همبستگی صفات فیزیکوشیمیایی خاک با رویش قطری سالیانه گونه بلوط ایرانی

پیام فیاض[1]، رقیه ذوالفقاری[1]، سهراب الوانی نژاد[1] و رقیه آقایی[2]

1- عضو هیئت علمی دانشکده کشاورزی و پژوهشکده منابع طبیعی و زیست محیطی دانشگاه یاسوج

2- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه یاسوج

پست الکترونیکی: PFayyaz@mail.yu.ac.ir

چکیده

هدف از این تحقیق بررسی روابط بین رشد دوایر سالیانه درختان بلوط ایرانی واقع در زاگرس جنوبی و خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک بود. رویش متوسط سالیانه تنه 72 درخت به کمک آنالیز تصاویر حاصل از نمونه مته سال سنج در 12 رویشگاه مختلف ثبت گردید. نتایج نشان داد که در محدوده مورد مطالعه با توجه به دامنه تغییرات فیزیکوشیمیایی خاک منطقه، با سنگین‌تر شدن بافت خاک و کاهش قلیایت خاک شرایط رویشی درختان بلوط بهبود می یابد. افزایش سدیم در خاک منطقه منجر به تغییرات رویشی در درختان نمی‌گردد ولی به طور کلی افزایش الکترولیت ها منجر به کاهش رویش می‌گردد.

کلمات کلیدی: بلوط ایرانی، خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک، رویش قطری، زاگرس

مقدمه

جنگلهای زاگرس از جهات گوناگونی نظیر وسعت، وجود گونه های ارزشمند آندمیک، حفظ منابع آب و خاک، حفظ حیات وحش، تامین معاش عشایر و روستائیان و ... مورد توجه می‌باشند. با توجه به حساسیت اکوسیستم جنگلی در زاگرس که با طیف وسیعی از تنش های محیطی مواجه هستند، بررسی عوامل محیطی پایدار موثر در رویش گونه های بومی منطقه، به حفاظت و احیاء بهتر این جنگلها کمک شایانی می نماید و اطلاعات بسیار مفیدی جهت مدیریت بهینه توده‌های جنگلی در اختیار جنگلداران قرار می دهد. از جمله مهمترین عوامل محیطی پایدار تاثیرگذار بر رویش درختان جنگلی وضعیت خاک منطقه می باشد. از میان گونه های درختی بومی موجود در این جنگلها، گونه های مختلف بلوط، خصوصا بلوط ایرانی *Quercus brantii* Lindl. بیشترین فراوانی را به خود اختصاص می دهند که علاوه بر منافع عمومی، کاربرد قابل توجهی در صنایع بهداشتی، دارویی، چرم سازی، دستی و نظایر آن دارند. به‌طور کلی در منابع مختلف ارتباط بین خاک و گیاه از جنبه های گوناگونی مورد بحث قرار می گیرد. به‌طوریکه در بخشی از مطالعات انجام شده، تاثیر خصوصیات ادافیکی مناطق مختلف بر خصوصیات کمی و کیفی گونه های مختلف سنجنده می شود و در بخشی دیگر تاثیر حضور گونه هایی خاص بر خصوصیات ادافیکی بررسی می‌گردد. مطالعات کمی در ایران در خصوص ارتباط بین رویش سالیانه قطری تنه درختان جنگلی به عنوان یک محصول ارزشمند جنگلی جهت تولید چوب و خصوصیات ادافیکی صورت گرفته است. گونه‌هایی که دارای چوب های بخش روزنه‌ای هستند، نظیر بلوط، دوایر سالیانه یا حلقه های رویشی بسیار واضع بوده و رویش سالیانه به راحتی با اندازه گیری دوایر سالیانه قابل اندازه گیری می باشد. در بعضی از سالها ممکن است که حلقه های رویشی تشکیل نشود و یا چند حلقه رویشی در یک سال تشکیل شود. این حلقه های غیر معمول می توانند با استفاده از تطابق الگوی کلی رشد حلقه های رویشی در طی زمان تشخیص داده شوند (Norton and Ogden, 1987). بنابراین در این مطالعه سعی شده است تا ارتباط بین رویش درختان بلوط ایرانی با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بررسی شود تا بتوانیم به اثرات خاک بر روی رشد درخت بلوط ایرانی پی ببریم.

