Archive of SID

تأثیر عوامل محیطی بر فعالیت آنتی‌اکسیدانی گونه گیاهی *Gundelia tournefortii (L.)* در مراحل مختلف رویشی

لیلا خلاصی اهوازی*[۱]، غلامعلی حشمتی[۲]، پرژک ذوفن[۳] و موسی اکبرلو[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۱/۰۷ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۵/۰۳/۲۶

Downloaded from rangelandsrm.ir at 14:37 +0330 on Tuesday October 10th 2017

چکیده

گونهٔ *Gundelia tournefortii* یک گیاه دارویی-علوفه‌ای است که به‌طور خودرو در مراتع کوهستانی، اراضی سنگلاخی رویش دارد و از تیره آفتابگردان است. رشد و عملکرد گیاهان در اکوسیستم‌ها و رویشگاه‌های طبیعی مختلف تحت تأثیر عوامل زیادی، نظیر نوع گونه، ارتفاع از سطح دریا، اقلیم منطقه، موقعیت جغرافیایی و خاک قرار دارد. هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر عوامل محیطی بر میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی گونه *G. tournefortii* در مراحل مختلف رویشی و در مراتع اشترانکوه از توابع استان لرستان می‌باشد. برگ و ساقه این گیاه از ۴ طبقه ارتفاعی (۱۹۰۰m -۲۷۰۰m) با فواصل ۲۰۰ متر ارتفاع و در سه دوره رشد (دوره رویشی، گلدهی و بذردهی)، جمع‌آوری شده و بعد از خشک شدن با متانول ۸۰ درصد عصاره‌گیری شد. فعالیت آنتی اکسیدانی آن‌ها با استفاده از روش سنجش ظرفیت پاک‌سازی رادیکال‌های آزاد DPPH (۲و۲ دی‌فنیل پیکریل هیدرازیل[۵]) سنجیده شد. این پژوهش در قالب طرح فاکتوریل بر پایه کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شد. براساس آزمون واریانس چندمتغیره (MANOVA) و مقایسه میانگین‌ها، میزان IC_{50}[۶] عصاره متانولی در طبقات مختلف ارتفاعی و مراحل زایشی و رویشی گونهٔ *G. tournefortii* اختلاف معنی‌داری (P<۰/۰۵) وجود دارد. برگ و ساقه *G. tournefortii* در طبقه ارتفاعی اول (۱۹۰۰m -۲۱۰۰m) و در دوره گلدهی، از فعالیت آنتی اکسیدانی بیشتری برخوردارند. همچنین باتوجه به آزمون همبستگی پیرسون، ارتفاع از سطح دریا، درصد آهک و درصد شن خاک دارای همبستگی مثبت با مقادیر IC_{50} هستند و با افزایش این عوامل محیطی، میزان IC_{50} عصاره متانولی گونه مورد مطالعه افزایش یافته که نشان‌دهندهٔ کاهش فعالیت آنتی‌اکسیدانی است. درصد سیلت، رس، EC و PH خاک همبستگی منفی با مقادیر IC_{50} دارد به‌طوری‌که افزایش این فاکتورها، با کاهش مقادیر IC_{50} و افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدانی *G. tournefortii* همراه بوده است.

واژه‌های کلیدی: *Gundelia tournefortii*، لرستان، روش به دام‌اندازی رادیکال آزاد DPPH، آزمون واریانس چندمتغیره (MANOVA)، آزمون همبستگی پیرسون.

۱- دکتری علوم مرتع، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
*: نویسنده مسئول: khalasi@ut.ac.ir
۲- استاد دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
۳- استادیار دانشکده علوم، دانشگاه شهیدچمران اهواز
۴- دانشیار دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

[5] -2,2-Diphenyl- Picryl- Hydrazyl

[۶]- غلظتی از عصاره است که ۵۰ درصد رادیکال های آزاد را مهار می‌کند

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from rangelandsrm.ir at 14:37 +0330 on Tuesday October 10th 2017

مقدمه

انتشار جغرافیایی هر گیاه به‌طور طبیعی در درجه اول به‌وسیله عوامل آب‌وهوایی کنترل می‌شود، در نتیجه پراکنش هر گونه مرتعی در محدوده‌های خاصی امکان‌پذیر است. علاوه بر اینکه حضور و عدم حضور یک گونه در یک منطقه تابع آب‌وهوای آن منطقه است، بلکه اقلیم‌های متفاوت بر فیزیولوژی و خواص آنتی‌اکسیدانی گیاه نیز بی‌اثر نخواهد بود و می‌توان از آن به‌عنوان یکی از مباحث مهم بوم‌شناختی در مرتع به‌ویژه مدیریت چندمنظوره مرتع به‌شمار آورد. دما، رطوبت، بارندگی، نور و غیره از جمله عواملی هستند که به نحوی شرایط مناسب و لازم برای رشدو نمو فراهم می‌آورند. تنوع این عوامل باعث تغییرات رشدی در گیاه می‌شود.

