مجلة محيط شناسي ،سال سي و چهارم،شمارة ٤٦ تابستان ٨٧،صفحة ٥٧-٦٤

معرفي دو روش تعيين شدت ابتلا به داروا‌ش و مقايسة آنها در پارک جنگلي نور

داود کرتولي نژاد[1*]، سيد محسن حسيني[2]، سيد خلاق مير نيا[3]

۱- دانشجوی دکترای جنگلداری دانشگاه تربیت مدرس نور

۲- دانشیار گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس نور

۳- دانشیارگروه مرتع‌داری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس نور

تاریخ دریافت: ۸۵/۸/۷ تاریخ پذیرش:۸۶/۸/۲۳

چکیده

خسارت‌هایی که داروا‌ش‌های پاکوتاه به جنگل‌های سوزنی‌برگ و صنعتی جهان وارد آورده‌اند، محققان سراسر دنیا را بر آن داشته تا روش‌هایی برای ارزیابی شدت آلودگی و به تصویر کشیدن پراکنش مکانی و فضایی داروا‌ش‌ها جهت مدیریت جنگل، حفظ حیات وحش و تنوع زیستی و افزایش دقت مطالعات داروا‌ش ایجاد کنند. دو روش بررسی شدت آلودگی DMR و BVRکه از متداول‌ترین روش‌های مطالعه ابتلا به داروا‌ش در جهان است و نسبت به سایر روش‌ها آسان‌تر، کاراتر، معتبرتر و کم‌هزینه‌ترست، در این مقاله آورده شده است. جهت انجام مطالعه ابتلا به داروا‌ش در پارک جنگلی نور و مقایسه دو روش نام‌برده، تعداد ۳۰ پلات انتخابی ۱۰ آری در مناطق آلوده پیاده شد. ازآنجاکه ۹۴٪ گونه‌های آلوده در داخل پلاتها از گونه انجیلی بوده‌است، بنابراین تنها گونه انجیلی مورد ارزیابی قرارگرفت. از ۳۲۹ انجیلی آلوده در کل پلاتها، ۲۴۳ درخت به‌طور تصادفی مورد تجزیه تحلیل و مقایسه قرارگرفتند. نتایج نشان‌داد که ۶۷٪ درختان، با این دو روش رتبه یکسانی گرفتند و ۳۱٪ آنها, DMR بیشتری داشتند. در کل نحوه اجرای روش DMR و دقت ارزیابی آن نسبت به BVR بهتر به نظر می‌رسید. بنابراین در توده‌هایی با درصد آلودگی فراوان، به لحاظ تعیین فشار داروا‌ش بر اکوسیستم جنگل، ساختار توده، میزان تولید و رویش جنگل و حتی اثر بر زادآوری پایه‌های آلوده می‌توان از روش DMR در مطالعات استفاده کرد. همچنین بررسی آلودگی در بین سه بخش تاج نشان داد که شدت آلودگی در بخش فوقانی تاج، به ترتیب بیشتر از بخش‌های میانی و تحتانی بوده است که علت آن وابستگی انتشار بذر داروا‌ش به مکان‌های نشستن و گشت و گذار پرندگان تغذیه‌کننده از میوه‌های داروا‌ش است.

کلید واژه

داروا‌ش پاکوتاه- ارزیابی شدت آلودگی- پلات انتخابی- پراکنش مکانی و فضایی

سرآغاز

در اراضی کشاورزی، جنگل‌ها، چراگاه‌ها و حتی پارک‌ها و ذخیره‌گاهای غالب نقاط جهان، کپه‌های بزرگ داروا‌ش بسیاری از درختان کنار جاده‌ها و حاشیه‌ها را آلوده می‌سازد. در برخی مواقع به قدری فراوان و شایع می‌شود که باعث مرگ درختان میزبان می‌شود (Reid, 2005).اگرچه در هر منطقه بذر درختان و سایر گیاهان علفی و حتی جانداران کوچک، منابع غذایی مناسبی برای پرندگان محسوب می‌شوند، اما میوه‌های کوچک، شیرین و چسبناک داروا‌ش نیز در طی فصول سرد و یخبندان سال، منبع غذایی پرندگان خاصی را تشکیل می‌دهد که این خود باعث گسترش بیشتر داروا‌ش‌ها می‌شود (Reid, 2005). داروا‌ش‌ها در آلودگی‌های کم، باعث کاهش رویش و کجی و تورم در محل آلودگی می‌شوند و به‌طورکلی باعث ایجاد نقص فیزیولوژیک و بدشکل‌شدن درختان می‌شوند؛ اما در آلودگی‌های خیلی شدید یعنی زمانی که قسمت اعظم تاج میزبان با کپه‌های داروا‌ش جایگزین شود، باعث مرگ یکباره درخت می‌شوند (Perry and Elmore, 2001) مقاومت درختان سالم و واقع در توده‌های حاصلخیز در برابر ابتلا به داروا‌ش‌ها بیشتر است. اما ممکن است دچار خشکیدگی سرشاخه‌ها شوند. به هرجهت، درختان امبتلا به داروا‌ش، به‌خصوص درختان به‌شدت مبتلا، نسبت به حمله

