مطالعه رویشگاه لاله واژگون با جدول النبرگ

نیلوفر اسلام زاده[1]، سید محسن حسینی[2]، حمیدرضا مرادی[3]

چکیده

لاله واژگون (*Fritillaria imperialis*) در نقاط معدودی از جهان رویش دارد. منطقه حفاظت شده مانشت در ایلام یکی از مهمترین رویشگاه‌های طبیعی لاله واژگون است. این گونه گیاهی با ارزش, در چند موقعیت در این منطقه پراکنش دارد. در این مطالعه در راستای برنامه‌ریزی و مدیریت محیط زیست، شرایط محیط زنده لاله واژگون با جدول النبرگ و مطالعات میدانی تعیین شد. برای اطمینان و افزایش دقت کار از جدول النبرگ استفاده شد. شاخص النبرگ نقاط بهینه نسبی را برای اسیدیته, رطوبت و ازت خاک، نور و دما، در گونه‌های مختلف بر پایه مطالعات میدانی تعیین کرده‌است. مطالعه بر اساس محیط زیست حاضر لاله واژگون انجام گرفت. مواردی مثل ارتفاع, جهت جغرافیایی، فاکتورهای اقلیمی (دما و بارندگی سالانه)، اسیدیته و ازت خاک و پوشش گیاهی همراه لاله واژگون تعیین شدند. مطالعات میدانی، آزمایشگاهی و روی‌هم گذاری نقشه‌های رقومی شرایط موجود لاله واژگون نشان داد که گونه در محدوده ارتفاع (۱۸۰۰ تا ۲۰۰۰) متر از سطح دریا، جهت فقط شمالی (نور: متوسط)، دمای میانگین سالانه (۱۸ تا ۲۰) درجه سانتی‌گراد، میزان بارندگی سالانه (۶۰۰ تا ۷۵۰) میلی‌متر، میانگین اسیدیته ۷/۸۵ و میانگین ازت ۰/۵۵% رویش دارد. پوشش گیاهی همراه لاله واژگون شامل *Pistacia mutica*، *Quercus persica*، *Daphne mucronata*، *Cirsium arvense*، *Euphorbia helioscopia*، *Lonicera nummulariifolia*، *Acer monspessulanum*، *Crataegus azarolus* و *Capsella bursa-pastoris* بود. مقایسه نتایج مطالعات میدانی، آزمایشگاهی و نقشه‌های رقومی با نتیجه حاصل از جدول النبرگ نشان داد که نتایج این پژوهش در کل به نتایج جدول النبرگ نزدیک است.

واژه‌های کلیدی: لاله واژگون، رویشگاه, جدول النبرگ و مطالعات میدانی

---

1. کارشناس ارشد محیط زیست دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی نور (نویسنده مسوول)
niloufarislamzadeh@ gmail.com

2. دانشیار دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی نور

3. استادیار دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی نور

مقدمه

منطقه حفاظت شده مانشت ایلام، یکی از رویشگاه‌های طبیعی گونه گیاهی با ارزش لاله واژگون با نام علمی *Fritillaria imperialis* ، (*Crown imperial*)، از خانواده *Liliaceae* است. لاله واژگون در چند موقعیت در این منطقه با پراکنش لکه‌ای وجود دارد.

جنس *Fritillaria* شامل حدود 100 گونه است و در نواحی معتدل نیم‌کره شمالی توزیع دارد. تعداد کمی از این گونه‌ها بومی قبرس، جنوب ترکیه و ایران است (نادیم و همکاران[1]، 2003). جنس *Fritillaria* در ایران 15 گونه گیاه علفی چندساله و پیازدار دارد (مظفریان، 1375). لاله واژگون از گیاهان منحصر به فرد از نظر زیبایی می‌باشد که اهمیت توریستی و اقتصادی دارد.

لاله واژگون تحت تاثیر دمای هوا از اوایل بهار در نواحی شمالی زاگرس شروع به شکوفایی می‌کند و در مناطق جنوبی در اواسط تابستان به گل می‌نشیند. لاله واژگون تا 100 سانتی‌متر از سطح زمین ارتفاع دارد. عمر این گیاه بسیار کوتاه است. از اوایل اردیبهشت ماه گل‌دهی این گیاه شروع و در پایان فصل بارش تمام می‌شود. این گونه بوته‌ای در منطقه حفاظت شده مانشت از اوایل اردیبهشت ماه تا اواخر خرداد ماه در دو رویشگاه تنگ دالاب و دامنه کوه مانشت رشد می‌کند.