گونهٔ گیاهی *Gundelia tournefortii* به‌صورت یک گیاه همی‌کریپتوفیت است که دارای ریشه با پایهٔ مادری ضخیمی است بطوری که در هر فصل رویشی، رشد جدیدی دارد. پس از باران پاییزی و در طول زمستان تا اواخر بهار با توجه به مشخصات بارش و دما این گیاه به‌وسیله روزت جدید رویش پیدا می‌کند. برگ‌ها لوبی شکل هستند و توسط خارها و برآمدگی‌های آن شناسایی می‌شوند. همچنین دارای یک ورید مرکزی قرمز، زرد و یا بنفش هستند. معمولاً سطح برگ‌ها صاف است ولی بعضی از جمعیت‌های این گونه به‌صورت کرک‌دار نیز یافت شده‌اند. قطر روزت ممکن است به ۵۰-۶۰ سانتی‌متر برسد که در ارتفاعات ۲۰۰۰ متر از سطح دریا در مناطق پوشیده از برف یافت می‌شود. این گیاه دارای یک ساقهٔ مرکزی که حدود ده گل‌آذین را دربردارد. در نمونه‌های بزرگ ارتفاع بوته‌ها از جمله گل‌آذین شاخه‌ها ممکن است به ۵۰ سانتی‌متر برسد. هر یک از شاخه‌های گل‌آذین در انتها به یک کام خاردار تخم‌مرغی شکل به قطر ۸-۴ سانتی‌متر می‌رسند (۸). تشکیل روزت *G. tournefortii* در طول باران‌های پاییزی (اکتبر-نوامبر) شروع به رویش می‌کند و تا ماه‌های فوریه-آوریل به‌طول می‌انجامد (۱۹). *G. tournefortii* از گیاهان بومی مناطق آسیایی از جمله ایران است که گل، برگ، دانه و ریشهٔ آن مصرف غذایی و دارویی دارد (۱۲). در کشورهای خاورمیانه و ایران جوانه و گل‌های تازه این گیاه در فصل بهار در بازارهای محلی به فروش می‌رسد (۲۱). کنگر علوفه‌ای در نواحی نیمه‌بیابانی ارمنستان، آسیای صغیر، ایران و عراق می‌روید (۲۰) این گیاه به‌صورت خودرو و در اوایل پاییز و اواخر زمستان در تپه‌های نواحی غربی و جنوبی ایران یافت می‌شود (۱۸). علوفه‌ها از مهم‌ترین منابع غذایی در تغذیهٔ دام محسوب می‌شوند، اما هنوز ارزش غذایی بسیاری از آنها شناخته نشده است (۲). فروکتو الیگوساکارید (FOS) و اینولین از زنجیره‌های کوتاه مولکول فرکتوز حاصل شده‌اند که در گونهٔ *G. tournefortii* نیز مقدار قابل ملاحظه‌ای را به خود اختصاص می‌دهد.

در مطالعه‌ای فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره‌های متانولی گیاه *G. tournefortii* بررسی شد. در این تحقیق، محتوی فنول کل، فلاونوئید و اسکوربیک اسید تهیه شد. نتایج نشان داد که عصاره‌های متانولی این گیاه فعالیت آنتی‌اکسیدانی معنی داری را در مواد مؤثره متفاوت و محتوی سطوح معنی‌داری از فنولیک اسیدها، فلاونوئیدها و اسکوربیک اسید نشان داده است و درکل دارای سطح بالایی از فعالیت آنتی‌اکسیدانی است (۱۶). محققان در پژوهشی، نشان دادند که عصارهٔ متانولی قسمت‌های هوایی و دانهٔ این گیاه خاصیت آنتی‌اکسیدانی قابل توجهی نسبت به آلفاتوکوفرول دارد. آنها نشان دادند که محتوی پلی فنلیک دانه گیاه بیشتر از قسمت‌های هوایی آن است و در نتیجه خاصیت آنتی‌اکسیدانی دانه از سایر قسمت‌ها بیشتر است (۱۰). تحقیق دیگری در اردن نشان داد که اضافه کردن *G. tournefortii* به محیط برخی از باکتری‌های گونهٔ سودوموناس که به پنی‌سیلین G و اریترومایسین مقاوم بودند، سبب توقف رشد باکتری‌ها شد (۱). همچنین نتایج حاصل از یک تحقیق از ایران، نظریهٔ طب سنتی دربارهٔ اثرات محافظتی هپاتوسیت و اثرات مفید آن در درمان بیماری‌های کبدی را تأیید کرد البته غلظت بالای عصارهٔ هیدروالکلی این گیاه اثر سمی بر کبد داشت (۱۸). نتایج حاصل از یک پژوهش نشان داد که این گیاه به‌علت دارا بودن آنتی‌اکسیدان‌ها اثرات درمانی فراوانی دارد (۹). پژوهشی دیگر در ایران اثرات محافظتی

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from rangelandsrm.ir at 14:37 +0330 on Tuesday October 10th 2017

این گیاه را بر سلول‌های کبدی اثبات کرد. کنگر علوفه‌ای باعث کاهش سطح لیپیدی پلاسما می‌شود (۲۸). گونهٔ *G. tournefortii* حاوی ترکیبات فنلی مانند کوئرستین است، این ماده دارای اثرات آنتی‌اکسیدانی بسیار قوی می‌باشد (۳ و ۱۴). محققان، فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره‌های متانولی گونه *G. tournefortii* را مورد مطالعه قرار دادند و نتایج نشان داد که محتوی بالایی را در عصاره متانولی نشان داده است (۲۲).

در مطالعه‌ای، تغییرات مهم‌ترین مواد مؤثره ثانوی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی اندام‌های مختلف گیاه دارویی سنجد (*Elaeagnus angustifolia L.*) در رویشگاه‌های مختلف استان خراسان رضوی بررسی شد. نتایج نشان داد که فعالیت آنتی‌اکسیدانی در منطقه قرخ‌قیز به‌دلیل افزایش تنش شوری افزایش یافت (۲۶). الگوی تغییرات فنل، فلاونوئید و فعالیت آنتی‌اکسیدانی برگ گیاه *Ficus carica* و *Pterocarya fraxinifolia* در عرض جغرافیایی جنگل‌های هیرکانی در پژوهشی مورد بررسی قرار گرفت. بررسی عصاره متانولی مناطق مختلف نشان داد که بیشترین مقدار ترکیبات فنلی و فلاونوئیدی در هر دو گیاه مربوط به منطقه اسالم بود. در آزمون به دام اندازی رادیکال آزاد DPPH و نیتریک اکساید و قدرت احیاءکنندگی، عصاره های برگ درختان لرگ و انجیر اسالم بهترین فعالیت آنتی اکسیدانی را نسبت به دو منطقه دیگر از خود نشان دادند. بر اساس آزمون کواریانس چند متغیره ، بین اقلیم و فاکتورهای خاک و میزان ترکیبات فنلی رابطه معنی داری وجود دارد. حداقل دمای سالانه و میزان سدیم خاک همبستگی منفی، در صد مواد آلی و ازت خاک همبستگی مثبتی را با میزان ترکیبات فنلی و فلاونوئیدی، نشان دادند (۱۷). در مطالعه‌ای، روغن‌های بذر گیاه کنگر علوفه‌ای مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که اسیدچرب اولئیک همبستگی مثبت با افزایش درجه حرارت محیط و اسیدچرب لینولئیک با درجه حرارت محیط همبستگی منفی دارد (۳۰). در پژوهشی، تأثیر شوری بر میزان فعالیت آنتی‌اکسیدان‌ها و رشد گیاهچه در ژنوتیپ‌های مختلف گلرنگ را بررسی شد. نتایج نشان داد که با افزایش شدت تنش شوری میزان فعالیت هر دو آنزیم افزایش پیدا کرد که این افزایش بسته به ژنوتیپ متفاوت بود. ژنوتیپ اصفهان دارای بیشترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی و ژنوتیپ AC-Stirling دارای کمترین فعالیت است (۲۷).