نویسندهٔ مسئول:تلفن: ۰۹۳۵۷۵۸۳۸۵۱ E-mail:kartooli58@yahoo.com

آفات، امراض، سوسکهای پوست‌خوار، خشکی و سایر فشارهای محیطی ضعیف‌تر از سایرین عمل می‌کنند (Reid, 2005; Hadfield and Flanagan, 2000).

به جهت کمی‌کردن شدت ابتلا به داروا‌ش‌ها در مدیریت توده و ارزیابی کاهش رویش و مرگ و میر و نیز شناسایی و حفظ درختانی که باید به عنوان مبدأ بذر در جنگل باقی بمانند، به روش‌هایی برای ارزیابی میزان ابتلا در سطح کل جنگل و حتی تک درختان نیاز می‌شود (Hawksworth et al., 2002).

روش‌هاي مختلف ارزيابي داروا‌ش

جهت دستیابی به اطلاعاتی درباره گسترش و وسعت آلودگی در توده، درصد درختان مبتلا، درصد مرگ و میر، شدت ابتلا به داروا‌ش, برای مدیریت پایه‌های سالم و آلوده در توده و رویشگاه به استفاده و انتخاب تکنیک‌ها و روش‌های صحیح نمونه‌برداری نیاز است. بسته به نوع مطالعه، هدف، امکانات و سطح مورد مطالعه روش‌های ارزیابی داروا‌ش متفاوت است. روش‌های متعددی تاکنون برای این منظور به کار گرفته شده است (Ciesla, 1997) که عبارتند از:

ارزيابي هوايي[1]

این روش در جنگل‌های سوزنی برگِ نوئل سیاه و کاج جک کانادا گاه تا سطحی بیش از ۹۸ میلیون هکتار به کار گرفته شده است. ارزیابی هوایی اغلب در زمین‌هایی با پستی و بلندی‌های کم صورت می‌گیرد ولی در نواحی کوهستانی، هلیکوپتر وسیله مناسبی است.

هلیکوپتر در خطوط پرواز ۵ تا ۱۰کیلومتری با سرعت ۱۵۰کیلومتر از بالای منطقه عبور می‌کند دو نفر همراه در هر سمت هلیکوپتر، نقاط آلوده و حساس به مرگ و میر و در معرض خطر را بر روی نقشه (که ممکن است نقشه توپوگرافی، تیپ جنگل یا آماربرداری باشد) مشخص می‌کنند. در برخی موارد با داشتن یک رایانهٔدستی[2]و نقشه دیجیتالیِ خصوصیات تیپ جنگل یا توپوگرافی، اطلاعات به‌طور مستقیم بر روی نقشه موجود در صفحه رایانه درج می‌شود. این روش که امروزه در حال گسترش روزافزون است، بهترین تکنیک در بازرسی کلی جنگل‌های وسیع با آلودگی شدید و جاروهای زیاد به همراه مراکز آلودگی مجزا و مرگ و میر فراوان است. همچنین در این روش می‌توان با استفاده از GPS مراکز آلوده را بر روی نقشه مکان‌یابی نمود (Hawksworth et al., 2002).

عكس‌برداري هوايي[3]

به‌طور معمول این روش برای طبقه‌بندی و تیپ‌بندی پوشش گیاهی به‌کار می‌رود. اگر چه برای مساحی داروا‌ش می‌توان از این روش زمانی که خصوصیات بسیار بارزی از قبیل مرگ و میر درختان یا مراکز آلودگی وجود داشته‌باشد نیز استفاده نمود. عکس‌برداری هوایی بزرگ مقیاس، برای توده‌های منفرد جهت بازرسی درختان آلوده با جاروهای جادگری بزرگ یا مشخص‌کردن گونه‌های درختی حساس و برآورد پایه‌های حساس به مرگ و میر بر اساس خصوصیات مختلف تاج استفاده می‌شود. به‌طور معمول داروا‌ش‌ها با ایجاد لکه‌های تیره‌تر نسبت به تاج، در عکس‌های هوایی قابل تمایزاند (Hawksworth et al., 2002).

پلانهاي آماربرداري جنگل[4]

عمومی‌ترین روش تشریح و کسب اطلاعاتِ قابل قبول جهت تعیین فشار داروا‌ش بر رویش جنگل است. پلاتها معمولا" در قالب یک طرح مونه‌بندی در جنگل پیاده می‌شوند که اگر به درستی اجرا گردد می‌تواند نتایج مناسبی ارائه‌دهد. داخل پلاتها معمولا" مشخصه‌های مربوط به رویش جنگل و درجه‌بندی شدت آلودگی (DMR و یا BVR) برداشت می‌شود (Hawksworth et al., 2002).

