مطالعه عناصر غذایی سرشاخه‌های درختان حرا در خلیج گواتر- استان سیستان و بلوچستان

ملیحه عرفانی*[۱]، افشین دانه کار[۲]، طاهره اردکانی[۳] و سعیده مرادی شهر بابک[۴]

[۱] زابل، دانشگاه زابل، دانشکده منابع طبیعی

[۲] تهران، دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی

[۳] اردکان، دانشگاه اردکان، دانشکده منابع طبیعی

[۴] تهران، دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی، گروه محیط زیست

تاریخ دریافت: ۸۹/۵/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۰/۳/۲۳

چکیده

در این تحقیق مقدار عناصر غذایی سرشاخه‌های درختان حرا در جنگلهای مانگرو در دو خور خلیج گواتر که در منتهی الیه جنوب شرقی ایران قرار دارد بررسی شد. به این منظور چهارترانسکت به طور تصادفی، انتخاب شد و نمونه برداری از سرشاخه ها با سه تکرار در نقاط ابتدا (در تماس با آب)، وسط (بین خشکی و دریا) و انتهای (در تماس با خشکی) هر ترانسکت صورت پذیرفت. مواد مغذی نیتروژن، فسفر، پتاسیم و ماده آلی در شاخه و برگ اندازه‌گیری شد و داده‌های به دست آمده مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. نتایج به دست آمده نشان داد که برای همه مواد مغذی مورد بررسی در بین شاخه و برگ اختلاف معنی‌داری ($p <$ ۰/۱) وجود دارد و میزان این مواد مغذی به جز ماده آلی در برگ بیشتر از شاخه بود. میزان نیتروژن برگ در بین منطقه حد فاصل خشکی و دریا و در تماس با خشکی اختلاف معنی‌داری ($p <$ ۰/۵) را نشان داد. همچنین در برخی از مواد مغذی مورد بررسی در برگ و شاخه بین دو خور اختلاف معنی‌دار ($p<$ ۰/۵) وجود داشت. با توجه به اینکه زنجیره غذایی در این اکوسیستم‌ها از لاشبرگ مانگرو شروع می شود آگاهی از میزان این عناصر در سرشاخه می‌تواند نشان دهنده اهمیت درختان مانگرو در تزریق عناصر مغذی به زنجیره غذایی و حاصلخیزی زیستگاه باشد.

واژه های کلیدی: اکوسیستم مانگرو، درخت حرا، مواد مغذی، سرشاخه، خلیج گواتر، استان سیستان و بلوچستان

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۵۴۲-۲۲۴۲۵۱۰ ، پست الکترونیکی: malihe1erfani@gmail.com

مقدمه

جنگلهای مانگرو یکی از مهم ترین اکوسیستمهای ساحلی، در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری می‌باشند (۱). بیش از ۶۹ گونه گیاهی واقعی در این جنگلها گزارش شده است (۲۰). جنگلهای مانگرو در بسیاری از مناطق مورد مطالعه قرار گرفته‌اند، با این وجود هنوز درک اندکی نسبت به مراقبت از این اکوسیستم‌ها وجود دارد و همچنان تخریب و نابودی آنها ادامه دارد. بنابراین حفظ این اکوسیستم‌ها نیازمند شناخت بهتر آنها می‌باشد (۱۸). مانگروها دارای زیتوده غنی می‌باشند که نسبت به سایر جوامع گیاهی از جهات مختلف پر بارتر است، بنابراین به عنوان منبع غذایی مهمی در محدوده استقرار خود محسوب می‌شوند (۴). ذخیره مواد غذایی این اکوسیستم با چندین فرآیند تنظیم می‌شود که با یکدیگر ارتباط متقابل دارند. یکی از این فرآیندها، تجزیه میکروبی لاشبرگها است که مواد گیاهی را به مواد معدنی قابل حل تبدیل و چرخه عناصر غذایی را تسهیل می‌کند. در واقع لاشبرگها، عمده‌ترین منبع غذایی

Archive of SID
www.SID.ir

در مصب رودخانه‌های گرمسیری هستند و جنگلهای مانگرو عمده‌ترین منبع تولید آنها محسوب می‌شوند (۷). برگها، میوه‌ها و لاشبرگهای گیاهان موجود در این جنگلها مورد تغذیه شمار زیادی از انواع گونه‌های حشرات، پستانداران، بی‌مهرگان و سایر جانداران قرار می‌گیرد. به طور غیر مستقیم تولید کربن توسط مانگروها برای شیلات ساحلی مهم است، زیرا پوده‌های آزاد شده از تجزیه لاشبرگها، منبع غذایی مهمی برای میگوها و ماهیهاست. علاوه بر اینها سرشاخه‌های این درختان به عنوان علوفه، قابل استفاده برای دام است (۱۸، ۲۰ و ۲۲). مطالعه عناصر غذایی در اکوسیستمهای مانگرو اهمیت زیادی دارد. شدت تجزیه لاشبرگها علاوه بر شرایط اقلیمی و خواص شیمیایی خاک بستگی زیادی به عناصر غذایی برگ درختان دارد، به طوری که هر چه میزان ازت برگ بیشتر باشد، سرعت تجزیه برگ بالا می‌رود (۸). قابلیت ریشه گیاهان برای جذب مواد غذایی به تراکم نسبی این مواد بستگی دارد. چنانچه یک عنصر پایین تر از حد بهینه خود نسبت به عناصر دیگر وجود داشته باشد، تولید اولیه محدود می‌شود (۷). اکوسیستمهای مانگرو به طور معنی‌داری در چرخش جهانی کربن مشارکت دارند. بر طبق بر آوردهای انجام شده تولید کربن آلی در این جنگلها بیش از نیاز اکوسیستم است و ۴۰ درصد تولید اولیه خالص را کربن فتوسنتیک اضافی تشکیل می‌دهد. برخی از این مواد آلی در رسوبات انباشته و مقدار زیادی نیز به دور از سواحل منتقل می‌شوند (۱۸)، به طوری که مقایسه جریان C، N، P و K از لاشبرگهای در حال تجزیه مانگرو با فیتوپلانکتون‌ها، باکتریها و تولید ثانویه در آبهای مصبی نشان داده که تولید مانگروها اهمیت بسیاری در بودجه کربن مصب دارد و در پایداری زنجیره غذایی نقش مهمی بر عهده دارند (۲۵).