مطالعه تأثیر شوری بر وضعیت آب برگ، غلظت پرولین، کل قندهای محلول و فعالیت آنتی‌اکسیدانی گیاه ارزن پادزهری، نشان داد که افزایش فعالیت مهار رادیکال DPPH و فنول کل در تولید ماده خشک و تحمل شرایط شور نقش مؤثری داشتند (۱۳). با بررسی فعالیت آنتی‌اکسیدانی برخی از گیاهان دارویی، نتایج نشان داد که ترکیبات شیمیایی موجود در عصاره‌ها بسته به منطقه جغرافیایی، نوع بافت و زمان برداشت گیاه متفاوت می‌باشد (۱۵).

در راستای بسترسازی جهت استفادهٔ بهینه از گونه گیاهی *G. tournefortii*، حفظ ذخایر ژنتیکی آن و توسعه صادرات به‌واسطه ارزش دارویی، علوفه‌ای و خوراکی هدف از اجرای این پژوهش عبارتند از: ۱- مقایسه فعالیت آنتی‌اکسیدانی در مراحل مختلف رشد و طبقات ارتفاعی متفاوت ۲- تعیین ارتباط فعالیت آنتی‌اکسیدانی گونهٔ *G. tournefortii* با عومل محیطی (خاک و ارتفاع).

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در طول شرقی"۵۸/۶۷۷ '۲۱ °۴۹ و عرض شمالی"۵۰/۷۲۵ '۲۶ °۳۳ در مراتع اشترانکوه، حوزه سیلاخور شرقی در شهرستان ازنا می‌باشد. میانگین دمای سالانه ۱۲/۳ درجه سانتی‌گراد و متوسط بارش سالانه ۴۳۳ میلی‌متر است. نمونه‌برداری از گونهٔ گیاهی و خاک در چهار طبقه ارتفاعی ۲۰۰ متری (۱۹۰۰m -۲۷۰۰m) و در ۳ مرحله رویشی، گلدهی و بذردهی صورت گرفت (شکل ۱).

آماده سازی نمونه‌های گیاهی و تهیه عصاره برای تعیین ظرفیت فعالیت آنتی‌اکسیدانی

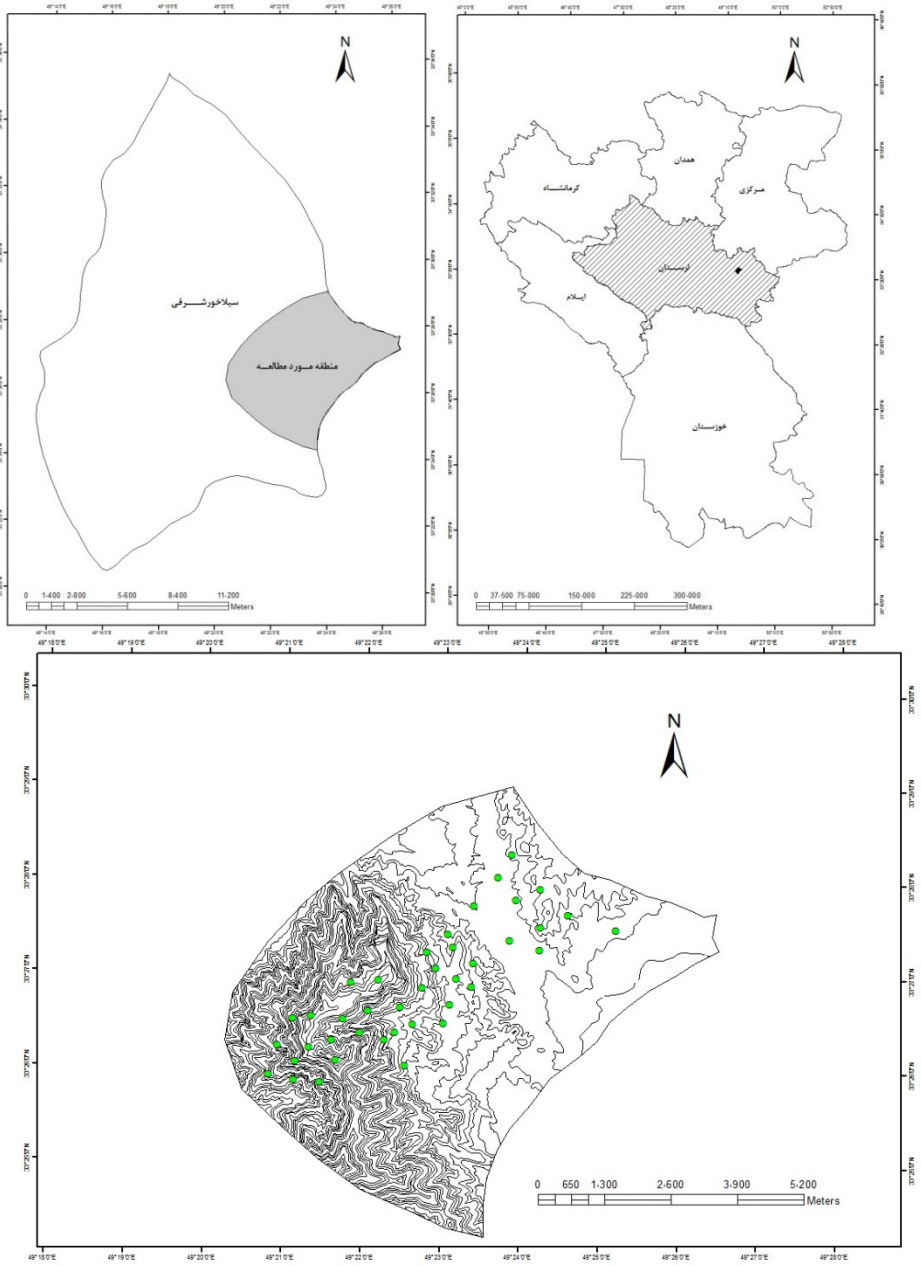
خشک کردن و آماده‌سازی نمونه‌های گیاهی جمع‌آوری شده تحت شرایط استاندارد برای انجام آزمایشات صورت گرفت. برای تهیه عصاره از روش خیساندن استفاده شد. میزان ۵۰ میلی‌لیتر از حلال متانول ۸۰ درصد (حجمی:حجمی) با ۵ گرم از پودر خشک گیاه مخلوط و در انکوباتور شیکردار با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. بعد از طی مدت زمان ۲۴