ارزيابي كنار جاده و پلات[5]

ارزیابی‌های کنار جاده، در بسیاری از جنگل‌های شمال‌غربی آمریکا که جاده‌های دسترسی با گسترش مناسبی دارند به‌کار می‌رود. بهترین نتیجه در جنگل‌های تقریبا" خالص، توده‌های همسال با حداقل سن ۲۰ سال حاصل می‌شود. یک راننده و فرد همراه، در میان توده‌های جنگل با سرعت کم (۳۰ تا ۴۰کیلومتر) حرکت کرده و میزان آلودگی را در فواصل ثابت ۱۰۰ تا ۲۰۰ متر در طول جاده تخمین می‌زنند.

آلودگی درختان درطول‌جاده معمولا" با استفاده از درصد، طبقه‌بندی می‌شود. به‌این‌صورت‌که صفر درصد، بدون آلودگی قابل‌رویت باشد، آلودگی کم یعنی ۱ تا ۳۳ درصد از درختان آلوده باشند، آلودگی متوسط یعنی ۳۴ تا ۶۶ درصد از درختان آلوده باشند و آلودگی شدید، یعنی ۶۷ تا ۱۰۰ درصد درختان آلوده باشند. علاوه بر این پلاتهایی با فاصله ۵۰ متر از جاده، در فواصل حداقل ۵ تا ۱۰ کیلومتر در طول جاده مستقر می‌شوند. می‌توان از پلاتهایی با شعاع ثابت استفاده‌کرد و یا با استفاده از پریسم پلاتها را پیاده نمود. DMR[6] متوسط برای هر درخت، محاسبه شده و با استفاده از اطلاعات ارزیابی کنار جاده نتیجه کلی به صورت

تخمين حجم و رويش گونه‌ها، کاهش حجم ناشی از حمله داروا‌ش ارائه می‌شود (Hawksworth et al., 2002).

ترانسکت و شبکه بندي[۷]

نمونه برداری‌هايی که به طور سيستماتيک پراکنده می‌شوند مانند ترانسکت‌های نواری و يا ترانسکت‌های روی شبکه، روش ديگری است که برای ارزيابی داروا‌ش در مقياس چشم انداز[۸] استفاده شده است؛ اما غالبا" در سطح توده به کار می‌روند. استفاده از آنها عمدتا" با پلاتهای پوشش گياهی يا پلاتهای آماربرداری جايگزين شده است (Hawksworth et al., 2002).

پلاتهاي دايمي[۹]

تکنيک ديگری که در ارزيابی داروا‌ش‌ها تاکنون به کار گرفته شده, سيستم نمونه برداری با پلات دايمی است. اين پلاتها که عموما" بزرگتر از پلاتهای معمولی آماربرداری در جنگل هستند, دارای مرزهای ثابت و نقشه وضعيت تمامی درختان موجود هستند و برای مطالعه جنبه‌های فضايی پراکنش داروا‌ش و مدل‌های شبيه سازی آن بسيار با ارزش‌اند. پلاتهای دايمی همچنين، جهت ارزيابی مديريت جنگل بسيار مفيد بوده، اما هزينه نسبتا" زياد استقرار و اندازه‌گيری‌های بعدی باعث شده که از اين پلاتها کمتر استفاده شود (Hawksworth et al., 2002).

روش‌هاي ارزيابي شدت آلودگي به داروا‌ش

اين نوع ارزيابی جهت اندازه گيری شدت ابتلا در درختان است که اولين بار برای داروا‌ش‌های پاکوتاه[۱۰] اجرا شد. در حال حاضر يک مشخصه ضروری و بسيار مفيد در مطالعات داروا‌ش محسوب شده و در اندازه گيری پلاتهای آماربرداری، دايمی و ترانسکت و. به کار می رود. تاکنون روش‌های مختلفی جهت کمی کردن و بررسی شدت ابتلا به داروا‌ش ارائه شده که اغلب آنها مشکلات اجرايی خاصی دارند. برخی از آنها کمتر از ۴ کلاسه و برخی ديگر بيش از ۱۸ کلاسه طبقه‌بندی دارند. اکثر آنها ذهنی بوده و درجه‌بندی و رتبه دهی‌های تعريف نشده‌ای چون کم، متوسط و شديد دارند. دو سيستم مشهور طبقه‌بندی شدت ابتلا به داروا‌ش وجود داشته که بيش از ساير روش‌ها به کار برده می‌شوند. سيستم DMR و BVR[۱۱] که هر دو از برخی جهات شبيه به هم عمل می‌کنند و دارای شش کلاسه ۱ تا ۶ برای پايه‌های آلوده و کلاسه صفر برای درخت غير آلوده هستند (Hawksworth and Wiens, 1996; Ciesla, 1997; Hawksworth et al., 2002). اصول اين دو روش به طور مختصر به قرار زير است:

۱- روش DMR

نام DMR به معنی "روش درجه بندی داروا‌ش پاکوتاه" است؛ چرا که اولين بار، در اوايل دهه ۱۹۵۰ توسط Frank Hawsworth برای درجه بندی شدت ابتلا به داروا‌ش‌های پاکوتاه ارائه گرديد؛ اما بعدها برای ساير گونه‌های داروا‌ش نيز بکار گرفته شد (Tsopelas et al., 2004). در اين روش ابتدا تاج زنده درخت به صورت بصری به سه بخش فوقانی، ميانی و تحتانی تقسيم می‌شود. سپس برای هر بخش از تاج به طور جداگانه و به صورت زير درجه بندی اعمال می‌شود:

رتبه صفر، يا "بدون آلودگی،" رتبه ۱، برای "آلودگی اندک" يا زمانی که کمتر از نصف شاخه‌ها آلوده باشند و رتبه ۲, برای "آلودگی شديد" يا زمانی که بيشتر از نصف شاخه‌ها آلوده باشند. شدت آلودگی در هر درخت از جمع رتبه‌های ثبت شده برای هر يک از اين سه بخش تاج حاصل می‌گردد. مثلا"DMR درختی با آلودگی شديد در بخش فوقانی، آلودگی اندک در بخش ميانی و بدون آلودگی در پايين، برابر با ۳ (۳=۰+۱+۲) می‌شود. در اين روش DMR درختی با آلودگی شديد در هر يک از سه بخش تاج (بيش از نصف شاخه‌ها آلوده باشند) ۶ و درخت فاقد حتی يک کانون آلودگی در هر يک از سه بخش تاج، صفر خواهد بود(Hawksworth and Wiens, 1996; Ciesla, 1997; Hawksworth et al., 2002).

۲- روش BVR

در مواردی که داروا‌ش‌ها (معمولا" داروا‌شهای پاکوتاه) بر روی درختان، کپه‌های حجيمی (که اصطلاحا" جاروهای جادوگری[۱۲] می‌نامند) ايجاد کرده باشند، تعيين شدت آلودگی، به روش DMR با مشکل مواجه می‌شود. به همين خاطر Robert Tinnin در سال ۱۹۹۸ روش BVR را که بر اساس حجم جاروها (نه تعداد شاخه‌های آلوده) عمل می‌کند، به وجود آورد.در اين روش نيز تاج زنده به سه بخش تقسيم شده و هريک جداگانه رتبه‌دهی می‌شوند.

رتبه صفر، برای فاقد آلودگی، رتبه ۱ برای آلودگی کم، يعنی زمانی که حجم جاروهای کمتر از نصف حجم تاج باشد و رتبه ۲ برای آلودگی شديد يعنی زمانی که حجم جاروها بيشتر از نصف حجم تاج باشد.مانند

روش DMR رتبه هر یک از سه بخش تاج جمع شده و BVR هر درخت که عددی است بین ۰ تا ۶ حاصل می‌شود (Tinnin, 1998).

گونهٔ مورد مطالعه

گونهٔ داروا‌ش مورد مطالعه در تحقیق حاضر، داروا‌ش اروپایی یا *Viscum album* L. از خانواده Viscaceae بوده (Briggs, 2003; Procházka, 2004) که تنها یکی از ۱۳۰۶ گونه ثبت‌شده داروا‌ش است. گونه نام برده، از راسته Santalales [13] است که اکثر گونه‌های آن نیمه انگل ریشه و یا ساقه‌اند (Milius, 2000; Nickrent, 2002).

این بوته نیمه‌انگلی همیشه سبز، ریشه‌های واقعی نداشته اما به جای آن اندام مکنده ریشه مانندی به نام هاستوریوم[۱۴] دارد که از بافت پارانشیم تشکیل شده و از طریق آن هم به تنه میزبان اتصال می‌یابد و هم آب و مواد معدنی مورد نیاز خود را جهت انجام فتوسنتز از درخت میزبان می‌رباید (Lopez et al., 2001; Briggs, 2003; Perry and Elmor, 2001). میوه آن پس از رسیدن به رنگ سفید مایل به سبز در می‌آید که دارای ماده چسبناکی به نام ویسکین[۱۵] بوده و از طریق آن به شاخ و برگ میزبان جدید می‌چسبد (Mathiasen, 1998; Perry and Elmor, 2001).