بررسی ترکیبات معدنی و آلی برگ درختان می‌تواند اطلاعات بیشتری از نظر تغذیه معدنی و در نتیجه قدرت حاصلخیزی خاک در اختیار پژوهشگران قرار دهد. در برگ درختان عناصر معدنی که توسط ریشه‌ها جذب گردیده‌اند، توسط ساز و کار جذب کلروفیلی، عامل تولید زیتوده هستند، بنابراین برگ درختان قسمت فعال گیاه را تشکیل می‌دهند که مقدار کمی از آنها می‌تواند ارتباط جذب عناصر معدنی و رشد و نمو درختان را نشان دهد (۳).

تاکنون مطالعات متعددی بر روی میزان عناصر غذایی برگهای مانگروها صورت گرفته است که از این میان می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

قاسمی خشکرودی برخی از پارامترهای مؤثر در ارزش غذایی سرشاخه حرا از جمله میزان فسفر، کلسیم، پروتئین و الیاف خام را در جنگلهای مانگرو استان هرمزگان اندازه‌گیری کرده است (۶).

کروری و همکاران تحقیقات گسترده‌ای بر روی درختان حرا انجام داده‌اند. آنها میزان کلسیم، منیزیم، گوگرد، سرب و کادمیوم را در برگ و حلقه‌های سالیانه درختان حرا مورد بررسی قرار داده که نتایج مطالعات آنها در گزارشات طرح مونیتورینگ آلودگیهای جنگ خلیج فارس آورده شده است (۱۹).

الیاس و صدیقی برخی از عناصر شیمیایی برگ گونه حرا *(Avicennia marina)* را در سواحل کراچی پاکستان مورد بررسی قرار دادند. درصد مواد آلی، رطوبت، پروتئین خام، خاکستر و غیره در این تحقیق مورد اندازه‌گیری قرار گرفت و با مطالعات مشابه قبلی در همان مکان مقایسه گردید. آنها دریافتند که میزان مواد آلی نسبت به قبل کاهش یافته است و علت این امر را اثر آفات و آلودگی معرفی کردند. در این مطالعه مقدار ماده آلی در برگ حرا ۱۷/ ۸۴ درصد اندازه‌گیری گردیده است (۱۴).

الونگی به همراه گروهی میزان نیتروژن و فسفر را در برگ دو گونه *Rhizophora stylosa* و *Avicennia marina* در شرق استرالیا بررسی کردند و نشان دادند که این گونه ها با کمبود فسفر مواجه هستند و نسبت نیتروژن به فسفر در آنها ≤۱۶ است (۹).

Archive of SID
www.SID.ir

موریسلی و همکارانش در بخشی از مطالعات خود در جنگلهای مانگرو خور Puhinui نیوزلند به بررسی برخی از عناصر غذایی برگ در توده‌های مانگرو پرداختند و نشان دادند که در مکانهای مختلف نمونه‌برداری در امتداد دریا به سمت خشکی و همچنین پلاتهای هر مکان، میزان عناصر غذایی دارای تغییرات معنی‌داری است (۲۳).

برنینی و جمعی از محققان غلظت عناصر غذایی (از جمله نیتروژن، فسفر و پتاسیم) را در برگ چندین گونه مانگرو در مصب رودخانه Sao Mateus در جنوب شرقی برزیل مورد بررسی قرار دادند. آنها نتیجه گرفتند که میزان عناصر غذایی در برگ گونه‌های مختلف و همچنین در ایستگاههای مختلف نمونه‌برداری متفاوت است (۱۰).

کائو و چنگ در جنگلهای مانگرو شمال تایوان بر روی گونه *Kandelia candel* مطالعه کردند و دریافتند که میزان عناصر غذایی در ترانسکت‌های مختلف و همین طور در پهنه جزرومدی دارای تغییرات معنی‌داری است و در دسترس بودن عناصر غذایی خاک بر روی میزان این عناصر در برگ اثرگذار است، همچنین این عناصر در برگ درختان بلند قامت (خصوصاً نیتروژن و فسفر) بیشتر از درختان کوتاه قد است که کمتر غرقاب می‌شدند (۱۶).

لین و استرنبرگ بر روی گونه *Rhizophora mangle* در جنوب فلوریدا در پارک Mantheson Hammock مطالعه کردند و به نتایج مشابهی دست یافتند. بر اساس یافته‌های آنها فسفر و نیتروژن در درختان بلند قامت به طور معنی‌داری ($p <$ ۰/۰۵) بیشتر از درختان کوتاه قد است و لذا این عناصر، فاکتورهای مهمی در رشد مانگروها محسوب می‌شوند (۲۱).

