

ارتباط بین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک با توده شمشاد در جنگل سی سنگان

توفیق احمدی¹، صادق بور²، محمد رضا آذرنوش³

تاریخ دریافت: 92/8/5 تاریخ پذیرش: 93/1/20

چکیده

هدف از این تحقیق ارتباط بین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک با توده شمشاد می باشد. بدین منظور، در منطقه مورد مطالعه سه توده مختلف (توده خالص شمشاد، توده شمشاد همراه با گونه های دیگر و توده فاقد شمشاد) انتخاب گردید که در این توده ها با روش تصادفی تعداد 20 پلات دایره ای با شعاع 17/84 متر برداشت و در هر پلات در دو عمق 0-2 و 2-20 سانتی متر نمونه برداری خاک صورت گرفته و عناصری از جمله نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم و پارامترهای هدایت الکتریکی، pH، شوری خاک، ماده آلی و کربنات کلسیم اندازه گیری و بافت خاک مورد بررسی قرار گرفت. به منظور انجام مطالعات خاک شناسی تعداد چهار پروفیل در جهات اصلی جغرافیایی و بر روی خاک های معرف و تیپیک در منطقه حفر گردید. با توجه به پروفیل های حفر شده، تیپ های خاک در اغلب نقاط منطقه در تحت رده udalf، قهوه ای جنگلی است، اسیدیته افق ها اغلب بین 6/5 تا 7/6 می باشد که برای معدنی شدن ازت آلی مناسب است. رابطه C/N آن غالباً 8-14 می باشد. نتایج نشان داد بافت های غالب در پلات های مورد مطالعه از نوع لومی و شنی - لومی می باشند. همچنین بیشترین مقدار نیتروژن خاک به توده آمیخته و کمترین مقدار آن به توده فاقد شمشاد اختصاص داشته است، توده خالص شمشاد دارای بیشترین مقادیر pH، هدایت الکتریکی و کربنات کلسیم خاک و توده فاقد شمشاد دارای بیشترین مقادیر رس و پتاسیم خاک می باشند.

واژه های کلیدی: سی سنگان، شمشاد، خاک، توده

1- استادیار گروه جنگلداری دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس

2- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته جنگلداری دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس

3- استادیار گروه جنگلداری دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس

مقدمه

مقابل تاج پوشش، آبشویی، اصلاح میکروکلیم و خصوصیات بیولوژیک خاک، موجب بروز تفاوت‌هایی در ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک تحت گونه‌های مختلف می‌گردد (Daniel et al, 1979). یک درخت اساساً برای رشدنمو خود علاوه بر روشنایی، گرما، آب‌وهوا به مواد معدنی نیز احتیاج دارد. فراوانی عناصر معدنی که در اختیار گیاه قرار می‌گیرد، اساساً بستگی به خواص شیمیایی خاک دارد. به‌علاوه، آب مورد احتیاج گیاه نیز از داخل خاک گرفته می‌شود. از نظر تغذیه عناصر معدنی و آب باید همیشه در نظر داشت که عمل تغذیه درختان نه تنها بستگی به مقدار عناصر معدنی موجود در خاک دارد، بلکه به حجم خاکی که به وسیله ریشه‌ها اشغال می‌شود نیز وابسته می‌باشد. بنابراین این ریشه-دوانی درختان بستگی به خواص فیزیکی خاک دارد که به‌طور مستقیم در ریشه‌دوانی کم‌وبیش عمیق درختان مداخله می‌نماید (حبیبی کاسب، 1371 و زرین کفش، 1372). لذا ارتباط و اثرات متقابل بین خاک و درختان در یک منطقه مشخص اقلیمی به قدری نزدیک به هم و به اندازه‌ای پیوند تنگاتنگ دارند که نمی‌توان یکی را بدون تأثیر مؤلفه دیگری مطالعه و بررسی نمود. تغییرات و تحولات یکی باعث تغییرات و تحولات دیگری خواهد شد. به‌عنوان مثال، با قطع درختان و یا چرای شدید و یا تبدیل اراضی جنگلی به اراضی زراعی، در خاک نیز تغییرات متعددی ظاهر می‌گردد (زرین کفش، 1380). در این مقاله با-توجه به مطالب ذکر شده در مورد اهمیت گونه شمشاد و جنگل سی‌سنگان، ارتباط