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from rangelandsrm.ir at 14:37 +0330 on Tuesday October 10th 2017

ساعت، مخلوط فوق با سرعت ۳۰۰۰ rpm سانتریفوژ و روشناور برای سنجش خاصیت آنتی‌اکسیدانی جدا گردید.



شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه و نقاط نمونه‌برداری در کشور و استان لرستان

اندازه‌گیری فعالیت آنتی‌اکسیدانی به روش DPPH (۲۹)

برای این منظور از رادیکال آزاد DPPH (2,2- Diphenyl- Picryl- Hydrazyl) استفاده شد. ابتدا عصاره های گیاهی در غلظت های متفاوت mg/100 5×10^{-2} الی 5×10^{-6} در متانل خالص تهیه شد. سپس مخلوطی به نسبت ۱:۱ از محلول (DPPH (8 mg/100 و عصاره‌های گیاهی با غلظت‌های متفاوت تهیه شد. جذب نمونه‌ها بعد از ۳۰ دقیقه در دمای آزمایشگاه در ۵۱۷ نانومتر اندازه‌گیری شد. درصد مهار رادیکال آزاد DPPH نمونه ها با استفاده از رابطه زیر به دست آمد.

رابطه (۱): $R\% = AD - AS/AD \times 100$ درصد مهار = R%

AD: جذب DPPH در ۵۱۷ نانومتر AS: جذب نمونه ها در ۵۱۷ نانومتر

برای مقایسه فعالیت عصاره‌ها از پارامتر IC_{50} استفاده شد. براساس اطلاعات حاصل، IC_{50} عصاره (غلظتی از عصاره بر حسب میلی‌گرم بر میلی‌لیتر که برای احیای

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from rangelandsrm.ir at 14:37 +0330 on Tuesday October 10th 2017

رادیکال DPPH به میزان ۵۰٪ اولیه نیاز است)، از منحنی درصد مهار در مقابل غلظت‌های مختلف عصاره به‌دست آمد. با محاسبه IC_{50} برای آسکوربیک اسید، به‌عنوان استاندارد و با استفاده از رابطه زیر، داده‌ها بر اساس فعالیت آنتی‌اکسیدانی معادل آسکوربیک اسید (AEAC) بیان شدند.

رابطه (۲): $AEAC\ (mg\ AA/g\ dw) = IC_{50\ ascorbate} / IC_{50\ sample} \times 1000$

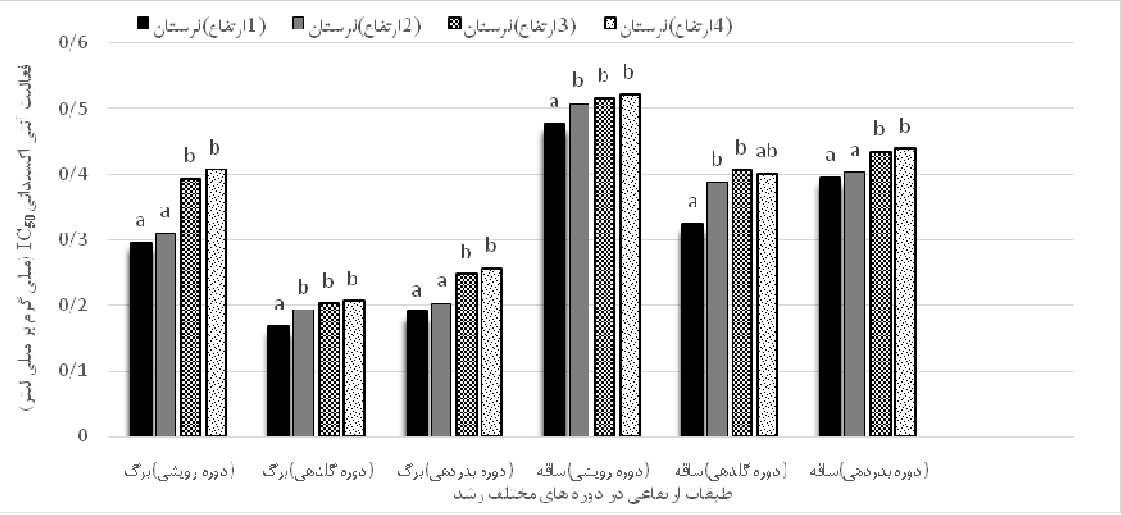
خصوصیات خاک شامل بافت، درصد آهک، اسیدیته و هدایت الکتریکی در این مطالعه اندازه‌گیری شد. در مجموع ۲۴ نمونه خاک جمع‌آوری گردید. سپس نمونه‌های خاک از الک ۲ میلیمتری عبورداده شد. تعیین بافت خاک شامل رس، سیلت و ماسه به‌روش هیدرومتری بایکاس انجام شد. در بررسی‌های تجزیه شیمیایی خاک، میزان اسیدیته خاک در pH متر اندازه‌گیری شد. برای گل اشباع با بررسی وضعیت شوری خاک، هدایت‌الکتریکی در عصاره اشباع با هدایت‌سنج الکتریکی تعیین گردید. درصد آهک خاک به روش کلسیمتری اندازه‌گیری گردید (۶).