مواد و روشها:

1- **جمع آوری و آماده سازی نمونه**: به منظور گرفتن تمام کلاس های قطری به تعداد برابر و پوشش دادن کامل منطقه، نمونه گیری به روش خوشه ای انجام شد به نحوی که هر خوشه شامل یک سری کامل از درختان قطر کم تا قطر زیاد بود. بدین منظور 12 مرکز نمونه‌گیری بطور کاملا تصادفی بر روی نقشه تعیین شد و نزدیکترین درختان با قطر بین 10 تا 75 در کلاس های قطری 5 سانتی متری از میان درختان غالب[1] و یا همراه غالب[2] برداشت گردید. دوایر رویشی درختان با استفاده از مته سال سنج به قطر 5 میلیمتر با 2 رزوه پیرامونی از محل ارتفاع برابر سینه نشسته در چهار جهت مختلف جغرافیایی برای طبقات مختلف قطری برداشت شدند. نمونه ها پس از خشک شدن بر روی چوب حامل با استفاده از چسب مایع تثبیت شدند. به منظور وضوح بیشتر حلقه های رویشی، سطح نمونه ها با استفاده از سمباده 80 تا 600 صیقل داده شدند. سپس حلقه های رویشی تولید شده از سال 1368 تا 1388 پس از اسکن با وضوح 1200 DPI، فواصل بین حلقه های رویشی با استفاده از برنامه پردازش تصویر ImageJ (National Institutes of Health, Maryland, USA) اندازه گیری شد.

۲ - **آنالیز خاک**: برای این منظور چهار نمونه خاک از هر پلات، یکی در زیر تاج پوشش به فاصله 1/5 متر از تنه و دیگری در خارج از تاج‌پوشش و به فاصله 2/5 متر از مرز تاج، در دو افق فوقانی و تحتانی هر یک به عمق 25 سانتی‌متر برداشت و پس از خشک کردن و عبور از الک 2 میلی‌متری، خصوصیات بافت خاک با استفاده از روش هیدرومتری (Day، 1965)، خصوصیات شیمیایی خاک شامل اسیدیته (pH) که از یک عصاره 1 به 2 خاک : کلرید پتاسیم یک مولار قرائت گردید. همچنین هدایت الکتریکی (EC) عصاره 1 به 5 خاک و آب مقطر بر حسب µS/m ثبت شد. درصد کربنات کلسیم معادل از روش تیتراسیون با اسید کلریدریک، درصد ماده آلی با استفاده از روش اکسایش با اسید کرومیک (Jackson، 1975)، میزان سدیم از عصاره آمونیوم استات یک نرمال و پتاسیم از عصاره گل اشباع توسط دستگاه فلیم فتومتر (Richard، 1954) و میزان فسفر از روش Olsen و همکاران، 1954 تعیین شد. خصوصیات هیدرولیکی خاک شامل رطوبت اشباع (θ_s، m^3/m^3)، پتانسیل نفوذ هوا (ψ_e، KPa) و هدایت هیدرولیکی (K، ms^{-1}) با توجه به خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک و روابط تجربی برآورد گردید (Saxton و همکاران، 1986).

$$\theta_s = 0.332 - 7.251 \times 10^{-4} (\% \text{ Sand}) + 0.1276 \log_{10} (\% \text{ Clay}) \quad [1]$$

$$\psi_e = 100.0 [-0.108 + 0.341 (\theta_s)] \quad [2]$$

$$K = 2.778 \times 10^{-6} \{EXP [12.012 - 0.0755 (\% \text{ Sand}) + [-3.8950 + 0.03671 (\% \text{ Sand}) - 0.1103 (\% \text{ Clay}) + 8.7546 \times 10^{-4} (\%\text{Clay})^2] (1/\theta_s)]\} \quad [3]$$

به منظور یافتن موثرترین عامل ادافیکی جهت تخمین رویش قطری درختان، کلیه پارامترهای فیزیکوشیمیایی در مدل رگرسیون خطی وارد و با استفاده از روش گام به گام (ورود: 0/05، خروج: 0/1) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج و بحث:

به منظور یافتن موثرترین عوامل مستقل تاثیرگذار بر رویش درختان، کلیه صفات مورد مطالعه جهت برازش یک مدل خطی در برآورد رویش دخالت داده شدند و متغیرهای ناکارآمد جهت برآورد رویش با روش گام به گام حذف گردیدند.