جنگل‌های شمال کشور با وسعت 1/85 میلیون هکتار و با در بر داشتن گونه‌های متعدد گیاهی و جانوری، یکی از قدیمی‌ترین ذخیره‌گاه‌های ژنتیکی زیست کره به‌شمار می‌آید. متأسفانه سالیان متمادی است که تخریب بی‌رویه و مدیریت نامناسب، سبب حذف بسیاری از این گونه‌های گیاهی و جانوری ارزشمند گردیده است (Jalili and Jamzad, 1999). یکی از این گونه‌های با ارزش شمشاد می‌باشد که بنا بر ماده یک قانون حفاظت و حمایت از منابع طبیعی و ذخایر جنگلی کشور مصوب 1371/7/12، جزو ذخایر جنگلی محسوب و قطع آن ممنوع می‌باشد. منطقه سی‌سنگان نیز به‌واسطه حضور گونه با ارزش شمشاد، ذخیره‌گاه جنگلی به‌حساب می‌آید و براساس اسناد و مدارک موجود در سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، هر گونه دخالت در آن ممنوع است و تنها حفاظت فیزیکی آن مد نظر می‌باشد. وضعیت جنگل‌شناسی منطقه حاکی از حضور پایه‌های کهن از گونه‌های بلوط، ممرز، افرا، انجیلی، نمدار، شیردار و آزاد در اشکوب فوقانی برخی از نقاط جنگل می‌باشد که شمشاد در زیر چتر این درختان به حیات خویش ادامه می‌دهد (کیان و طبری، 1383). تأثیر گونه‌های مختلف جنگلی روی خصوصیات شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی خاک متفاوت است و این تأثیر در قسمت بالایی خاک بیشتر است. در واقع تفاوت‌های موجود در کیفیت لاشبرگ و میزان موجودی عناصر غذایی، جذب و فعالیت تغذیه-ای ریشه، جلوگیری از تخلیه اتمسفری، اثرات

شمشاد در ارتفاع 650 تا 800 متر از سطح دریا در جهت‌های شمالی، شمال شرقی و شرقی با شیب دامنه کمتر از 20 درصد و روی خاک‌های سبک و شنی رویش دارند.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در جنگل سی‌سنگان انجام شده که در کیلومتر 25 جاده ارتباطی نوشهر به نور قرار دارد و از شمال به دریای مازندران و از جنوب به دامنه‌های سلسله جبال البرز و از جهت شرق و غرب به دو رودخانه فصلی محدود می‌گردد. وسعت آن 602/5 هکتار می‌باشد که از این سطح 59/2 هکتار آن به جاده، پارکینگ، اراضی باز ساحلی، تأسیسات و ساختمان اختصاص یافته و 543/3 هکتار باقی مانده پوشیده از جنگل می‌باشد. حداقل ارتفاع از سطح دریای منطقه، 20 متر و حداکثر آن 145 متر می‌باشد. از نظر توپوگرافی، فاقد عوارض و تقریباً مسطح است. در ضمن دارای شیب 2-5 درصد می‌باشد (سعیدی آشتیانی، 1360). هدف از اجرای این تحقیق تعیین برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک رویشگاه درختان شمشاد، طبقه‌بندی نوع خاک تا حد تحت گروه طبق سیستم رده‌بندی جدید آمریکایی، مطالعه گونه‌های درختی همراه شمشاد در منطقه سی‌سنگان و بررسی تأثیر درصد تراکم توده شمشاد بر روی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک می‌باشد. با توجه به این که تحقیق حاضر در سه مرحله انجام گردیده است، مواد و روش‌ها نیز در قالب سه مرحله زیر ارائه می‌گردد.