لاله واژگون که براساس سیاست‌های سازمان حفاظت محیط زیست به‌عنوان ذخیره ژنتیکی و عنصر زیبایی شناختی قلمداد می‌گردد، نیاز به حفاظت از آن احساس می‌شود (مصوبه شماره 15 مورخه 75/11/27 شورای عالی محیط زیست). با توجه به شرایط موجود (پراکنش محدود و متراکم) به اضافه چرای دام‌ها، جاده‌سازی، بوته‌کنی، برداشت گل و پیاز، قاچاق گل و عرضه به‌بازار، به نظر می‌رسد که گونه در آینده با چالش برای بقا رو به رو گردد. با انجام این پژوهش ضمن این‌که ویژگی‌های اکولوژیک محل گسترش این گونه ارزشمند مشخص می‌شود، عرصه‌هایی که امکان معرفی این گونه به آن باشد شناسایی شده و راه برای گسترش رویشگاه طبیعی این گونه و کاهش ریسک تهدید آن هموار می‌شود. در مدیریت و برنامه‌ریزی رویشگاه لاله واژگون ضروری است که در مورد پوشش گیاهی همراه آن، شرایط خاک و اقلیم آن اطلاعاتی حاصل شود.

برقراری تعادل بین نیازهای جامعه و توسعه سیستم‌های پشتیبان و ذخیره‌گاه برای اکوسیستم‌های طبیعی ضروری است. آگاهی از کیفیت زیستگاه برای هر واحد زمین مدیریت شده یک معیار مهم برای مدیریت مدرن منابع طبیعی است (هرینگتون[2]، 1990). ارزیابی محیط زیست یک اولویت ملی و جهانی بوده و ابزاری است که ما را به سوی توسعه پایدار سوق می‌دهد (سبزواری، 1381).

همراه با رشد سریع جمعیت و در نتیجه افزایش تقاضای بشر برای استفاده از منابع طبیعی، نیمه دوم قرن پیش شاهد تخریب بی‌رویه محیط زیست از سوی بشر بوده‌است (ژائو و همکاران، 2006[3]). برای

[1] Nadeem et al
[2] Harington
[3] Zhao et al.

بازگرداندن، مدیریت و برنامه‌ریزی محیط زیستی که آشفته شده نخست باید پتانسیل اکولوژیک شناسایی شود (دایموند و جانسون[1]، 2002).

بررسی حیات گیاهان و ارزیابی رویشگاه آنها به‌منظور حفاظت از تنوع زیستی چشم انداز دارای اهمیت است. تعیین عواملی مثل ساختار فیزیکی زیستگاه، دما، بارندگی، ارتفاع و عوامل دیگر لازم می باشد (آپاریچیو و همکاران[2]، 2008).

بررسی رویشگاه‌ها با روش‌های مختلفی صورت می‌گیرد. یکی از روش‌ها شاخص استانداردی است که النبرگ[3] در سال 1992 معرفی کرد. در پژوهش‌های متعددی از روش النبرگ برای بررسی وضعیت رویشگاه‌ها استفاده شده است، از جمله اوستریمجر و سوای[4]، (1988)، وامیلینک و همکاران[5]، (1998)، هایل و همکاران[6]، (2000)، اسچافرز و سیکورا[7]، (2000)، دایکمن[8]، (2003)، هامبرت و همکاران[9]، (2007). مطالعه حاضر بخشی از کار تحقیقاتی در رابطه با تعیین رویشگاه‌های جایگزین برای لاله واژگون است که نتایج حاصل از مطالعات میدانی با جدول النبرگ مقایسه شده‌است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