کائو و همکاران در مطالعه‌ای دیگر بر روی جنگلهای شمال تایوان پی بردند که برگها در منطقه Chu-wei دارای فسفر بیشتری نسبت به سایر مناطق هستند. این پژوهشگران علت را ورود منابع فاضلاب خانگی معرفی کردند که حاوی مقادیر بالای فسفر بوده و هنگام عبور آب به پایین دست رودخانه Tamsui جذب رسوبات می‌گردیده است (۱۷).

فلر و همکاران بر روی پویایی شناسی عناصر غذایی در جنگلهای مانگرو فلوریدا (منطقه تفرجی Avalon در شمال جزیره hutchin) مطالعه کردند. بر اساس نتایج بررسی آنها عناصر نیتروژن و فسفر برگ در مناطق مختلف جزر و مدی اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ دارد. رودخانه Indian دریافت‌کننده مقادیر زیادی عناصر غذایی از روان‌آبهای ساحلی، کانالها، نهرهای زهکشی مزارع و فاضلاب شهری است که باعث افزایش مقدار این عناصر می‌شود. آنها همچنین نشان دادند که رشد درختان در لبه رو به دریا توسط نیتروژن و در لبه رو به خشکی توسط فسفر محدود می‌شود (۱۲).

تونگ و همکاران در جنگلهای مانگرو Hong Kong میزان عناصر غذایی برگ *Kandelia obvata* را در دو مکان با شرایط رویشی متفاوت (مکان ۱: مناسب رشد مانگرو و مکان ۲: دارای بستر سنگی و شوری بالا) بررسی کردند و دریافتند که درختان منطقه با کمبود فسفر مواجه هستند و این کمبود در برگ درختان کوتاه قد بیشتر است (۲۴).

مطالعه‌ای که در خلیج گواتر صورت گرفت با هدف برآورد میزان عناصری چون نیتروژن، فسفر، پتاسیم و ماده آلی در سرشاخه‌های حرا و بررسی آماری آنها تدارک دیده شد. لازم به ذکر است که این آمار برای نخستین بار از ایران گزارش می شود.

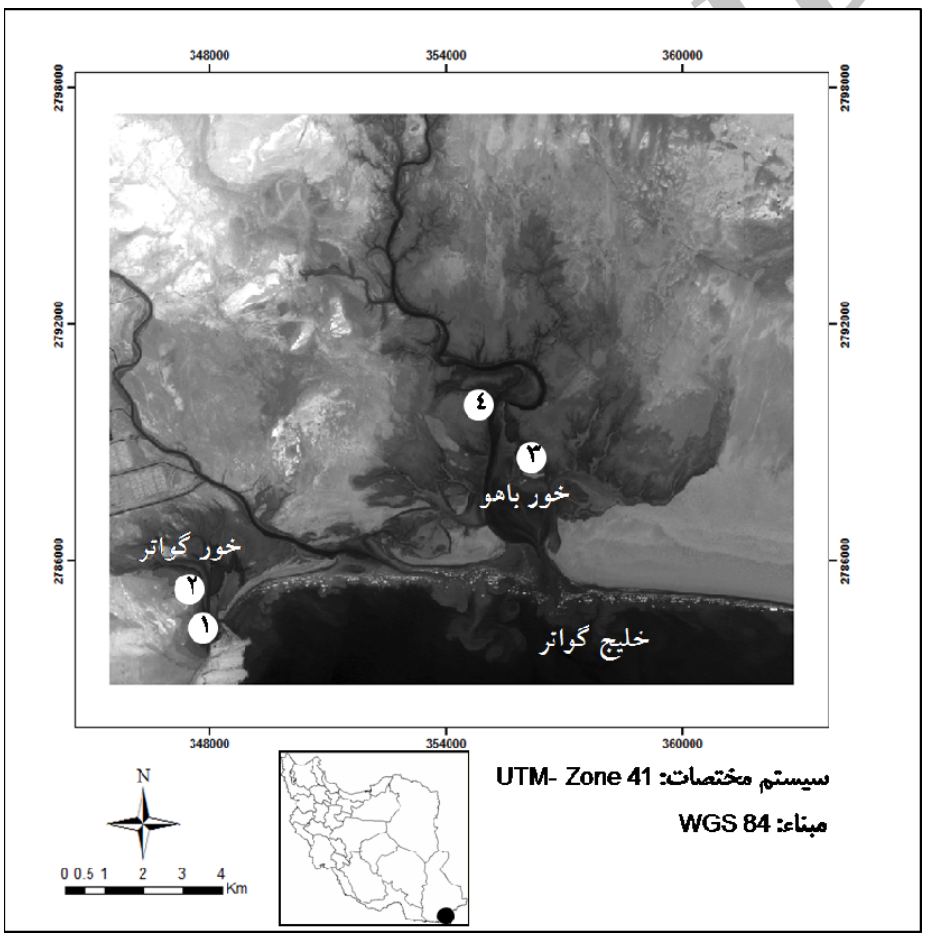
مواد و روشها

محدوده مورد مطالعه: خلیج گواتر در جنوب شرقی استان سیستان و بلوچستان و در ۸۵ کیلومتری شهر چابهار، در عرض شمالی ´۱ ،°۲۵ تا ´۱۲، °۲۵ و طول شرقی ´۳۴، ° ۶۱ تا ´۴۷ ،°۶۱ واقع گردیده و تقریباً نیمی از آن متعلق به کشور پاکستان است. سه خور دارای درختان مانگرو همراه دو رودخانه به خلیج گواتر متصل است. خورهای گواتر و

www.SID.ir

باهو در بخش ایرانی و خور جیوا در بخش پاکستانی خلیج قرار دارد (۲). این خلیج بخشی از منطقه حفاظت شده گاندو به شمار می‌آید که دارای ارزشهای اکولوژیک منحصربه فرد است. خلیج گواتر و خور باهو یکی از ۲۲ تالاب بین المللی ایران است که از سال ۱۳۷۸ در فهرست تالابهای بین‌المللی رامسر قرار گرفته است (۱۱).