تجزیه و تحلیل آماری

این مطالعه به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد و برای هر تیمار سه تکرار مورد سنجش، اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. داده‌های بدست‌آمده با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS و با استفاده از تجزیه واریانس چند طرفه و آنالیز همبستگی پیرسون، مورد تحلیل آماری قرار گرفتند و مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون چنددامنه‌ای دانکن با ضریب اطمینان ۹۹ درصد ($P<0.01$) انجام گرفت. رسم نمودارها نیز با استفاده از نرم‌افزار اکسل انجام شد.

نتایج

نتایج مقایسه میانگین‌ها در دوره‌های مختلف رشد اختلاف معنی‌داری را در طبقات مختلف ارتفاعی نشان داد ($p<0.01$). مقادیر IC_{50} عصاره متانولی برگ در دوره رویشی و بذردهی و ساقه در دوره بذردهی گونه گیاهی *G. tournefortii* ، در طبقات اول و دوم دارای مقادیر کمتر و فعالیت آنتی‌اکسیدانی بیشتر و اختلاف معنی‌داری با طبقات سوم و چهارم است. مقایسه میانگین‌ها، میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی برگ در دوره گل‌دهی و ساقه دوره رویشی در سایت‌های مورد مطالعه نشان داد که طبقه ارتفاعی دوم، سوم و چهارم اختلاف معنی‌داری نداشتند و میزان IC_{50} عصاره متانولی گونه گیاهی *G. tournefortii* به‌نسبت طبقه ارتفاعی اول بیشتر و فعالیت آنتی‌اکسیدانی کمتری را شامل می‌شوند. در مجموع، گونهٔ گیاهی مورد مطالعه در ارتفاع ۲۱۰۰-۱۹۰۰ متر از نظر فعالیت آنتی‌اکسیدانی دارای عملکرد بهتر و در ارتفاع ۲۷۰۰-۲۵۰۰ متر بیشترین میزان IC_{50} را در سه مرحله رشد و کمترین عملکرد را نشان داد.



شکل ۲. مقایسه میزان IC_{50} عصاره متانولی برگ و ساقه گونه گیاهی *G. tournefortii* درطبقات ارتفاعی و ۳ مرحله رویشی، گلدهی و بذردهی)

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from rangelandsrm.ir at 14:37 +0330 on Tuesday October 10th 2017

مقایسه میانگین خصوصیات خاک در سایت‌های مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری را نشان داد (جدول۱). در طبقه ارتفاعی اول (۲۱۰۰-۱۹۰۰) که دارای بیشترین میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره متانولی است، بیشترین میزان سیلت (۰/۸±۴۴/۴۳) درصد پایین آهک (۳۱/۸۳±۰/۲۹)، pH بالا (۰/۰۵۱±۸/۶۴) و EC به نسبت بالاتری (۰/۰۳۲±۱/۶۲) را نشان داد. درحالی‌که طبقه چهارم با کمترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی دارای بیشترین درصد شن (۱±۴۷)، بیشترین درصد آهک (۱ab±۳۶/۱۳) و کمترین میزان سیلت (۳/۱۷±۳۱/۸) است.

جدول ۱. مقایسه میانگین خصوصیات خاک در طبقات ارتفاعی منطقه مورد مطالعه

طبقات ارتفاعی	ارتفاع	درصد رس	درصد سیلت	درصد شن	درصد آهک	EC(ds/m^{-1})	pH
۱	۲۱۰۰-۱۹۰۰	۰/۹۵bc±۲۴/۴	۰/۸ b±۴۴/۴۳	۰/۷۶ d±۳۱/۲	۰/۲۹ c±۳۱/۸۳	۰/۰۳۲a±۱/۶۲	۰/۰۵۱a±۸/۶۴
۲	۲۳۰۰-۲۱۰۰	۰/۷ab±۲۶/۶۳	۱/۵ c±۴۰/۵	۰/۸ d±۳۲/۸۷	۱c±۳۲	۰/۰۲۱ b±۱/۳۱	۰/۰۶۵ b±۸/۱۷
۳	۲۵۰۰-۲۳۰۰	۱/۹۵bc±۲۳/۰۳	۰/۷ c±۳۸/۷	۱/۳۲ c±۳۸/۵	۱/۰۳b±۳۵/۱۳	۰/۰۲۵ b±۱/۲۶	۰/۰۳۱ b±۸/۰۷
۴	۲۷۰۰-۲۵۰۰	۲/۳ c±۲۳/۰۳	۳/۱۷ d±۳۱/۸	۱b±۴۷	۱ab±۳۶/۱۳	۰/۰۵۵ c±۰/۹۲	۰/۴۵ b±۸/۳

براساس آنالیز همبستگی پیرسون، بین ارتفاع و خصوصیات خاک بر میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی گونهٔ گیاهی *G.tourneforti* رابطه معنی داری (P<۰/۰۵) وجود دارد. باتوجه به آزمون همبستگی پیرسون، ارتفاع از سطح دریا، درصد آهک و درصد شن خاک دارای همبستگی مثبت با مقادیر IC_{50} هستند و با افزایش این عوامل محیطی، میزان IC_{50} عصاره متانولی گونه مورد مطالعه افزایش یافته که نشان‌دهندهٔ کاهش فعالیت آنتی-اکسیدانی است. درصد سیلت، رس، EC و PH خاک همبستگی منفی با مقادیر IC_{50} دارد بطوری‌که افزایش این فاکتورها، با کاهش مقادیر IC_{50} و افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدانی *G. tournefortii* همراه بوده است. (جدول ۲) .