میوه این گیاه در فصل زمستان می‌رسد و غذای مناسبی برای پرندگان است (Watson, 2001; Perry and Elmor, 2001). از عمده راههای تکثیرآن این‌است که بذر آنها پس از خورده‌شدن توسط پرندگان، به صورت فضله بر درختان دیگر به‌جای مانده و با مساعد شدن شرایط و جذب رطوبت کافی جوانه می‌زنند. بنابراین پراکنش آن تحت تأثیر رفتار پرندگان است (Christenson, 2003; Watson, 2001; Lopez et al., 2001). تا کنون ۴۵۲ گونه گیاهی در جهان به‌عنوان میزبان داروا‌ش اروپایی ثبت شده‌اند که اغلب آنها از پهن‌برگان هستند (Perry and Elmor, 2001; Barberaki and Kintzios, 2002). در ایران بر روی گونه‌های انجیلی، ملج، اوجا، نمدار، پلت، آلوچه، توسکا، سفید پلت، جل و گاهی بید هم می‌روید (ثابتی ،۱۳۵۶؛ زرگری، ۱۳۶۹؛ قهرمان، ۱۳۷۳).

منطقهٔ مورد مطالعه

پارک جنگلی نور در ´۳۴ و °۳۶ عرض جغرافیایی و ´۵۰ و °۵۱ طول جغرافیایی، در۵۰ کیلومتری شرق نوشهر و ۵۵ کیلومتری غرب بابلسر واقع است. حد شمالی آن را جاده آسفالته ساحلی و اراضی شالیزار، غرب آن جاده نور– چمستان، جنوب آن اراضی شالیزار روستاهای مجاور پارک و شرق آن‌را رودخانه هاشم رود و جنگل‌های ایزده تشکیل می‌دهد. این رویشگاه جزء آخرین بقایای جنگل‌های جلگه‌ای کرانه دریای خزر است. وسعت فعلی پارک حدود ۳۶۸۲ هکتار بوده که ارتفاع حداکثر و حداقل آن بین ۲۰– تا ۴۳ متر و شیب عمومی آن بین ۰ تا ۳ درصد است (برزه کار، ۱۳۷۴).

روش و مواد بررسي

از آنجایی که درختان آلوده به داروا‌ش در سطح پارک پراکنده‌اند، از قطعات نمونه انتخابی جهت مطالعات استفاده شد (Lopez, et al., 2001; Watson, 2002; Martinez, et al., 1996; Mathiasen, 1998; Parks, et al., 1999). تعداد ۳۰ قطعه نمونه ۱۰ آری دایره‌ای شکل در پاییز ۸۳ به طور انتخابی در مناطقی که تجمعی از درختان آلوده به داروا‌ش وجود داشت، پیاده شد. برای تمامی درختان آلوده داخل قطعات نمونه، DMR , BVR و نام گونه ثبت شد. به دلیل این که ۹۲٪ از درختان آلوده (۳۲۳ درخت) گونه انجیلی بودند، بنابراین تنها انجیلی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج

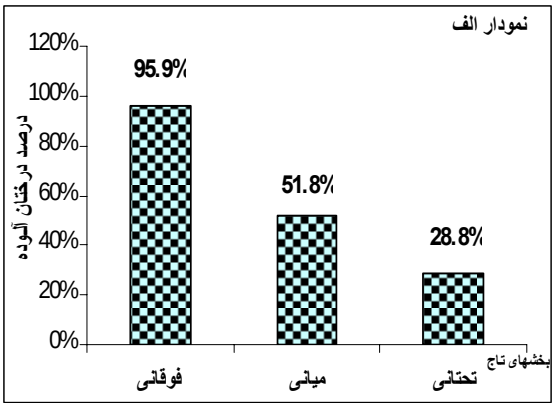
از ۶۳۸ اصله درخت واقع در ۳۰ پلات ۳۵۲ اصله آلوده به داروا‌ش بودند که از این تعداد ۳۲۳ اصله، گونه انجیلی آلوده و ۲۹ اصله از سایر گونه‌ها (ممرز، سفید پلت، توسکا، ون و پلت) بودند. ۲۴۳اصله انجیلی آلوده، به طور تصادفی از بین۳۲۳ اصله انتخاب‌شده و تجزیه و تحلیل شدند (Tinnin, 1998).

جدول شمارهٔ(۱) الف، رتبه‌دهی درختان آلوده و تعداد آنها را در هرطبقه آلودگی به دو روش DMR و BVR نشان می‌دهد. تعداد ۱۶۴ اصله (۶۷/۵٪) از ۲۴۳ درخت آلوده، توسط هر دو روش DMR و BVR در کلاس‌های یکسانی قرار گرفتند. ۷۳اصله (۳۰٪) DMR بیشتر و ۶ اصله BVR بیشتری داشتند. ۸۷٪ از اختلاف رتبه‌بندی در دو روش، تنها یک رتبه تفاوت داشتند.همچنین میانگین شدت آلودگی درختان در روش DMR، ۲/۱۷ و در BVR، ۱/۸۸ بود (نمودارشمارهٔ۱).