میانگین بارش این محدوده برابر با ۱۱۴ میلی متر و متوسط دما سالانه معادل ۲۶/۵ درجه سانتی گراد است. متوسط سالانه حداکثر مطلق حرارت و برودت در این حوزه به ترتیب ۳۰/۱ و ۲۲/۳ درجه سانتی گراد است که حداکثر دما در ماههای اردیبهشت تا تیر و حداقل دما در ماههای آذر تا بهمن رخ می‌دهد. بر اساس روش دومارتن اقلیم منطقه خشک تعیین شده است (۱۳). رودخانه‌های کاجو، نهنگ و باهوکلات و خورهای باهو و گواتر با خلیج گواتر در ارتباط می‌باشند. رودخانه‌های یاد شده دارای رژیم سیلابی هستند و جریان پایه ضعیفی دارند (۲). جنگلهای مانگرو در منطقه مورد مطالعه از گونه حرا (*Avicennia marina*) با ریختارهای درختی و درختچه‌ای تشکیل شده است که با دو گونه هالوفیت علفی همراهی می‌شود (۵). شکل ۱ موقعیت منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد.



شکل۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه و ترانسکت‌ها

روش بررسی: در این مطالعه از روش نمونه گیری در قالب ترانسکت استفاده شد، به این منظور با کمک تصاویر ماهواره لندست (ETM) مربوط به سال ۲۰۰۲ تعداد ۴ ترانسکت به طور تصادفی در دو خور باهو و گواتر(ترانسکت ۱ و ۲ در خور گواتر و ترانسکت ۳ و ۴ در خور باهو) به نحوی انتخاب شد که ابتدای هر

www.SID.ir

ترانسکت در محل تماس با آب و امتداد آن عمود بر خط ساحلی تا جایی که توده جنگلی وجود داشت کشیده شد. مختصات ابتدا و انتهای هر ترانسکت به GPS منتقل گردید و در عرصه پیاده شد. در شکل ۱ موقعیت ترانسکت‌ها نشان داده شده است.

نمونه برداری از سرشاخه‌ها در فصل پاییز و زمستان صورت گرفت، به این ترتیب در ابتدا، وسط و انتهای هر ترانسکت، نمونه برداری از سرشاخه با سه تکرار صورت گرفت. برگها از شاخه‌ها جدا گردید، سپس به آزمایشگاه منتقل و در آزمایشگاه نمونه‌های برگ و شاخه پس از خشک شدن در آون در دمای ۱۰۷ به مدت ۲۴ ساعت و خرد شدن با کمک دستگاه آسیاب، برای به دست آوردن میزان نیتروژن، فسفر، پتاسیم و درصد ماده آلی مورد آزمایش قرار گرفت. برای اندازه گیری نیتروژن از روش کجدال استفاده شد. برآورد مقدار پتاسیم نمونه‌ها از روش فلوم فتومتر (مدلPF5-58778) از طریق انتشار نور سوخته از عصاره نمونه و رنگ ایجاد شده انجام شد. ماده آلی از روش اکسیداسیون خشک به دست آمد و برای اندازه‌گیری فسفر کل از دستگاه اسپکتروفتومتر (مدل CARL-ZEISS) استفاده گردید. لازم به ذکر است که تمام روشهای مورد استفاده در این تحقیق مطابق با روش AOAC (۱۵) به انجام رسید.

تجزیه‌های آماری با استفاده از بسته نرم افزار SPSS.13 انجام شد. پیش از تجزیه و تحلیل داده‌ها، جهت اطمینان از نرمال بودن داده‌ها به منظور استفاده از آزمونهای پارامتریک، تست نرمالیته انجام شد و همچنین آزمون لوین نیز برای بررسی همگنی واریانسهای گروههای مقایسه شونده انجام گردید.

نتایج

بر اساس نتایج به دست آمده درصد نیتروژن، فسفر، پتاسیم و ماده آلی در برگ به ترتیب ۲/۰۱، ۰/۱۶، ۱/۳۵ و ۸۱/۸۷ و در شاخه به ترتیب ۰/۷۵، ۰/۰۷۸، ۰/۷۷ و ۸۹/۳۴ درصد اندازه‌گیری شد.

با توجه به جدول ۱ بین دو خور از نظر میزان نیتروژن، فسفر برگ اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد وجود دارد و میزان این دو پارامتر در خور گواتر بیشتر از باهو است. در سرشاخه بین مقادیر فسفر و پتاسیم بین دو خور اختلاف معنی‌داری در سطح ۱درصد وجود دارد که در خور گواتر میزان فسفر بیشتر و در خور باهو میزان پتاسیم بیشتر است.