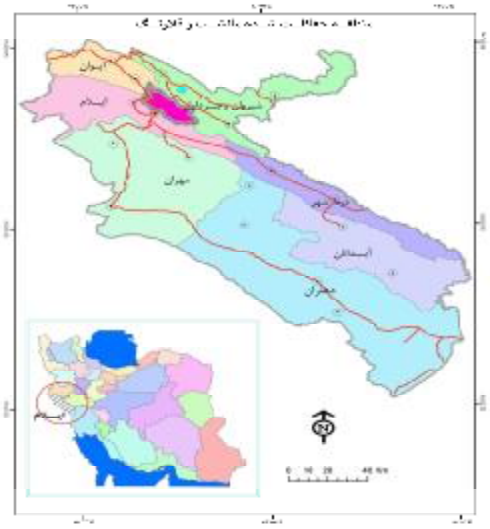
حوزه مورد مطالعه مانشت به وسعت 30000 هکتار در غرب ایران واقع در استان ایلام قرار دارد (شکل 1). این منطقه از سال 1375 جزو مناطق چهار گانه سازمان محیط زیست شده است. منطقه حفاظت شده مانشت در شمال استان ایلام و در بین شهرستان‌های ایلام، شیروان چرداول و ایوان قرار دارد و به صورت کوهستانی با پوشش جنگلی می‌باشد. حداقل و حداکثر ارتفاع این منطقه از سطح دریا به‌ترتیب 1105 و 2600 متر می‌باشد. میانگین بارندگی سالیانه در این منطقه mm (600 تا 700) در سال است. پوشش گیاهی منطقه به‌صورت جنگلی و گونه غالب منطقه بلوط ایرانی است. درختان و درختچه هایی نظیر بنه، زالزالک، انجیر و ارغوان در منطقه حیات دارند.

لایه‌های رقومی

نقشه رقومی پوشش گیاهی و اقلیم (میانگین دما و بارش سالیانه) منطقه (سازمان نقشه‌برداری کشور و اداره محیط زیست استان ایلام) (بی‌نام، 1384 و نیایی، 1374) و نقشه رقومی ارتفاع (اسلام‌زاده، 1386) تهیه شد. لایه‌های رقومی با استفاده از نرم‌افزار ArcView 3.2a، (ESRI, 1996)، روی‌هم‌گذاری شدند. برای افزایش دقت کار موقعیت لاله‌ها علاوه بر نقشه‌های رقومی با GPS[10]، قطب‌نما و ارتفاع‌سنج نیز کنترل شده و بعد به نقشه نهایی منتقل گردید.

[1] Dymond & Johnson
[2] Aparicio et al.
[3] Ellenberg
[4] Oostermeijer & Swaay
[5] Wamelink et al.
[6] Hill et al
[7] Schaffers & Sykora
[8] Diekmann
[9] Humbert et al.
[10] Global Positioning System

شکل 1- نقشه موقعیت منطقه حفاظت شده مانشت



مطالعات خاکشناسی

دو فاکتور خاک رویشگاه لاله واژگون یعنی ازت و اسیدیته (pH) خاک که از جمله شاخص‌های استاندارد جدول النبرگ می‌باشند بعد از نمونه‌گیری از سطح و عمق و آنالیز نمونه‌ها در آزمایشگاه تعیین شدند. 30 نمونه خاک با توجه به عمق ریشه‌دوانی خاک از دو عمق (0 تا 15) و (15 تا 30) سانتی‌متر برداشت شد (اواخر اردیبهشت 1386). ازت کل در این تحقیق با استفاده از روش کجلدال و دستگاه کجلدال و اسیدیته با pH متر الکترونیکی اندازه‌گیری شد(اسپارکس[1]، 1996 و پیج و همکاران[2]،1982).

روش بررسی ارتباط پوشش گیاهی با توان اکولوژیک رویشگاه (روش النبرگ)

با توجه به این‌که توان اکولوژیک یک رویشگاه برآیند عواملی همچون دما، رطوبت، وضعیت حاصل‌خیزی خاک و نور می‌باشد و این شرایط در جدول النبرگ (Ellenberg ,1992) منظور شده‌است، در این تحقیق از روش النبرگ برای تشخیص وضعیت رویشگاه با توجه به وجود انواع پوشش گیاهی استفاده شد. النبرگ با استفاده از جداولی که برای اروپای مرکزی تهیه کرده‌است گروه‌های اکولوژیک را با استفاده از رفتار گیاهان شناسایی شده نسبت به فاکتورهای رشد نظیر رطوبت، نور، اسیدیته، ازت خاک و دما تعیین نموده‌است. لازم به ذکر است که بین شرایط آب و هوایی ایران و اروپای مرکزی تشابه وجود دارد. سیستم امتیازدهی جدول النبرگ برای فاکتورهای نور، رطوبت، اسیدیته، ازت خاک و دما به‌ترتیب در جداول (1)، (2)، (3)، (4) و (5) ارایه شده است (حسینی، 1379).