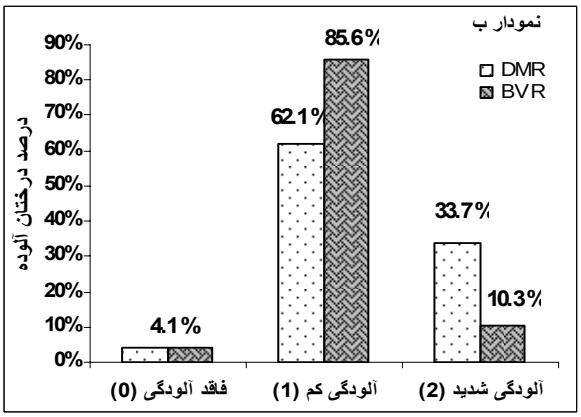
با توجه به رتبه‌دهی صفر، ۱ و ۲ در دو روش DMR و BVR برای هر یک از سه بخش تاج، نمودار ب، ج و د مقایسه این رتبه‌ها (یا شدت‌های فاقد آلودگی، آلودگی اندک و آلودگی شدید) را در تعداد اصله درخت نشان می‌دهد. اختلاف شدت آلودگی در سه بخش فوقانی، میانی و تحتانی تاج درختان را در هر دو روش نشان می‌دهد.

جدول شمارة(١): تعداد درختان در هر کلاس شدت آلودگي, در روش DMR و BVR

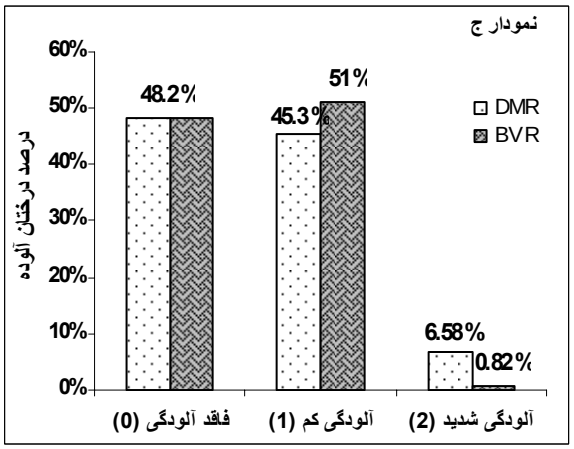
DMR	BVR	
تعداد درختان آلوده		رتبه آلودگي
٩۴	١١٣	١
۶٨	۶۴	٢
۴٢	۵٠	٣
٢۵	١۴	۴
١٣	٢	۵
١	.	۶



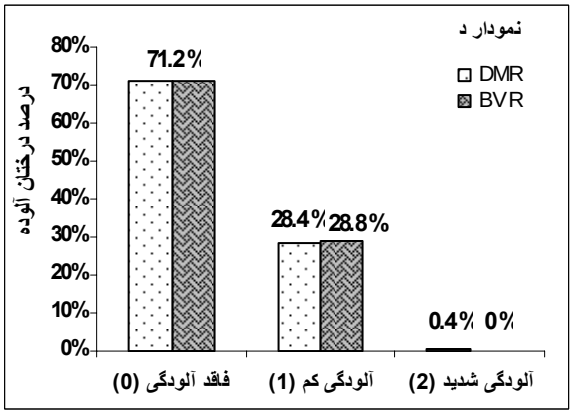
نمودار(الف) : درصد آلودگي درختان در هر يک از سه بخش تاج درختان



نمودار(ب): مقايسة شدت‌هاي آلودگي در بخش فوقاني تاج به دو روش DMR و BVR



نمودار(ج) : مقايسة شدت‌هاي آلودگي در بخش مياني تاج به دو روش DMR و BVR



نمودار(د) : مقايسة شدت‌هاي آلودگي در بخش تحتاني تاج به دو روش DMR و BVR

بحث و نتيجه‌گيري

۶٧٪ از درختان در هر دو روش رتبه يکساني اتخاذ نمودند که در پژوهش Tinnin (1998) اين ميزان ٧٧٪ بوده‌است. ٩۴درصد از درختان مورد اختلاف که وی اندازه‌گيری نموده‌بود، BVR بيشتری داشتند. در حالی که در اين تحقيق ٩١٪ از درختان مورد اختلاف در دو روش DMR بيشتری داشتند. علت اين امر، تفاوت نوع آلودگی در داروا‌ش پاکوتاه و اروپايی است. به اين معنی که کپه‌های داروا‌ش‌های اروپايی حجم زيادی ايجاد نمی‌کنند اما به تعداد زيادی ديده می‌شوند؛ در حالی که داروا‌ش‌های پاکوتاه تشکيل جاروهای متراکم و حجيمی می‌دهند که حجم آنها را به راحتی می‌توان با حجم تاج مقايسه نمود و BVR دقيقی بدست آورد. اما برآورد ذهنی مجموع حجم کپه‌های کوچک داروا‌ش

اروپایی در هر یک سوم از تاج و مقایسهٔ آن با حجم تاج درخت، کاری مشکل و تقریبی محسوب می‌شود. البته در مواردی که میزان آلودگی کم باشد در همان نگاه اول می‌توان به راحتی رتبهٔ ۱ یعنی آلودگی اندک را در هر دو روش تشخیص داد؛ اما این دو روش در زمانی که میزان آلودگی بیشتر شود اختلاف پیدا می‌کنند.