جدول۲. نتایج آزمون همبستگی پیرسون بر روی طبقات ارتفاعی بین میزان میزان IC_{50} عصاره متانولی گونه گیاهی *G. tournefortii* ارتفاع و عوامل خاک‌شناسی

	دوره رویشی		دوره گلدهی		دوره بذردهی	
	برگ	ساقه	برگ	ساقه	برگ	ساقه
ارتفاع از سطح دریا	-۰/۹۲۱**	-۰/۸۸۴**	-۰/۸۹۶**	-۰/۹۱۷**	-۰/۸۵۶**	-۰/۸۸۲**
هدایت الکتریکی (ds/m)	-۰/۷۹۵**	-۰/۷۹۲**	-۰/۸۳۵**	-۰/۷۸۶**	-۰/۷۶۱**	-۰/۷۶۸**
اسیدیته	-۰/۷۷۲**	-۰/۹۴۸**	-۰/۹۲**	-۰/۹۷۸**	-۰/۷۵۱**	-۰/۷۸۶**
آهک (٪)	۰/۸۶۸**	۰/۷**	۰/۷۱۲**	۰/۶۲۶**	۰/۷۲۳**	۰/۷۸۱**
شن(٪)	۰/۸۶۹**	-۰/۶۷۲*	۰/۷۴۸**	۰/۶۴*	۰/۸۱۹**	۰/۸۳۶**
سیلت(٪)	-۰/۷۶۳**	-۰/۷۰۴*	-۰/۸۳۴**	-۰/۶۷۲*	-۰/۷۱۲**	-۰/۶۹۹*
رس(٪)	-۰/۷۱۱**	-۰/۳۱۷ns	-۰/۲۵۲ns	-۰/۲۹۵ns	-۰/۶۸۴*	-۰/۷۵۱**

* و ** به‌ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد و یک درصد است. ns نشاندهنده عدم وجود اختلاف معنی دار

بحث و نتیجه‌گیری

در راستای این مطالعه گیاه کنگر علوفه‌ای در مراحل مختلف رشد از رویشگاه طبیعی خود جمع‌آوری و مطالعه گردید. نتایج این مطالعه نشان داد که گونهٔ مرتعی *G. tournefortii* دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانی قابل قبولی است که می‌توان از آن به‌عنوان یک گونهٔ گیاهی چندمنظوره در مراتع بهره برد. در تمام مراحل رشد گیاهان، یک سیستم دفاع آنتی‌اکسیدانی فعال می‌باشد. عمل این آنتی‌اکسیدان‌ها متفاوت است و به طور گسترده با چندین فاکتور مثل مراحل بلوغ، شرایط آب‌وهوایی، بخش‌های مورد استفاده از گیاه، شرایط برداشت و ذخیره سازی تغییر می‌کند (۲۳). در طی بلوغ گیاهان، تغییرات فیتوشیمیای بر فعالیت آنتی‌اکسیدانی آنها مؤثر است وکیفیت غذایی انواع مختلف میوه و سبزیجات را در زمان‌های خاص تحت تأثیر قرار می‌دهد (۹). میزان IC_{50} عصاره متانولی در دوره گلدهی از سایر دوره‌های رشد مقادیر کمتری داشت که نشاندهنده فعالیت آنتی‌اکسیدانی بیشتر در این دوره فنولوژی است. همچنین دوره بذردهی نسبت به دوره رویشی فعالیت آنتی‌اکسیدانی بیشتری را نشان داد. در نتیجه مراحل

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from rangelandsrm.ir at 14:37 +0330 on Tuesday October 10th 2017

زایشی نسبت به مراحل رویشی ظرفیت پاک‌سازی رادیکال‌های آزاد DPPH بیشتری را داشته اند. وجود اختلاف معنی‌دار در خصوصیات آنتی‌اکسیدانی در بخش‌های مختلف گیاه در طی مراحل فنولوژیکی نشان داد که توانایی آنتی‌اکسیدان‌ها به طور قابل ملاحظه‌ای در طی مراحل فنولوژیکی متغیر است. بدین ترتیب با توجه به درصد ترکیبات گوناگون و خواص آنتی‌اکسیدانی آنها علیه اکسیدان‌های مختلف، برداشت گیاه به‌منظور مقابله با اکسیدان خاص می‌تواند در مرحله نموی مناسب انجام گیرد.

نتایج مقایسه میانگین‌ها در چهار طبقه ارتفاعی نشان داد که عملکرد گونه گیاهی *G. tournefortii* در ارتفاعات پایین‌تر (۲۱۰۰-۱۹۰۰) از نظر فعالیت آنتی‌اکسیدانی بهتر و به سمت ارتفاعات بالاتر این عملکرد کاهش می‌یابد به‌طوریکه در طبقه ارتفاعی ۲۷۰۰-۲۵۰۰ متر کمترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی در اندام ساقه و برگ در دوره‌های مختلف رشد مشاهده شد.