[1] Sparks
[2] Page et al

جدول 1- سیستم نمره‌دهی النبرگ به رفتار گیاهان نسبت به نور

امتیاز	رفتار
1	گیاهانی که شدت نسبی تابش نور برای آنها کمتر از 1% است.
2	گیاهانی که بین وضعیت امتیاز 1 و 3 قرار دارند.
3	گیاهانی که تمایل به شدت نسبی تابش نور کمتر از 5% دارند، اما در نقاط روشن‌تر هم دیده می‌شوند.
4	گیاهانی که بین وضعیت امتیاز 3 و 5 قرار دارند.
5	گیاهان نیمه سایه پسند که شدت تابش نور مناسب برای آنها بیشتر از 10% است.
6	گیاهانی که بین وضعیت امتیاز 5 و 7 قرار دارند
7	گیاهانی که شدت تابش نور برای آنها مهم است اما گاه در مناطق تا حدی سایه‌دار هم دیده می‌شوند.
8	گیاهانی که شدت تابش نور مناسب برای آنها در حدود 40% است.
9	گیاهانی که نور پسندند و در مناطقی با نور کامل خورشید رویش دارند و به ندرت در نور کمتر از 50% دیده می‌شوند.

جدول 2- سیستم نمره‌دهی النبرگ به رفتار گیاهان در مقابل رطوبت

امتیاز	رفتار
1	گیاهانی که شاخص شرایط بسیار خشک هستند.
2	گیاهانی که بین وضعیت امتیاز 1 و 3 قرار دارند.
3	گیاهانی که معرف رویشگاههای خشک هستند و غالبا مناطق خشک را به مرطوب ترجیح می‌دهند.
4	گیاهانی که بین وضعیت امتیاز 3 و 5 قرار دارند.
5	گیاهان معرف نقاط مرطوب بوده و در خاکهای خشک دیده نمی‌شوند.
6	گیاهانی که بین وضعیت امتیاز 5 و 7 قرار دارند
7	گیاهانی که شاخص رطوبت خاک هستند.
8	گیاهانی با شرایط بینابینی گیاهان امتیاز 7 و 9
9	گیاهانی که در شرایط غرقابی و ماندابی رشد می‌کنند.

جدول 3- سیستم نمره‌دهی النبرگ به رفتار گیاهان نسبت به اسیدیته خاک

امتیاز	رفتار
1	گیاهانی معرف شرایط اسیدی بودن خاک
2	گیاهانی که بین وضعیت امتیاز 1 و 3 قرار دارند.
3	گیاهانی معرف شرایط اسیدی که بیشتر خاکهای اسیدی را ترجیح می‌دهند.
4	گیاهانی که بین وضعیت امتیاز 3 و 5 قرار دارند.
5	گیاهانی که معرف شرایط متوسطی از لحاظ وضعیت اسیدیته خاک هستند.
6	گیاهانی که بین وضعیت امتیاز 5 و 7 قرار دارند
7	گیاهانی که معرف اسیدیته ضعیف هستند.
8	گیاهانی با شرایط بینابینی گیاهان امتیاز 7 و 9
9	گیاهان معرف خاکهای قلیایی و آهکی که همیشه بر روی خاکهای آهکی دیده می شوند

جدول 4- سیستم نمره‌دهی النبرگ به رفتار گیاهان نسبت به ازت خاک

امتیاز	رفتار
1	گیاهان شاخص رویشگاههای بسیار فقیر از نظر ازت
2	گیاهانی که بین وضعیت امتیاز 1 و 3 قرار دارند.
3	گیاهانی که شاخص رویشگاههای با میزان نسبتا ناچیز ازت قابل دسترس
4	گیاهانی که بین وضعیت امتیاز 3 و 5 قرار دارند.
5	گیاهانی که میزان متوسط ازت رویشگاه را نشان می‌دهند.
6	گیاهانی که بین وضعیت امتیاز 5 و 7 قرار دارند
7	گیاهانی که معرف ازت مناسب رویشگاه هستند.
8	گیاهانی با شرایط بینابینی گیاهان امتیاز 7 و 9
9	گیاهان معرف ازت بسیار زیاد خاک یا گیاهان معرف نگهداری حیوانات یا رودخانه‌های آلوده