بین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک با توده شمشاد مورد بررسی قرار گرفت. راجع به جنگل-های شمشاد در شمال ایران تحقیقاتی صورت گرفته است، به‌عنوان مثال رستمی شاهراجی (1366) در تحقیقی با مد نظر قرار دادن رویشگاه‌های مختلف گونه شمشاد در شمال ایران و بررسی ساختمان فیزیونومیک و فلورستیک توده‌های آن، به این نتیجه رسیده است که خصوصیات فیزیکی خاک، به ویژه بافت خاک می‌تواند نقش قابل توجهی در رشد شمشاد داشته باشد، به طوری که بافت سنگین نمی‌تواند خاک ایده‌آل برای این گونه محسوب شود. در ضمن ارتفاع از سطح دریا عامل دیگری است که در تشکیل جوامع شمشاد تأثیرگذار است. قلندر آیشی (1382)، با مطالعه‌ای در شمشادستان چشمه بلبل بندر گز بیان داشت که گونه شمشاد در این رویشگاه به صورت گروه‌های اکولوژیک مختلف روی خاک‌های کم عمق تا نیمه‌عمیق با بافت لومی - رسی ولی عمدتاً لومی با زهکشی مناسب و pH اسیدی متوسط و شوری خاک کمتر از 0/4 دسی زیمنس بر متر، در جهت‌های شمالی و به ندرت غربی ظاهر می‌شود. کیان و طبری (1383)، تأثیر حذف اشکوب فوقانی بر روی خصوصیات کمی و کیفی توده شمشاد ذخیره‌گاه سی‌سنگان را بررسی کردند. نتایج این تحقیق نشان داد که با حذف اشکوب فوقانی، فراوانی پایه‌های شمشاد تنزل می‌یابد اما شادابی و رویش قطری درختان تقویت می‌شود. حاجی آقایی (1384)، در مطالعه کمی و کیفی جنگل‌های شمشاد اسراک اظهار داشت که توده‌های خوب

الف - مرحله جمع آوری اطلاعات و آمار

در این مرحله هر گونه اطلاعات و آماری که کمک به شناخت بهتر منطقه جنگلی سی سنگان و در نهایت عرصه مورد تحقیق از جهات مختلف آب-وهوایی، پوشش گیاهی، زمین شناسی، خاک-شناسی، جغرافیایی و غیره می نماید، جمع آوری شده اند.

ب - مرحله نمونه برداری صحرائی

در این مرحله با جنگل گردشی تعداد 20 پلات به طور تصادفی انتخاب شد. پلات های مورد مطالعه با توجه به درصد حضور گونه شمشاد به 3 دسته خالص (بیش از 80 درصد)، آمیخته (80 - 10 درصد) و فاقد (کمتر از 10 درصد) تقسیم بندی شدند. به منظور انجام مطالعات خاک در توده مورد نظر، ابتدا بررسی سوابق مطالعات انجام شده قبلی بر روی خاک های موجود در چهار جهت جغرافیایی انجام شد. در این بررسی مشخص گردیده که خاک در تمام جهات جغرافیایی ظاهراً یکنواخت است و نیاز به حفر چندین پروفیل در هر جهت نمی باشد (طرح تجدیدنظر پارک جنگلی سی سنگان، بهار 1382 و کیان، 1382). از این رو، حفر چهار پروفیل در جهات اصلی جغرافیایی و بر روی خاک های معرف و تیپیک در منطقه انجام پذیرفت. به منظور تعیین ارتباط بین خواص فیزیکی و شیمیایی خاک روی توده شمشاد، در هر پلات در دو عمق 0-2 سانتی متر و 20-2 سانتی متر نمونه به صورتی که یکی در مرکز پلات و چند نمونه دیگر در گوشه های پلات برداشت و پس از مخلوط کردن به عنوان نمونه مرکب برای تعیین

خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک به آزمایشگاه منتقل گردید.

ج - مرحله عملیات آزمایشگاهی

برای آماده کردن نمونه های خاک ابتدا آن ها را در آزمایشگاه پهن کرده تا هوا خشک شوند. خرده سنگ ها و بقایای حشرات را از آن ها خارج نموده، سپس خاک های تمیز شده را کوبیده و از الک دو میلی متری خارج و در ظروف دربسته پلاستیکی جهت انجام تجزیه های فیزیکی و شیمیایی نگهداری شده است. تجزیه فیزیکی و شیمیایی نمونه های خاک عبارتند از: اسیدیته، بافت، هدایت الکتریکی، درصد مواد آلی، تعیین C/N، درصد ازت کل، فسفر قابل جذب، کلسیم، منیزیم، کربنات کلسیم و پتاسیم قابل جذب. بر اساس روش های موجود، اسیدیته خاک با استفاده از دستگاه pH متر با نسبت 1 به 2/5 مخلوط خاک و آب، بافت خاک با استفاده از روش هیدرومتری بایکاس، هدایت الکتریکی توسط دستگاه هدایت الکتریکی سنج، درصد مواد آلی با روش سرد یا والکلی و بلاک، درصد ازت کل با روش کجلدال، فسفر قابل جذب با استفاده از روش السن و کلسیم و منیزیم با روش کمپلکسومتری اندازه گیری شدند.