نتایج آزمون همبستگی پیرسون نشان داد گونه گیاهی *G. tournefortii* در شرایط خاک با بافت لومی، اسیدیته بالاتر، میزان بالاتر EC و با درصد پایین‌تر آهک می‌تواند عملکرد بهتری از لحاظ فعالیت آنتی‌اکسیدانی داشته باشد. در گیاهان میزان خواص آنتی‌اکسیدانی بستگی به پارامترهای زیادی از جمله به آب، هوا، شرایط خاک، ارتفاع و غیره دارد (۱۱). pH خاک ممکن است در جذب مواد غذایی و در نتیجه بر رشد گیاهان تأثیر گذارد. وقتی pH خاک از حالت اسیدی به طرف قلیایی صعیف میل می‌کند، قابل دسترس بودن تعدادی از عناصر ضروری خاک مانند آهن، منگنز و روی برای گیاه کاهش می‌یابد. در pH قلیایی یون بی‌کربنات و دیگر یون‌ها در خاک فعاترند (۵). در pH های بالا نفوذ یون HCO_3^- به آسانی به سلول‌ها مقدور نمی‌باشد و از این‌رو کاهش فتوسنتز رخ می‌دهد (۷). کمبود کربن در اثر pH بالا و در نتیجه کاهش ورود HCO_3^-، افزایش انواع اکسیژن‌های رادیکال آزاد (ROS) را به دنبال دارد. به این ترتیب که هنگامی که CO_2 موجود در داخل یک سلول فتوسنتزی محدود شود فعالیت‌های چرخه کلوین کاهش می‌یابد اما فتوسنتز ۲ فعال باقی می‌ماند. که این منجر به یک انرژی تحریکی بیشتر در فتوسیستم شده و الکترون‌های انباشته شده در زنجیره انتقال الکترون به اکسیژن رسیده و این منجر به تولید رادیکال‌های آزاد می‌شود. غیر فعال شدن رادیکال‌های آزاد در مرکز زنجیره فتوشیمیایی سرآغاز واکنش‌های فتوشیمیایی در فتوسیستم ۲ می‌شود که این به صورت استرس اکسیداتیو بروز می‌کند و موجب افزایش در مقادیر فعالیت آنتی‌اکسیدانی خواد شد که نتایج حاصل از این مطالعه این امر را تأیید می‌کند. در این مطالعه با افزایش pH محیط، مقدار H_2O_2 در گیاه افزایش یافته و به دنبال این آسیب اکسیداتیو، آنتی‌اکسیدان‌ها افزایش می‌یابد (۲۴). مطالعات متعددی همبستگی مثبت بین فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان و افزایش تنش شوری را نشان می‌دهند (۲۵).

با توجه به بومی بودن گیاه کنگر علوفه‌ای در ایران، دسترسی آسان و ارزان و مصرف غذایی و دارویی این گیاه از زمان‌های دور در کشور این مطالعه می‌تواند مقدمه‌ای جهت استفاده عملی از عصاره‌های این گیاه (منبع ترکیبات فنلی) بعنوان آنتی‌اکسیدان در صنایع غذایی و دارویی باشد تا بدین طریق هم امکان استفاده از یک منبع سهل الوصول و مقرون به‌صرفه فراهم گردد و هم از هدر رفتن محصول و خسارت‌های ناشی از آن جلوگیری شود. با شناخت خصوصیات داروئی، علوفه‌ای گونهٔ *G. tournefortii* و بررسی ویژگی‌های بوم‌شناختی رویشگاه آن، سرمایه‌گذاری در زمینهٔ تولید این گیاه دارویی افزایش یافته و گامی برای نیل به خودکفایی دارویی کشور خواهد بود. شناسایی پتانسیل گیاه *G. tournefortii* و فراهم کردن امکان استخراج مواد مؤثره و تبدیل آنها به فرآورده-های دارویی موجب اشتغالزایی و صرفه‌جویی مقدار قابل توجه ارز می‌شود که هر ساله برای واردات دارو از کشور خارج می‌شود و همچنین شناسایی این گونهٔ دارویی و ترویج زراعت آن در کشور موجب حفظ دخایر ژنتیکی این گونه (بعنوان یکی از گونه‌های گیاهی در حال تهدید) خواهد شد. وقتی که عرصه مرتعی با چندین گونهٔ گیاهی داروئی دارای درآمد کشت شود، هم پوشش‌گیاهی و هم درآمد مستمر و پایدار برای روستایی فراهم می‌گردد و همچنین چرای دام مازاد کاهش می‌یابد.

سیاستهای راهبردی مناسب با توجه به مطالعاتی از این قبیل، در نظرگرفتن نیازهای اساسی کشور، سند چشم انداز و برنامه چهارم توسعه کشور در زمینه گیاهان دارویی، می تواند در ساماندهی بهینه تحقیقات آینده در جهت توسعه پایدار کشور مفید باشد و ضمن جلوگیری از

www.SID.ir

Archive of SID

اتلاف انرژی و سرمایه‌های کشور، با تعیین اهداف کلان و برنامه‌های اجرایی برای رسیدن به آنها برای رسیدن به اهداف پیش بینی شده، تبیین نماید .برنامه‌ریزی اصولی برای توسعه فعالیت‌ها در بخش گیاهان دارویی، نیازمند بررسی دقیق وضعیت موجود، شناخت کافی پتانسیل‌های موجود در عرصه‌های منابع طبیعی و مراتع به عنوان خاستگاه اصلی گونه‌های بومی کشورمان و همچنین شناخت صحیح از محدودیت‌ها و چالشهاست.