جدول 5- سیستم نمره‌دهی النبرگ به رفتار گیاهان نسبت به فاکتور دما و ارتفاع

امتیاز	دمای متوسط سالیانه (درجه سانتی گراد)	طبقه بندی ارتفاعی
1	<1/5	آلپی شاخص سرما
2	1/5-3/5	آلپی بین امتیاز 1 و 3
3	3/5-4/5	نیمه آلپی معرف خنکی
4	4/5-5/5	کوهستانی با ارتفاع زیاد
5	5/5-7/5	کوهستانی معتدل تا مسطح
6	7/5-8/5	نیمه کوهستانی معتدل
7	8/5-9/5	تپه‌ای معرف گرما
8	9/5-10/5	مناطق دره‌ای
9	>10/5	مدیترانه‌ای و مناطق بسیار گرم

نتایج

لایه‌های رقومی

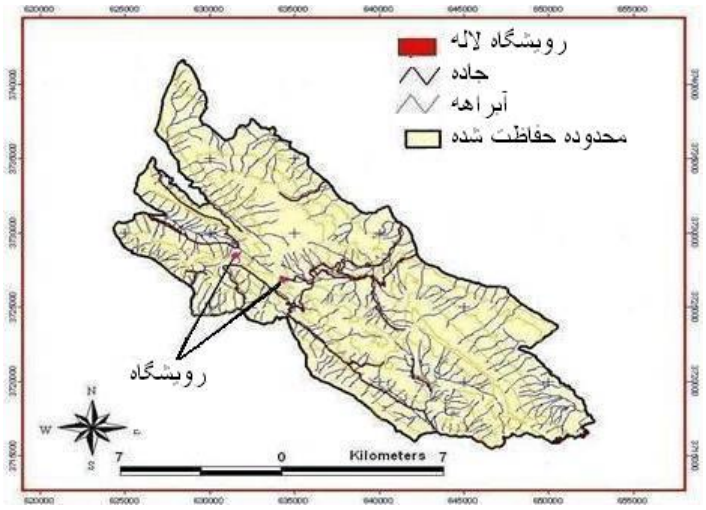
روی‌هم‌گذاری لایه‌های رقومی پوشش گیاهی همراه گونه مورد نظر، ارتفاع و اقلیم (هم‌دما و هم‌بارش)، نشان داد که لاله واژگون در محدوده ارتفاع (1800 تا 2000) متر از سطح دریا، جهت فقط شمالی، دمای میانگین سالانه (18 تا 20) درجه سانتی‌گراد، تیپ پوشش گیاهی (برو- شن- زالزالک) و تیپ (برو-بنه) ، میزان بارندگی سالانه (600 تا 750) میلی‌متر در سال رویش دارد.

مطالعات میدانی

به سمت بالای کوه مانشت و با افزایش شیب دامنه، لاله‌های واژگون ظاهر شدند. شروع گسترش لاله‌ها از2/3 بالای دامنه تا کف دره بود. در کف دره لاله‌ها رویت نشدند. اکثر گل‌ها پایه گل داشتند و تازه خشک شده بودند. بقایای تجزیه شده یا در حال تجزیه بلوط و بنه (هوموس و مواد آلی در حد مطلوب) به چشم

می‌خورد. وسعت منطقه گسترش لاله واژگون حدود 1/5 هکتار بود. هوا آفتابی، دما 18 درجه سانتی‌گراد، درصد تاج پوشش 40%، تراکم متوسط لاله‌های واژگون سه پایه در هر مترمربع و ارتفاع میانگین لاله‌ها 80 سانتی‌متر تا یک متر بود. انتشار لاله فقط در جهت شمالی بود. گونه‌های گیاهی همراه لاله واژگون شامل بلوط (*Quercus persica*)، بنه (*Pistacia mutica*)، دافنه موکراناتا (*Daphne mucronata*)، کنگر وحشی (*Cirsium arvense*)، شیرسک (*Euphorbia helioscopia*)، درخت شن (*Lonicera nummulariifolia*)، افرا کیکم (*Acer monspessulanum*) و کیسه کشیش (*Capsella bursa-pastoris*) بود. موقعیت رویشگاه لاله واژگون در شکل 2 نشان داده شده‌است.