[1] Dominant
[2] Co-dominant

در نتیجه دو متغیر درصد شن در افق فوقانی و میزان سدیم (ppm) در افق تحتانی توانستند نهایتا 47/5 درصد (R^2) از تغییرات رویشی درختان را توجیه نمایند (رابطه 4).

$$\text{Growth (cm)} = 0.318 - 4.18 \times 10^{-3}\ \text{Sand_Up (\%)} - 7.66 \times 10^{-4}\ \text{Na_Down (ppm)} \qquad [4]$$

بیشترین نواحی ضعف مدل مربوط به موارد نادری است که رویش از 3 میلی‌متر تجاوز می‌نماید. احتمالا متغییرهای خاصی نظیر خصوصیات ژنتیکی گیاه موجب بروز چنین مشاهداتی شده‌اند که در جای خود توجه به چنین درختانی به لحاظ اصلاحی ارزشمند خواهد بود. به طوریکه از مجموع 72 درخت بررسی شده، تنها مقادیر باقیمانده رگرسیون استاندارد شده 4 درخت بیش از 2 بود. در مناطقی که درصد شن زیادتر است میزان رویش قطری درختان کاهش می‌یابد. بافت خاک منطقه از شنی-رسی-لومی تا رسی-لومی و رسی در نوسان است. میزان رویش قطری با درصد رس خاک همبستگی مثبت و با درصد شن خاک همبستگی منفی دارد (جدول 1).

جدول 1- شاخص‌های توصیفی و ضرایب همبستگی پیرسون بین رویش متوسط 20 ساله و خواص فیزیکوشیمیایی خاک

متغیر	مینیمم	ماکزیمم	میانگین	انحراف معیار	ρ پیرسون	P
رویش (cm)	0/03	0/36	0/11	0/07		
شن فوقانی (%)	9/44	56/56	33/43	14/71	-0/673	0/000
شن تحتانی (%)	12/00	56/40	33/97	14/53	-0/614	0/000
سیلت فوقانی(%)	21/28	41/28	32/04	5/77	0/411	0/000
سیلت تحتانی (%)	18/56	41/44	27/86	5/74	0/209	0/079
رس فوقانی (%)	17/44	56/92	34/47	12/06	0/624	0/000
رس تحتانی (%)	20/16	61/28	38/17	12/18	0/634	0/000
کربن آلی فوقانی (%)	0/51	4/74	1/44	1/02	-0/173	0/162
کربن آلی تحتانی (%)	0/00	2/76	0/76	0/86	-0/069	0/562
اسیدیته فوقانی	7/03	7/59	7/37	0/19	-0/577	0/000
اسیدیته تحتانی	7/22	7/83	7/47	0/16	-0/497	0/000
EC فوقانی (µs/m)	84/70	249/00	135/42	54/04	-0/327	0/005
EC تحتانی (µs/m)	75/40	173/70	103/96	23/68	-0/132	0/270
CCE فوقانی (%)	6/88	71/88	35/39	20/08	-0/572	0/000
CCE تحتانی (%)	2/50	72/50	40/55	23/83	-0/607	0/000
پتاسیم فوقانی (ppm)	32/61	73/13	53/34	12/48	0/003	0/978
پتاسیم تحتانی (ppm)	9/67	58/62	35/16	13/97	-0/080	0/504
سدیم فوقانی (ppm)	37/71	131/30	95/73	28/89	0/288	0/014
سدیم تحتانی (ppm)	20/69	80122	83/92	26/29	0/283	0/016
فسفر فوقانی (ppm)	3/78	50/66	11/70	12/18	0/219	0/064
فسفر تحتانی (ppm)	1/24	38/09	9/81	9/79	0/390	0/001
θ_s فوقانی (m^3/m^3)	0/45	0/55	0/50	0/03	0/647	0/000
θ_s فوقانی (m^3/m^3)	0/46	0/55	0/51	0/03	0/619	0/000
ψ_e فوقانی (KPa)	4/52	7/93	6/28	0/97	0/647	0/000
ψ_e تحتانی (KPa)	4/80	8/00	6/47	0/94	0/619	0/000
هدایت هیدرولیکی فوقانی (m/s)	$5/7\times10^{-7}$	$2/8\times10^{-6}$	$1/1\times10^{-6}$	$5/1\times10^{-7}$	-0/415	0/000
هدایت هیدرولیکی تحتانی (m/s)	$5/0\times10^{-7}$	$2/0\times10^{-6}$	$8/6\times10^{-7}$	$3/6\times10^{-7}$	-0/339	0/004

در مناطقی که دارای اقلیم مدیترانه ای هستند، میزان بارندگی در طول سال از توزیع یکنواختی برخوردار نبوده و دارای تابستانی گرم و خشک و زمستانی سرد و مرطوب می باشند. در چنین شرایطی ذخیره رطوبتی خاک در خاکهای دارای بافت سنگین افزایش یافته و شرایط مطلوبتری را برای رویش درختان ایجاد می‌کند. بردبار و همکاران (1389) نیز در تحقیقی که بر روی عوامل موثر در پراکنش بلوط ایرانی در استان فارس انجام دادند بافت و مواد آلی خاک را به عنوان مهمترین عوامل محدود کننده در حضور این گونه معرفی نمودند.