در روش DMR، شاید شمارش شاخه‌ها کمی مشکل به‌نظر برسد، اما به مراتب از موارد ذکر شده دقیق‌تر و حتی با کسب کمی تجربه شاید راحت‌تر هم باشد. نکته دیگر اینکه در روش BVR، کمتر درختِ شدیدا" آلوده‌ای ممکن‌است رتبه ۶ کسب نماید که این مورد با مشاهده برخی درختان شدیدا" آلوده در عرصه نیز غیرمعقول می‌نماید.۹۵٪ درختان آلوده، در بخش فوقانی تاج نیز دارای آلودگی بودند. همچنین درصد شدت آلودگی (آلودگی شدید با رتبهٔ ۲ در هر دو روش) در بخش فوقانی تاج درختان به ترتیب بیشتر از میانی و پایینی بود. علت این امر وابستگی پراکنش داروش به مناطق تفرجی پرندگان را می‌رساند. چرا که پرندگان معمولا" ترجیح می‌دهند در نقاط مرتفع درختان که غالبا" آفتاب‌گیر و باز است بنشینند و استراحت کنند که نتیجه آن گذاشتن فضله‌های دارای بذر داروش و افزایش درصد وقوع داروش در نقاط بلند و آفتاب‌گیر درختان است.

این نتایج با یافته‌های Watson، Lopez و Elmor و Perry در سال۲۰۰۱مشابه است. خطایی که در هر دو روش وجود دارد، تقسیم تاج به سه بخش است که هر چه شخص اندازه‌گیر در این مرحله، دقت و حوصله بیشتری به خرج دهد، دقت درجه‌بندی افزایش می‌یابد(Tinnin, 1998). علاوه بر این ممکن است درختی با سه بوته داروش در قسمت فوقانی، میانی و تحتانی تاج در هر دو روش رتبهٔ ۳ محسوب شود، اما درختی با بیش از ۴۰ بوته داروش در بخش فوقانی رتبهٔ ۱ اتخاذ نمایند. این گونه خطاها تنها با افزایش تعداد نمونه کاهش خواهند یافت.

در کل روش DMR برای ارزیابی سطح آلودگی در جنگل‌های ایران روش مناسبی به نظر می‌رسد. چرا که در برخی موارد به لحاظ داشتن اهدافی چون تعیین فشار امراض بر اکولوژی جنگل، ساختار توده، میزان تولید و رویش جنگل و حتی اثر بر زادآوری پایه‌های آلوده نیاز به ارزیابی‌هایی از داروش در جنگل خواهیم داشت که البته این موضوع زمانی که آلودگی سطحی وسیع را فرا می‌گیرد بیشتر نمود می‌یابد. از روش DMRدر جنگل‌های نوئل یونان، برای گونه *V. album* استفاده شد و نتایج مناسبی به دست آمد (Tsopelas, et al., 2004).

لزوم استفاده از روش‌های طبقه‌بندی شدت آلودگی DMR و BVR در مدیریت جنگل امروزه در حال تشدید است. به‌گونه‌ای که در جنگل‌های با تولید چوب صنعتی، پایه‌های شدیدا" آلوده به داروش با DMR یا BVR کلاسه ۶، چاره‌ای جز قطع و خروج به موقع از توده و یا سوزاندن برای مدیران باقی نمی‌گذارد؛ چرا که وجود آنها باعث گسترش مراکز آلودگی در توده می‌شود. اما در جنگل‌هایی که تنوع زیستی و حفظ حیات وحش اهمیت به سزایی دارد، تلاش برای حفظ داروش‌ها ارجح می‌شود. زیرا هم کاربرد و آموزش آن آسان است و هم در صورت افزایش مهارت، سرعت به‌کارگیری این روش‌ها زیاد می‌شود. امروزه در اغلب پروژه‌های تحقیقاتی داروش و حتی مدیریت جنگل‌های صنعتی، تعیین DMR یا BVR یکی از مشخصه‌های عمده و اولیه است.