شکل 2- موقعیت رویشگاه لاله واژگون در منطقه حفاظت شده مانشت



مطالعات خاکشناسی

نتایج آنالیزهای pH و N خاک رویشگاه لاله واژگون در جدول 6 نشان داده شده‌است.

جدول 6- نتایج مطالعات خاک‌شناسی در رویشگاه لاله واژگون، میانگین و اشتباه معیار

فاکتورهای خاک	نشانه	رویشگاه لاله واژگون			
		سطح (0 تا 15) سانتی‌متر		عمق (15 تا 30) سانتی‌متر	
		میانگین	اشتباه معیار	میانگین	اشتباه معیار
اسیدیته	pH	7/82	0/025	7/89	0/052
ازت (درصد)	N	0/61	0/189	0/490	0/096

نتایج استفاده از جدول النبرگ در رویشگاه لاله واژگون

در رویشگاه لاله واژگون، گیاهان شاخص بر اساس جدول النبرگ، گروه‌های اکولوژیک جدول (7) را تشکیل می‌دهند.

جدول 7- گروه‌های اکولوژیک بر اساس جدول النبرگ در رویشگاه لاله واژگون

گونه گیاهی	نور	دما	رطوبت خاک	pH خاک	ازت خاک
Acer monspessulanum	6	8	3	8	*
Capsella bursa-pastoris	7	*	5	*	6
Cirsium arvense	8	5	*	*	7
Euphorbia helioscopia	6	*	5	7	7

بحث و نتیجه گیری

بررسی نمرات داده شده توسط جدول النبرگ به پوشش گیاهی همراه گونه مورد بررسی نشان می‌دهد که در رویشگاه لاله واژگون شرایط به گونه‌ای است که نشان دهنده نور متوسط رویشگاه است (قبلا در مطالعات میدانی نیز مشخص شد که گونه فقط در جهت شمالی رویش دارد، یعنی به نور متوسط نیاز دارد). فاکتور دما در گروه اکولوژیک تشکیل شده نشان می‌دهد که دمای این منطقه نیمه کوهستانی معتدل است (ارتفاع و دمای منطقه نیز این مورد را نشان می‌دهد). بررسی فاکتور رطوبت خاک نشان می‌دهد که این گونه وابسته به مکان‌های نسبتا مرطوب بوده و در خاک‌های خشک دیده نمی‌شود (میزان بارندگی سالیانه نیز گویای این وضعیت است). در زمینه اسیدیته خاک گیاهان شاخص گروه‌های اکولوژیک بیشتر گویای ویژگی خاک‌های خنثی تا خاک‌های با قلیایی ضعیف می‌باشد (آنالیز نمونه‌های خاک در آزمایشگاه نیز صحت این مورد را تایید می‌کند). در زمینه ازت خاک گروه اکولوژیک میزان متوسط ازت رویشگاه و غنای نسبی خاک را نشان می‌دهد.

در مطالعه حاضر عوامل کلیدی بررسی رویشگاه عبارت است از جهت جغرافیایی (بطور غیر مستقیم در تعیین میزان نور)، ارتفاع، دما و بارندگی سالیانه، اسیدیته و ازت خاک و پوشش گیاهی. در بررسی رویشگاه عوامل زیادی باید مدنظر باشد از جمله دمای هوا، رطوبت خاک، ارتفاع (آپاریچیو و همکاران ، 2008 و ژائو و همکاران 2006)، تشعشعات خورشیدی (دایموند و جانسون، 2002)، کاربری، پوشش گیاهی (لی و همکاران[1]، 2002 و وایت و جاینز[2]، 2000)، شکل زمین (ووگیتزکیز و گرایفیتز[3]، 2006) و اقلیم (روبیو و سانچز – پالومارز[4]، 2006). در پژوهش‌های مختلف عوامل متعددی ذکر شده‌است. اگر فاکتورهای کلیدی از

[1] **Lee et al.**
[2] **White & Gaines**
[3] **Vogiatzakis & Griffiths**
[4] **Rubio & Sanchez-Palomares**

جمله ارتفاع، اقلیم، خاک و پوشش گیاهی در کنار هم و در تلفیق با یکدیگر باشند، خصوصیات رویشگاه بهتر مشخص می‌شوند(روبیو و سانچز – پالومارز، 2006).

مطالعات مختلف شاخص النبرگ را روش نسبتا دقیق و کاربردی اعلام کرده اند زیرا این روش تعداد گونه‌های زیادی را بررسی می کند (هامبرت و همکاران ، 2007).