با وجود متغیر درصد شن در مدل، ورود متغیر میزان سدیم خاک نیز در مدل، به طور معنی‌داری تغییرات میزان رویش قطری را توجیه می‌کند. هر چند همبستگی ساده بین میزان سدیم و رویش قطری درختان بلوط ایرانی در منطقه مورد مطالعه مثبت بود، ولی افزایش آن در مدل موجب کاهش برآورد رویش سالیانه درخت می‌گردد. این امر می‌تواند به دلیل تاثیر بافت خاک بر مهاجرات کاتیون‌ها و یا به عبارت دیگر به دلیل همبستگی متغیرها باشد. به طوری‌که در مناطقی که سدیم بیشتر است، درصد شن خاک کمتر ($\rho_{Na-Sand}$= -0/606، P=0/000) و در نتیجه خاک از ظرفیت نگه‌داری آب و رویش قطری بیشتری برخوردار می‌باشد. ولی در شرایط فیزیکی یکسان خاکی که مقدار سدیم آن کمتر است رویش درختان در آن مطلوبتر می‌باشد.

به همین ترتیب همبستگی معکوس بین کربنات کلسیم معادل و رویش ($\rho_{CCE-Growth}$= -0/590، P=0/000) نیز عمدتا به دلیل تاثیر دوگانه بافت خاک بر ظرفیت نگهداری آب ($\rho_{\theta s-Sand}$= 0/960، P=0/000) و کربنات کلسیم معادل ($\rho_{CCE-Sand}$= -0/915، P=0/000) می‌باشد. به نحوی‌که هر چه درصد شن در خاک بیشتر باشد، میزان کربنات کلسیم معادل در آن بیشتر و ظرفیت نگهداری آب در آن کمتر است. در نتیجه از آنجایی‌که عامل محدود کننده رشد در این جنگلها آب می‌باشد، میزان رویش در خاکهایی که ظرفیت نگهداری آب بیشتر و کربنات کلسیم معادل کمتری دارند، بالاتر می‌باشد. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که اسیدیته خاک تاثیر مثبتی بر رویش متوسط سالیانه درختان بلوط ایرانی دارد. اسیدیته خاک منطقه بین 7 تا 7/6 در افقهای فوقانی و بین 7/2 تا 7/8 در افقهای تحتانی متغیر است که عمدتا به دلیل درصد بالای آهک در منطقه می‌باشد (جدول 1).

منابع:

بردبار س.ک.، ثاقب طالبی خ.، حمزه پور م.، جوکار ل.، پاک پرور م.، عباسی ع. 1389. اثر عوامل محیطی بر گسترش و برخی خصوصیات کمی بلوط ایرانی Quercus brantii Lindl در استان فارس. فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران 18(3): 390.

Day PR, 1965. Particle fractionation and particle size analysis. Pp. 545-565. In: Black CA (eds). Methods of soil analysis. Part1, Monograph. Am. Soc. Agron., Madison. WI.

Jackson ML, 1975. Soil chemical analysis. Advanced course. Univ. of Wiscon, College of Agric., Dept. of Soil. Madison, WI.

Norton DA and Ogden J, 1987. Dendrochronology: A review with emphasis on New Zealand applications. N.Z. J. Ecol 10: 77-95.

Olsen SR, Cole CV, Watanabe FS and Dean LA, 1954. Estimation of available phosphorus in soil by extraction with sodium bicarbonate. USDA. Circ. 939. U. S. Gover. Prin Office. Washington .DC.

Richard LA, 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. U.S.D.A. Handbook No. 60, Washington. D. C, USA.

Saxton, K.E., W.J. Rawls, J.S. Romberger, and R.I. Papendick. 1986. Estimating generalized soil-water characteristics from texture. Soil Sci. Soc. Am. J. 50: 1031-1036.