تشکر و قدرداني

با تشکر فراوان از آقایان مهندس پیمان قبادی‌فر، هادی درودی، صادق علوی‌یگانه که زحمت نمونه‌برداری را بر ما هموار کردند، همچنین از آقایان دکتر سید غلامعلی جلالی، دکتر مسلم اکبری‌نیا و مهندس علیرضا علی‌عرب سپاسگزاریم.

یادداشت‌ها

1-Aerial Survey
2-Lap-Top
3-Aerial Photography
4-Forest Inventory Plots
5-Road side and Plot Survey
6-Dwarf Mistletoe Rating System
7-Transects and Grids
8-Landscape-Scale
9-Permanent Plots
10-Dwarf Mistletoe Survey
11-Broom Volume Rating System
12-Witches Broom
13-Sandal Wood
14-Haustorium
15-Viscin

منابع مورد استفاده

ثابتی، ح. ۱۳۷۴. جنگل‌ها، درختان و درختچه‌های ایران،یزد، دانشگاه یزد، ۷۸۴ صفحه.

برزه‌کار، ق. ۱۳۷۴. شناسایی گونه ها و جوامع گیاهی پارک جنگلی نور و پراکنش آنها با توجه به نیاز اکولوژیک، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس، ۱۶۰ صفحه.

قهرمان، ا. ۱۳۷۳. کورموفیتهای ایران (سیستماتیک گیاهی) ، تهران، مرکز نشر دانشگاهی، چاپ دوم،۳۵۰ صفحه.

زرگری، ع. ۱۳۶۹. گیاهان دارویی، جلد چهارم، تهران، دانشگاه تهران، چاپ چهارم، ۹۲۳ صفحه.

Ciesla, W. M. 1997. Dwarf Mistletoe in Balochistan: A Literature Review. Balochistan Natural Resources and Conservation Project. Online at : http://www.rms.nau.edu/publications/ciesla_bal/

Hadfield, J.S., Mathiasen, R.L. and Hawksworth, F.G. 2000. Douglas-Fir Dowrf Mistletoe. Forest Insect & Disease Leaflet 54, U.S. Department of Agriculture , Forest Service.

Haldeman, J. 2000. Under the Mitletoe Myth, Medicine, and More!. Online at: http://www.sciencenews.org/articles/20001223/bob9.asp.

Hawksworth, F.G. and Wiens, D. 1996. Dwarf Mistletoes: Biology, Pathology and Systematic. Agri. Handb. 709, Washington, DC: USDA For. Serv. 410 pp.

Hawksworth, F.G., et al.2002. Mistletoe of North American Conifers. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. 123 p.

Hadfield, J.S. and Flanagan, P.T. 2000. Dwarf Mistletoe Pruning May Induce Douglas-Fir Beetle Attacks. West. J. Appl. For. 15(1): 34-6.

Martinez del Rio, C., Silva, A., Medel, R. and Hourdequin, M. 1996. Seed Disperser as Diseasevector: Bird Transmition of Mistletoe Seeds to Plant Hosts. Ecology 77:912-21.

Milius, S. 2000. Botany Unther the Mistletoe. Week of Dec.23, 2000; 158(26/27), Online at : http://www.sciencenews.org/articles/20001223/bob9.asp .

Muir, J.A. Robinson, D.C.E. and Geils, B.W. 2004. Charactrizing the Effect of Dwarf Mistletoe and Other Diseases for Sustainable Forest Management. BC Journal of Ecosystem and Management, 3(2):1-7, Online at: http://www.forrex.org/jem/2004/vol3/no2/art6.pdf .

Nickrent, D.L. 2001. Santalales (Mistletoe). Encyclopedia of Life Sciences. pp. 1-5.

Nickrent, D.L. 2002. Mistletoe Phylogenetics: Current Relationships Gained from Analysis of DNA Sequences. Western International Forest Discase Work Conference. Waikoloa Hawai'i. 253 pp.

Nickrent, D.L. and Musselman, L.J. 2004. Introduction to Parasitic Flowering Plants. The Plant Health Instructor, pp. 1-16.

Parks, C.G., et al.1999. Wildlife Use of Dwarf Mistletoe Brooms in Douglas-Fir in Northeast Oregon. Western J. Applied Forestry, 14(2): 100-105.

Perry, E.J. and Elmore, C.L. 2001. Mistletoe. IPM Education and Publication, University of California, Online at: http://www.ipm.ucdavis.edu .

Tinnin, R.O. 1998. An Alternative to the 6-Class Dwarf Mistletoe Rating System. Wstern Jornal of Applied Forestry, 13(2): 64-65.

Tsopelas P., et al. 2004. Mistletoe (*Viscum* album) in the Fir Forest of Mount Parnis, Greece. Forest Ecology and Management, 202(2004): 59-65.

Watson, D.M. 2001. Mistletoe –A Key Stone Resource in Forests and Woodlands Worldwide. Annual Review of Ecology and Systematic, 323, 219-249.