حسینی در سال 1379، توان اکولوژیک رویشگاه سوزنی‌برگان شمال ایران را تعیین کرده و به کاربرد روش النبرگ در تعیین توان اکولوژیک رویشگاه پرداخته است. فاکتورهای مورد مطالعه شامل دما، رطوبت،, نور و حاصل‌خیزی خاک بودند. نتیجه پژوهش رضایت‌بخش ذکر شده‌است.

سعیدی‌فر در سال 1386، در بررسی رویشگاه سوسن چلچراغ داماش, از روش النبرگ استفاده و اعلام کرد ارزیابی رویشگاه با جدول النبرگ کمک شایانی به درک شرایط اکولوژیک در منطقه کرده‌است.

اوستریمجر و سوای در سال 1998 در هلند از شاخص النبرگ برای بررسی رطوبت و اسیدیته و مواد غذایی گونه ها استفاده کردند. نتایج را با روش دیگری مقایسه کرده و اعلام کردند بین نتـایج دو روش ارتباط معنی داری وجود دارد. آنها روش النبرگ را یک مدل قوی در حفاظت گونه ها خواندند.

وامیلینک و همکاران در سال 1998 از شاخص النبرگ در کنار مطالعات میدانی برای تعیین رابطه درصد جوانه‌زنی و ازت خاک استفاده و به همبستگی معنی‌داری رسیدند.

هامبرت و همکاران در سال 2007 برای بررسی تاثیر شدت نور- سایه بر گونه‌های آمریکای شمالی, از روش النبرگ نیز کمک گرفتند و از واژه "دقیق" در مورد جدول النبرگ استفاده کرده و این روش را برای گونه‌های آمریکای شمالی نیز مناسب دانستند.

در پژوهش حاضر نتایج عملیات میدانی و جدول النبرگ در نهایت باهم مقایسه شدند تا در تصمیم-گیری‌ها با اطمینان خاطر استفاده شوند. لاله واژگون یکی از گونه‌های نادر و زیبا و با اهمیت اکوتوریستی در ایران است. در راستای برنامه‌ریزی و مدیریت محیط زیست، رویشگاه لاله واژگون از نظر فاکتورهای دما، ارتفاع، رطوبت، اسیدیته و ازت خاک با مطالعات میدانی و آزمایشگاهی و نقشه‌های رقومی ارزیابی شد. برای اطمینان و افزایش دقت کار از جدول النبرگ استفاده شد. نتایج کار نشان داد که لاله واژگون در دمای نیمه کوهستانی معتدل، نور متوسط و سایه روشن، خاک نسبتا مرطوب، اسیدیته خاک نسبتا خنثی تا قلیایی ضعیف و ازت متوسط رویش دارد. در این مطالعه نیز موارد مشخص شده حاصل از بررسی جدول النبرگ با شرایط رویشگاه مطابقت نسبتا خوبی دارد و به نتایج میدانی نزدیک است.

تشکر

از کارشناسان اداره حفاظت محیط زیست استان ایلام به دلیل کمک‌های ارزنده و بی‌دریغشان در انجام این تحقیق سپاسگزاری می‌شود.

منابع

1.اسلام زاده ن.، 1386. ارزیابی اکولوژیک و مکان‌یابی رویشگاه‌های جایگزین رویشگاه لاله واژگون منطقه حفاظت شده مانشت ایلام با رویکرد GIS. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس, 79ص.

2.بی نام، 1384. گزارش‌های پوشش گیاهی منطقه حفاظت شده مانشت و قلارنگ، مهندسین مشاور تژآب سد، 42 ص.

3.حسینی س.م.، 1379. تعیین توان اکولوژیک رویشگاه‌های سوزنی برگان بومی شمال ایران. پایان نامه مقطع دکتری دانشگاه تربیت مدرس، 162ص.

4.سبزواری ف.، 1381. ارزیابی اثرات زیست محیطی سد و نیروگاه برقابی کوران بوزان. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس, 198 ص.

5.سعیدی فر م.، 1386. ارزیابی توان اکولوژیک رویشگاه سوسن چلچراغ و مکانیابی رویشگاه‌های جایگزین جهت کاربری حفاظت با استفاده از فن آوری GIS. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد, 110ص.