بررسی اختلاف عناصر در برگ در طول خط ترانسکت نشان داد که مقدار نیتروژن در بین سایت ۲ و ۳ دارای تفاوت معنی‌داری($p <$ ۰/۵۰) است و بررسی مقادیر این عناصر نشان داد که در منطقه بینابینی میزان این عنصر پایین‌تر از لبه رو به خشکی است و از نظر سایر مواد مغذی هیچ گونه اختلاف معنی‌داری بین سایتها مشاهده نشد. در مورد شاخه برای همه مواد مغذی مورد بررسی اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. از نظر میزان نیتروژن برگ بین ترانسکت‌ها اختلاف معنی‌داری وجود داشت، به طوری که میزان نیتروژن بین ترانسکت‌های ۱ و ۴ و همچنین بین ترانسکت‌های ۲ و ۴ اختلاف معنی‌داری ($p<$۰/۰۱) نشان داد و میزان آن در ترانسکت ۱ و ۲ بیشتر از ۴ بود. فسفر و پتاسیم شاخه در بین ترانسکت‌های مختلف تفاوت معنی‌داری را نشان داد که از نظر میزان فسفر بین ترانسکت‌های ۱و۳ در سطح ۵ درصد، ۴ و ۱، ۲ و ۳ و ۲ و ۴ در سطح ۱درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد. مقدار فسفر شاخه در ترانسکت‌های ۳ و ۴ کمتر از ۱ و ۲ است. ترانسکت‌های ۱و۳ ، ۲ و ۳ و ۳ و ۴ به لحاظ میزان پتاسیم اختلاف معنی‌داری($p<$۰/۰۱) را نشان دادند و بررسی داده‌ها میزان پتاسیم را در ترانسکت ۳ بیشتر از سایر ترانسکت‌ها نشان داد. اثر متقابل منطقه و ترانسکت تنها در مورد پارامترهای نیتروژن، فسفر و پتاسیم برگ معنی‌دار به دست آمد. این نتایج در جدول های ۲ و ۳ درج

www.SID.ir

گردیده است. بر اساس جدول ضرایب همبستگی پیرسون (جدول۴) همبستگی معنی‌داری بین میزان عناصر غذایی برگ با شاخه وجود ندارد. البته با توجه به جدول مذکور همبستگی نسبتاً بالایی بین میزان نیتروژن و فسفر برگ با میزان فسفر شاخه وجود دارد، اما این همبستگی معنی‌دار نیست.

جدول ۱- نتیجه آزمون t تست برای بررسی اختلاف پارامتر های برگ و شاخه در دو خور

پارامتر	برگ						شاخه					
	میانگین		tمحاسباتی	درجه آزادی	احتمال	میانگین		tمحاسباتی	درجه آزادی	احتمال
	خور گواتر	خور باهو				خور گواتر	خور باهو			
N	۲/۲۵	۱/۷۶	۴/۰۶	۳۴	۰/۰۰	۰/۷۳	۰/۷۶	-۰/۴۹	۳۴	۰/۶۳
P	۰/۱۷	۰/۱۵	۲/۳۳	۳۴	۰/۰۳	۰/۱۱	۰/۰۵	۶/۲۱	۳۴	۰/۰۰
K	۱۲/۸۳	۱۴/۲۲	-۱/۱۰	۳۴	۰/۲۸	۶/۱۷	۹/۱۷	-۳/۴۵	۳۴	۰/۰۰
OM	۸۲/۱	۸۱/۶۴	۰/۲۵	۳۴	۰/۸۱	۸۹/۶۲	۸۹/۰۵	۰/۵۰	۳۴	۰/۶۲

N: درصد نیتروژن K: درصد پتاسیم P: درصد فسفر OM: درصد ماده آلی

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس پارامترهای مختلف برگ و شاخه

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		برگ				شاخه			
		N	P	K	OM	N	P	K	OM
منطقه	۲	۰/۳۶*	۰/۰۰۱ns	۰/۲۲ns	۳۵/۸۷ns	۰/۰۰۱ns	۰/۰۰۲ns	۰/۰۱۶ns	۲۷/۲۶ns
ترانسکت	۳	۰/۵۲**	۰/۰۰۲ns	۰/۲۱ns	۵۹/۹۸ns	۰/۰۶ns	۰/۰۱**	۰/۵۳**	۱۲/۱۰ns
ترانسکت * منطقه	۵	۰/۲۹*	۰/۰۰۲**	۰/۳۲*	۱۱/۲۸ns	۰/۰۳ns	۰/۰۰۱ns	۰/۰۳۷ns	۱۲/۵۱ns
خطا	۲۵	۰/۰۹	۰/۰۰۱	۰/۱۰	۲۷/۴۹	۰/۰۴	۰/۰۰۱	۰/۰۵	۱۰/۳۹

ns: عدم تفاوت معنی دار آماری، *: تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۹۵ درصد، **: تفاوت معنی دار در سطح احتمال۹۹ درصد