Downloaded from rangelandsrm.ir at 14:37 +0330 on Tuesday October 10th 2017

References

1. Aburjai, T,, R.M., Darwish,, S. Al-Khalil., A. Mahafzah & A. Al-Abbadi 2001, Screening of antibiotic resistant inhibitors from local plant materials against two different strains of Pseudomonas aeruginosa. J Ethnopharma-col, 76: 39–44.
2. Ahrari, A., M.H. Fathi Nasari., M. Yousef Elahi & A. Riasi, 2013.The effect of N fertilizer and polyethylene glycol on chemical composition and digestibility of safflower forage and silage. Animal Science Researches, 23(2): 73-90. (In Persian)
3. Apak, R., K. Guclu. & B. Demirata, 2007. Comparative evaluation of various total antioxidant capacity assays applied to phenolic compounds with the CUPRAC assay. Molecules 2007; 12 (7): 1496-547.
4. Azarnivand, H. & M.A. Zare Chahouki, 2011. Rangeland ecology. Univesiry of Tehran Press (UTP), 318P. (In Persian)
5. Baghestani Meibody, N., 1987. Vegetation-soil relationships on arid and semiarid rangelands, translated. Research Institue of Forests and Rangelands publication, 46p. (In Persian)
6. Black, C.A., 1979. Methods of soil analysis. American Society of Agronomy 2: 771-1572.
7. Blinks, L.R., 1963. The effect of pH upon the photosynthesis of littoral marine algae. Journal Protoplasma, 57: 126-136.
8. Classen-Bockhoff, R., H.A. Froebe & D. Lan- gerbeins, 1989. The inflorescence of Gundelia tour-nefortii L. (Asteraceae). Flora, 182: 463-479.
9. Conforti, F., G.A. Statti & F. Menichini, 2007. Chemical and biological variability of hot pepper fruits (Capsicum annuum var. acuminatum L.) in relation to maturitystage. Food Chemistry 102: 1096–1104.
10. Coruh, N., L. Sag Ducog., AG. Celep., F. Ozgokce & M. Iscan, 2006. Antioxidant capacities of Gundelia tournefortii L. extracts and inhibition on glutathione-S-transferase activity. Food Chem. 2006.
11. David, R. & A. Zbigniew, 2010. Aqueous extract of Achillea millefolium L. (Asteraceae) inflorescences suppresses lipopolysaccharide-induced inflammatory responses in RAW 264.7 murine macrophages. Journal of Medicinal Plants Research, 4(3): 225-234.
12. Ertug, F., 2000. An ethanobotanical study in central Anatolia (Turkey). Econ Bot., 54: 155-182.
13. Eshghizadeh, H.R., M. Kafi., A. Nezami., A. Khoshgoftarmanesh, 2014. Effect of salinity on leaf water status, proline and total soluble sugar concentrations and activity of antioxidant enzymes in blue panic grass. ejgcst. 5 (18) :11-25 .(In Persian)
14. Filipe, P., J. Haigle & JN. Silva, 2004. Anti-andpro-oxidant effects of quercetinin copper-induced low density lipoprotein oxidation. Quercetin as an effective ntioxidant against pro-oxidant effects of urate. Eur.J.Biochem, 271: 1991-99.
15. Gohari, AR., H. Hajimehdipoor., S. Saeidnia., Y. Ajani & A. Hadjiakhoondi, 2011. Antioxidant activity of some medicinal species using FRAP assay. Medicinal Plants, 10: 54-60.(In Persian)
16. Ibrahim, G.I., A.F. Jalal., B.M. Ibrahim, 2013. Evaluation of antioxidant activity, phenolic, flavonoid and ascorbic acid contents of three edible plants from Erbil/Kurdistan. Tikrit Journal of Pure Science 18(3): 46-51
17. Jafari, N., P. Naderi & M.A. Ebrahimzadeh, 2015. Evaluation of phenolic content, total flavonoid and survey of antioxidant activity of leaves of Ficus carica and Pterocarya fraxinifolia trees using spectrophotometry and high performance liquid chromatography methods. Iranian Journal of Plant Biology, 7(25):1-16. (In Persian)
18. Jamishdzadeh, A., F. Fereidooni., Z. Salehi & H.Niknahad, 2005. Hepatoprotective activity of Gundelia tourenfortii. J. of Ethnopharmacol, 101(1-3): 233 - 7.
19. Kaplan, D., D. Pevzner,, M. Galilee & M. Gut- man, 1995. Traditional selective harvesting effects on occurrence and reproductive growth of Gundelia tournefortii in Israel grasslands. Israel Journal of Plant Science, 43: 163-166.
20. Karis, PO., P. Eldenas & M. Kallersjo, 2001. New evidence for the systematic position of Gundelia L. – Taxon, 50: 105-114.
21. Kunkel, G., 1984. An excellent book for the dedicated. A comprehensive listing of latin names with a brief list of edible parts. Plants for human consumption. Koeltz Scientific Books, 347 - 8.

www.SID.ir

Archive of SID

22. Kutlu, T. & L. Yildrim, 2014. Determination of the total antioxidant capaciry and total anthocyanin content of Gundelia tournefortii (L.) roots of methanol extracts.2nd International congress on food technology, November 05-07, Kusadasi/Turkey, P411:p235
23. Mejia, L.A., E. Hudson., E. Gonzalez de Mejia & F. Vasquez, 1988. Carotenoid content and vitamin A activity of some common cultivars of Mexican peppers (Capsicum annuum) as determined by HPLC. Journal of Food Science, 53: 1448-1451.
24. Mtolera, M.S.P., J. Collen., M. Pedersen & A.K. Semesi, 2012. Destructive hydrogen peroxide production in Eucheuma denticulatum (Rhodophyta) during stress caused by elevated pH, high light intensities and competition with other species. European Journal of Phycology, 30(4): 289-297.
25. Satyendra, N.R., W.B. Stephan., D.R. Gosse & M.C. Lucas, 1999. the J. of cotton Sci.,30,11.
26. Seadatmand, L., M. Ghorbanli & M. Niakan, 2014. Phytochemical and antioxidant activity of Eleagnus angustifolia L. in different regions of Razavi Khorasan province. Eco-phytochemical Journal of Medicinal Plants, 1(4):58-67.
27. Shahbazi, E. & P. Golkar, 2016. Effects of Salt Stress on antioxidants activity and seedling traits of Safflower (Carthamus tinctorius L.) Genotypes. Journal of Plant Process and Function, 4 (14):93-104. .(In Persian)
28. Sharaf, K.H. & J.S. Ali, 2004. Hypolipemic effect of Kuub (Gundelia tournefortii A.) oil and clofibrate on lipid profile of atherosclerotic rats. VETERINARSKI ARHIV, 74(5): 359-369.
29. Sun, J., Y.F. Chu, X.Z. Wu, & R.H. Liu, 2002. Antioxidant and antiproliferative activities of common fruits. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 50: 7449-7454.
30. Zarei, GH., A. Moravati, A. Zarezade & E. Ghanipour Meibodi, 2014. The study of some of the ecological characteristics and seed content of Gundelia tournefortii L. in Khatam region of Yazd province. Journal of plants and ecosystems, 1(36):3-12. (In Persian)

Downloaded from rangelandsrm.ir at 14:37 +0330 on Tuesday October 10th 2017

www.SID.ir