6.مظفریان و.ا.، 1375. فرهنگ نامهای گیاهان ایران. تهران، فرهنگ معاصر، 671 ص.

7.نیایی م.ح.، 1374. رژیم‌های حرارتی و رطوبتی خاک‌های ایران. نشریه فنی موسسه تحقیقات خاک و آب، ش 705.

8. Aparicio A., Albaladejo R.G., Olalla-Tárraga M.A., Carrillo L.F., Rodríguez M.A. 2008. Dispersal potentials determine responses of woody plant species richness to environmental factors in fragmented Mediterranean landscapes. *Forest Ecology and Management.*255: 2894-2906.

9. Diekmann M. 2003. Species indicator values as an important tool in applied plant ecology: a review. *Basic and Applied. Ecol*ogy. 4: 493–506.

10.Dymond C.C., Johnson E.A. 2002. Mapping vegetation spatial patterns from modeled water, temperature and solar radiotion gradients. *Photogrammetry Remote Sens*ing. 57:69-85.

11.Ellenberg H. 1992. Zeigerwerte von pflanzen in Mitteleuropa. Verlag Goltze. 258pp.

12.ESRI 1996. Using ArcView GIS. ESRI, Redlands, California. Favarger C. 1972. Endemism in the montane floras of Europe. In: Valentine V.H. (ed.), Taxonomy, Phytogeography and Evolution, Academic Press. London, pp. 191-204.

13.Harrington C.A. 1990. PPSITE-A new method of site evaluation for longleaf Pine: Model development and users guide, U.S.Department of agriculture/Forest service general technical report. SO-80. 33P.

14.Hill M.O., Roy D.B., Mountford J.O., Bunce R.G.H. 2000. Extending Ellenberg's indicator values to a new area: an algorithmic approach. *Applied. Ecology*. 37: 3–15.

15.Humbert L., Gagnon D., Kneeshaw D., Messier C. 2007. A shade tolerance index for common understory species of northeastern North America. *Ecological Indicators*, 7: 195–207.

16.Lee J.T., Bailey N., Thompson S. 2002. Using Geographical Information Systems to identify and target sites for creation and restoration of native woodlands: a case study of Chiltern Hills,UK. *journal of environmental management*. 64:25-34.

17.Nadeem A. M., Atta-ur-Rahman., Choudhary M.I., Sener B., Erdogan I., Tsuda Y. 2003. New class of steroidal alkaloids from *Fritillaria imperialis*. *Phytochemistry*. 63:115-122.

18.Oostermeijer J. G B., Swaay C. A M. 1998. The relationship between butterflies and environmental indicator values: a tool for conservation in a changing landscape. *Biological Conservation*. 86:271–280. CrossRef, CSA.

19.Page A.L., Miller R.H., Keeney D.R., 1982. Methods of Soil Analysis. Part II, Chemical and Microbiological Properties, Second edition. America Soc. Of *Agronomy*, Inc., Madison, Wisconsin, US.

20.Rubio A., Sanchez-Palomares O. 2006: Physiographic and climatic potential areas for *Fagus sylvatica* L.based on habitat suitability indicator models, *Forestry*. 13P.

21.Schaffers A.P., Sykora K.V. 2000. Reliability of Ellenberg indicator values for moisture, nitrogen and soil reaction: a comparison with field measurements. *Veg. Science*. 11: 225–244.

22.Sparks D.L. 1996. Methods of Soil Analysis. Part III, Chemical Methods, Soil Science Society of America Book Series, NO.5., America Soc. Of Agronomy, Inc., Madison, Wisconsin, US.

23.Vogiatzakis J.N., Griffiths G.H. 2006. A GIS- based empirical model for vegetation prediction in Lefka Ori, Crete. *Plant ecology*. 184: 311-323.

24.Wamelink, G.W.W., Dobben, H.F., Eerdenb, L.J.M. 1998. Experimental calibration of Ellenberg's indicator value for nitrogen. *Environmental Pollution*. 102: 371-375.

25.White D.L., Gaines K.F. 2000. The Savannah river site: Site description, land use and management history. *Avian Biology*. 21:8-17.

26.Zhao C., Nan. Cheng G . 2006. GIS-assisted modelling of the spatial distribution of Qinghai spruce (*Picea crassifolia*) in the Qilian Mountains, northwestern China based on biophisical parameters. *Ecological Modelling*. 191: 487-500.