N: درصد نیتروژن K: درصد پتاسیم P: درصد فسفر OM: درصد ماده آلی

جدول ۳- مقایسه میانگین پارامترهای مختلف برگ و شاخه

		برگ				شاخه			
		N	P	K	OM	N	P	K	OM
ترانسکت	۱	۲/۲۷a	۰/۱۶a	۱/۱۶ a	۸۱/۶۳ a	۰/۷۰a	۰/۰۹a	۰/۶۸b	۹۰/۷۱ a
	۲	۲/۲۴ab	۰/۱۸a	۱/۴۱ a	۸۲/۵۷ a	۰/۷۶a	۰/۱۳a	۰/۵۶b	۸۸/۵۳ a
	۳	۱/۸۷bc	۰/۱۵a	۱/۵۱ a	۸۵/۰۷ a	۰/۸۶a	۰/۰۵b	۱/۱۲a	۸۹/۰۷ a
	۴	۱/۶۵c	۰/۱۵a	۱/۳۳ a	۷۸/۲۲ a	۰/۸۶a	۰/۰۴b	۰/۷۱a	۸۹/۰۳ a
منطقه	۱	۱/۹۳b	۰/۱۶a	۱/۳۹ a	۷۹/۷۵ a	۰/۷۴a	۰/۰۷a	۰/۷۴a	۹۰/۱۳ a
	۲	۱/۸۶b	۰/۱۵ a	۱/۲۲ a	۸۳/۵۱ a	۰/۷۴a	۰/۰۹a	۰/۷۵a	۸۹/۷۵ a
	۳	۲/۳۳a	۰/۱۷ a	۱/۴۷ a	۸۳/۲۳ a	۰/۷۷a	۰/۰۸a	۰/۸۳a	۷۸/۴۷ a

در هر ستون اعدادی که دارای حروف لاتین مشابه هستند اختلاف معنی داری ندارند ($p < ۰/۵$)

N: درصد نیتروژن K: درصد پتاسیم P: درصد فسفر OM: درصد ماده آلی

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۴- ضریب همبستگی بین پارامترهای برگ و شاخه

		برگ			
		N	P	K	OM
شاخه	N	-۰/۴۱ ns	-۰/۳۳ ns	-۰/۳۳ ns	-۰/۱۴ ns
	P	۰/۵۶ ns	۰/۵۶ ns	-۰/۰۹ ns	۰/۲۰ ns
	K	-۰/۲۵ ns	-۰/۲۳ ns	۰/۳۲ ns	۰/۳۴ ns
	OM	۰/۱۷ ns	-۰/۲۶ ns	-۰/۳۲ ns	۰/۲۷ ns

ns: عدم تفاوت معنی دار آماری، *: تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۹۵ درصد، **: تفاوت معنی دار در سطح احتمال۹۹

N: درصد نیتروژن K: درصد پتاسیم P: درصد فسفر OM: درصد ماده آلی

بحث و نتیجه گیری

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که میزان همه مواد مغذی مورد بررسی به جز ماده آلی در برگ بیشتر از شاخه می‌باشد. مقایسه مواد مغذی مورد بررسی در برگ و شاخه بین دو خور و ترانسکت‌های مختلف و همچنین در امتداد دریا به سمت خشکی نشان می‌دهد که میزان این عناصر در همه موارد همگن نیست و در مقدار برخی از این پارامترها اختلاف وجود دارد به طوری که در طول ترانسکت در نمونه‌های برگ اختلاف معنی‌داری (P< ۰/۰۵) در میزان نیتروژن بین منطقه میانی خشکی و دریا (میانه ترانسکت) و در محل تماس با خشکی وجود داشته که در منطقه در تماس با خشکی مقدار آن بیشتر می‌باشد. در نمونه های شاخه هیچ اختلافی دیده نمی‌شود. در خور گواتر، میزان نیتروژن برگ (P< ۰/۰۱) و فسفر برگ (P< ۰/۰۵) و شاخه (P< ۰/۰۱) به طور معنی‌داری بیشتر از خور باهو بوده و میزان پتاسیم شاخه در خور باهو به طور معنی‌داری (P< ۰/۰۱) بیشتر از خور گواتر به دست آمد. در بررسی اختلافهای آماری در بین ترانسکت‌ها نیز ناهمگنی در نمونه‌های برگ در میزان نیتروژن و در نمونه‌های شاخه در میزان فسفر و پتاسیم (P< ۰/۰۱) دیده می‌شود.

نتایج بیانگر آن است که میزان نیتروژن برگ علاوه بر اینکه در مناطق مختلف جزر و مدی و ترانسکت‌های مختلف اختلاف معنی‌داری دارد، اثر متقابل منطقه و ترانسکت نیز در آن معنی‌دار می‌باشد. پارامترهای فسفر و پتاسیم برگ در مناطق و ترانسکت‌های مختلف اختلاف معنی‌داری نداشته، اما اثر متقابل آنها (منطقه و ترانسکت) معنی‌دار می‌باشد. با توجه به موارد مذکور و مقایسه و گروه‌بندی میانگینها در مجموع می‌توان عنوان کرد که رویشگاه مانگرو شرایط ناهمگنی را در توده‌های مختلف جنگلی و همچنین در گستره دریا به خشکی به لحاظ پارامترهای بررسی شده در این تحقیق دارد. همچنین نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که بین میزان نیتروژن و فسفر برگ با میزان فسفر شاخه همبستگی مثبت و بالایی وجود دارد، اما این همبستگی معنی‌دار نیست.

احتمالاً یکی از دلایل بالا بودن میزان نیتروژن برگ و فسفر برگ و شاخه در ترانسکت‌های برداشت شده در خور گواتر نسبت به خور باهو، نزدیک بودن این خور به سایت پرورش میگوی گواتر (در ضلع غربی این خور) است و پسآب غنی از مواد آلی این سایت پرورشی سبب بالا رفتن میزان این عناصر در برگ و شاخه حرا شده است.

