E., Westoby, M., Reich,

Relationship between habitat characteristics and Salep (*Orchis palustris* Jacq.) production in Targavar meadows of Urmia

J. Motamedi^{1*}, E. Sofi Khajavi², A. Alijanpour³ and E. Sheidai Karkaj⁴

1*- Corresponding author, Rangeland Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran, E-mail: motamedi.torkan@gmail.com

2- M.Sc. in Rangeland Management, West Azarbaijan Bureau of Natural Resource and Watershed Management, Ardebil, Iran

3- Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Urmia University, Urmia, Iran

4- Department of Range and Watershed Management, Faculty of Natural Resources, Urmia University, Urmia, Iran

Received: February 2018

Revised: December 2018

Accepted: December 2018

Abstract

Study on the habitat characteristics of medicinal plants and estimating their production is one of the basic requirements for designing a future perspective document for utilization of by-products. Salep (*Orchis palustris* Jacq.) is one of the most important and highly valuable medicinal plants having a significant distribution in the meadows of Targavar region of Urmia. Hence, among the meadows, six locations that were easier to reach and the distribution of Salep was more uniform were selected. In each location, using 60 plots of 60×25 cm² that were randomly located within 10 plots with 10×1 m², the number of Salep bases were counted and traits including crown cover percentage, plant height and tuber production were measured. Three composite soil samples from each location were randomly taken from the depth of root development of dominant species, and soil characteristics including sand, silt, clay, acidity, electrical conductivity, organic matter and total nitrogen were measured. The depth of groundwater (in each location) was considered as a criterion for moisture level and altitude, to analyze the relationship between habitat characteristics and plant traits. For this purpose, based on the calculated gradient length, the redundancy analysis (RDA) method was used as a linear method. The results of RDA showed that plant traits, especially tuber weight, were directly affected by the amount of organic matter, organic carbon, total nitrogen and clay percentage of the habitats. The mentioned traits are reversely related with altitude, groundwater depth and soil acidity of locations. In general, the Salep species more prefer low-altitude habitats such as alluvial plains with fertile, neutral acidity and heavy texture soils and high groundwater surface.

Keywords: Medicinal plants, by-products, plant traits, environmental factors, ordination.