تغییر در مقدار عناصر غذایی در برگ مانگروها در مطالعات زیادی به اثبات رسیده است به گونه‌ای که حتی در توده‌های خالص از یک گونه نیز در مکانهای مختلف جزر و مدی و یا در امتداد ساحل نیز این تغییرات گزارش می‌شود. این موضوع با دلایل مختلفی مرتبط است. تغییر در غلظت قابل دسترس عناصر غذایی خاک (۱۲ و ۲۵) و میزان آب گرفتگی، از آن جمله است. جزرومد بر توزیع عناصر غذایی مؤثر است و مناطقی که مدت بیشتری غرقاب هستند از میزان عناصر غذایی بالاتری برخوردارند (۲۵). دوری و نزدیکی به ورودی رودخانه‌ها، زهکشها و

Archive of SID

www.SID.ir

یا ورودی فاضلاب شهری و زهکش مزارع (۱۲ و ۱۷) و همچنین تنشهای محیطی مثل شرایط بی‌هوازی و غلظت بالای سولفید که اثر منفی بر رشد گیاهان دارد و مانع جذب عناصر غذایی می‌گردد، از دیگر دلایل مرتبط است. شرایط بی‌هوازی موجب محدود شدن نفوذ ریشه‌ها به لایه‌های عمیق خاک شده و جذب عناصر بدون حرکت از قبیل فسفر را محدود می‌کند (۲۴)؛ همچنین آفات و یا آلودگیها نیز می‌توانند بر روی میزان پارامترهای برگ مؤثر باشند (۱۴).

در این مطالعه میزان فسفر در برگ حرا ۰/۱۶ درصد به دست آمده که در هرمزگان (۶) نیز در سرشاخه‌های حرا همین مقدار گزارش شده است. با توجه به اینکه این عنصر در مطالعه هرمزگان مربوط به سرشاخه است و با توجه به اینکه میزان این عنصر در شاخه کمتر از برگ می‌باشد، می‌توان نتیجه گرفت که این عنصر در هرمزگان بیشتر از منطقه مورد مطالعه در این تحقیق است. میزان مواد آلی در برگ حرا ۸۱/۸۷ درصد اندازه‌گیری شده است که مشابه مطالعه (۱۴) دیگر صورت گرفته بر روی این گونه در سواحل کراچی پاکستان است.

بسیاری از مطالعات دلالت بر این امر دارند که رشد درختان کوتاه قد لبه رو به خشکی توسط فسفر محدود می‌شود (۱۲، ۱۶، ۱۷ و ۲۴) حال آنکه در این تحقیق درختان در لبه رو به خشکی دارای ارتفاع بلند بوده و بسیاری از درختان در این قسمت خشک شده و علائم پس روی جنگل قابل رؤیت می‌باشد، همچنین درختان مانگرو در هیچ یک از مناطق جزرومدی با کمبود فسفر مواجه نبودند و بنابراین می‌توان گفت که به علل دیگری (شاید یکی از دلایل تغییر در سیکل طبیعی رودخانه باهوکلات و انحراف آب به سمت حوضچه‌های پرورش میگوی گواتر باشد) عقب‌نشینی کرده‌اند. نسبت نیتروژن به فسفر در این تحقیق ۱۲/۵۶ به دست آمده است که نشان می‌دهد که این جنگلها با کمبود فسفر مواجه نیستند. با توجه به اینکه شروع زنجیره غذایی در این اکوسیستم‌ها از برگ مانگرو شروع می‌شود آگاهی از میزان این عناصر می‌تواند نشان‌دهنده اهمیت درختان مانگرو در تزریق عناصر مغذی به زنجیره غذایی و حاصلخیزی زیستگاه باشد.

منابع

۱- دانه کار، ا، (۱۳۷۴)، بیولوژی و اکوفیزیولوژی درختان مانگرو: قسمت اول. فصلنامه جنگل و مرتع، شماره ۲۸ (پاییز): ۲۹-۲۴.

۲- زارعی، ا، (۱۳۷۳)، بررسی مقدماتی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج گواتر، انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، چابهار، ص ۱۰۴.

۳- زرین کفش، م، (۱۳۸۰)، خاکشناسی جنگل، ارتباطات متقابل خاک و گیاه در ارتباط با عوامل زیست محیطی اکوسیستم‌های جنگلی، وزارت جهاد کشاورزی، ص ۳۶۱.

۴- صفیاری، ش، (۱۳۸۱)، جنگلهای مانگرو (قسمت دوم) جنگلهای مانگرو ایران، انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها، تهران، ص ۵۶۴.

۵- عرفانی، م، (۱۳۸۶)، بررسی ساختار و مقایسه تغییرات وسعت رویشگاه مانگرو در تالاب بین‌المللی خلیج گواتر و هور باهو در استان سیستان و بلوچستان بمنظور گزینش زون حفاظتی، پایان نامه کارشناسی ارشد محیط زیست، دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی، ص ۱۵۴.

۶- قاسمی خشکرودی، ا ، (۱۳۷۸)، تعیین ارزش غذایی سرشاخه حرا. وزارت جهاد کشاورزی. مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان هرمزگان.

۷- مجنونیان، ه و میراب زاده، پ، (۱۳۸۱)، مناطق حفاظت شده ساحلی – دریایی (ارزشها و کارکردها) ، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، ص ۴۰۶.

۸- مروی مهاجر، م، (۱۳۸۵)، جنگل شناسی و پرورش جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، ص۳۸۷.

Archive of SID

www.SID.ir

9- Alongi, D.M., Clough, B.F & Robertson, A.L., (2005).Nutrient-use efficiency in arid-zone forests of the mangroves Rhizophora Stylosa and Avicennia marina. Aquatic botany, Vol 82, Issue 2, pp: 121-131.

10- Bernini, E., Amelia, B., da Silva, M., Mara, S., do Carmo, T., Rogerio, F & Cuzzuol,G., (2006).Chemical composition of sediments and leaves of mangrove species at the Sao Mateus river estuary, Espirito Santo State.Brazil. Revista brasileira de botanica. Vol29, No4.

11- Department of Environment, (1999), Information sheet on Ramsar wetland. [9 screen] Available at: http:// www. wetlands.org/rsis/ [Serial Online] 15 Feb 2008.

12- Feller, I.C. Whigham, D.F. McKee, K.L & Lovelock, C.E., (2003). Nitrogen limitation of growth and nutrient dynamics in a disturbed mangrove forest, Indian River Lagoon, Florida. Oecplogia. vol 134, pp: 405- 414.

13- I.F. of Iran Meteorological Organization,(2005), Climatic Statistic, Synoptic station, from first to 2005. Available at: http:// www.weather.ir [Serial Online] 15 May 2007.

14- Ilyas, M & Siddiqui, S.A., 1986. chemical components of mangrove leaves (Avicennia marina) from krachi coast.E.U.Muhendislik Fakulcesi Dergisi Seri: B Glda Muhendisligi.cilt:4 say1:2

15- Issac, R.A. (1990). Associate chapter editor. AOAC Methods of Analysis Plants and Animal Feed. University of Georgio.

16- Kao, W.Y & Chang, K.W., (1998). Stable carbon isotope ratio and nutrient contents of the Kandelia candel mangrove populations of different growth forms. Bot. Bull. Acad. Sin. vol 39, pp: 39-45.

17- Kao, W.Y., Tsai, H.C., Shih, C.N., Tsai, T.T & Handley, L.L., (2002). Nutrient contents, d13C and d15N during leaf senescence in the mangrove, Kandelia candel (L.) Druce. Bot. Bull. Acad. Sin. vol 43, pp: 277-282.

18- Kathiresan, K & Bingham, B.L., (2001). Biology of mangrove ecosystems.Advances in marine biology. vol40, pp: 81-251.

19- Korori, S.A.A. Jalili, A. Shirvany, A. Khoshnevis, M. Matinizadeh & M. Teimouri, M (2003): Losses inflicted on plant communities (uncultivated) in southern ecosystem of iran as a consequence of the Iraq- Kuwait War in 1991, Research Institute of Forest and Rangeland (RIFR), Forest Department Devision, Tehran. UNCC Prosct Report.

20- Lewis, R.R., 2005. Ecological engineering for successful management and restoration of mangrove forests. Ecological Engineering. vol 24, Issue 4, pp: 403-418.

21- Lin,Y & Sternberg, L.D.S.L., (2007). nitrogen and phosphorus dynamics and nutrient and resorption of rhizophora mangle leaves in south florid, USA. Bulletin of Marine Science. vol 80(1), pp: 159- 169.

22- Macintos, D.J & Ashton, E.C.,(2002).Review of Mangrove Biodiversity Conservation and Management. Centre for Tropical Ecosystems Research (cenTER Aarhus), University of Aarhus, Denmark. p70.

23- Morrisey, D.J., Skilleter, G.A., Ellis,.J.I., Burns, B.R., Kemp, C.E & Burt, K.,(2003). Differences in bentic founa and sediment among mangrove (Avicennia marina var.australasica) stands of different ages in New Zealand. Estuarin, coastal and shelf science. vol.56. Issue3-4, pp:581-592.

24- Tong, Y.F., Lee, S.Y & Morton, b.,(2006). The herbivore assemblage, herbivory and leaf chemistry of the mangrove Kandelia obovata in two contrasting forests in Hong Kong. Wetlands Ecology and Management, vol 14, pp: 39–52.

25- Wafar, A. Untawale, G & Wafar, M., (1997). Litter fall and energy flux in mangrove ecosystem. Esturine, Cosastal and Shelf Science. volum 44. Issue 1, pp: 111-112.

Archive of SID

www.SID.ir

Investigation on nutrient in twig grey mangrove at Govater Bay-Sistan & Baluchestan Province

Erfani M.[1], Danehkar A.[2], Ardekani T.[3] and Moradi Shahrbabak S.[4]

[1] **Faculty of Natural Resource, Zabol University, Zabol, I.R. of Iran**

[2] **Faculty of Natural Resource, Tehran University, tehran, I.R. of Iran**

[3] **Faculty of Natural Resources, University of Ardakan, Ardakan, I.R. of Iran**

[4] **Environmental Dept., Faculty of Natural Resource, Tehran University, tehran, I.R. of Iran**

Abstract

This study was performed in order to investigation of nutrient of twig grey mangrove *(Avicennia marina)* at Govater Bay mangrove's forests that consist in end of east south of Iran. For this order four transects was randomly chased and sampling of twig with three repeats was done at first (fringing the sea), transition (between sea and land) and end (fringing the land) each of transects. Some parameter such as N, P, K and Organic Matter of stem and leaf were measured and were statistically analyzed. The result shown significant differences ($p < 0.1$) in totally of studied parameter between leaf and stem and concentration of these in leaf were higher than stem, except Organic Matter that was higher in stem. There was significant difference ($p < 0.1$) in N value between transition and fringing the land at leaf samples along transects. There were significant differences ($p < 0.5$) in some of measured parameters in leaf and stem at two creek. Food chain in these ecosystems started with mangrove leaves, so it's necessary to know amount of these elements to mention their important role in food chain and habitat fertility**.**

Keywords: Mangrove ecosystem, grey mangrove *(Avicennia marina)*, twigs analysis, Govater bay, Sistan & Baluchestan province

Archive of SID

www.SID.ir