نتایج و بحث

جدول های 1 تا 4، نتایج مربوط به پروفیل های خاک منطقه مورد مطالعه را نشان می دهند. پروفیل شماره 1 دارای تیپ خاک قهوه ای جنگلی است که بر اساس رده بندی FAO در Calclie regosols قرار می گیرد. حداکثر عمق آن 45 سانتی متر می باشد که در افق فوقانی فاقد واکنش

کلسیک است که در رده بندی FAO در رده Calcalic regosols قرار می گیرد. دارای بافت سبک و نفوذپذیری خوبی است. فاقد لکه های هیدرومورفی است و از زهکشی خوبی برخوردار می باشد. حداکثر عمق ریشه دوانی شمشاد در آن 45 سانتی متر است. به طوری که ریشه دوانی آن با رسیدن به افق کلسیک تقریباً متوقف می گردد. میزان سنگ و سنگریزه آن به 20 تا 60 درصد می رسد. در پروفیل شماره 4، آبشویی آهک کامل است و با اسید کلریدریک واکنش نشان نمی دهد (به علت وجود سنگریزه های آهکی در خاک، pH آن قلیایی است) و ضمناً فاقد افق آرج لیک و کلسیک است. تیپ خاک آن قهوه ای جنگلی می باشد. بر اساس رده بندی FAO در رده Calcalic regosols قرار می گیرد. دارای شوری کم، نفوذپذیری خوب و تهویه مناسبی می باشد. سطح آب زیرزمینی آن پایین است و فاقد لکه های رنگی (ماتل) می باشد. میزان سنگ و سنگریزه در بین 20-25 درصد است.

با توجه به پروفیل های حفر شده، تیپ های خاک در اغلب نقاط منطقه قهوه ای جنگلی است. در حقیقت منطقه مطالعه شده به علت دارا بودن هوموس مول و فعالیت بیولوژیکی قوی، سیکل غذایی آن بسیار سریع می باشد که می تواند احتیاجات درختان را از نظر ازت به خوبی تأمین نماید. اسیدیته افقها اغلب بین 6/5 تا 7/6 می باشد که برای معدنی شدن ازت آلی مناسب است. رابطه C/N آن بیشتر 8-14 می باشد. این پدیده مربوط به تثبیت آمونیاک غیر تبادلی توسط افق های معدنی است که موجب خروج ازت از

با اسید کلریدریک است اما در افق های زیرین این واکنش شدید می باشد. عمق سفره آب زیرزمینی پایین است و فاقد لکه های رنگی (ماتل) می باشد. دارای نفوذپذیری خوب و تهویه مناسب است. شوری آن متوسط و در تمامی افق ها دارای سنگ و سنگریزه است به طوری که در افق های زیرین بر میزان و اندازه آن افزوده می گردد. خاک پروفیل شماره 2، خاکی است با آبشویی کامل آهک که فاقد واکنش نسبت به اسید کلریدریک می باشد (وجود سنگریزه های آهکی مخلوط با خاک موجب گردیده است تا خاک دارای pH قلیایی باشد) و افق کلسیک و تجمع آهک تا عمق 50 سانتی متری خاک مشاهده نشده است. تیپ خاک در تحت رده udalf قهوه ای جنگلی است. ولی در طبقه بندی FAO در تحت رده Calcalic regosols قرار می گیرد. دارای شوری متوسط و فعالیت بیولوژیکی ضعیف می باشد. فاقد افق آرژیلیک (Argillic) است زیرا تغییرات رس در نیمرخ پروفیل زیاد نمی باشد. دارای زهکشی، نفوذپذیری و تهویه خوبی است. سطح آب زیرزمینی آن پایین است به طوری که فاقد لکه های رنگی (ماتل) می باشد. از نظر ریشه دوانی محدودیتی ندارد و غنی از فسفر می باشد. میزان سنگ و سنگریزه در افق های بالایی حدود 25 درصد می باشد. در پروفیل شماره 3 افق کلسیک از عمق 45 سانتی متری به پایین، به صورت رسوبات آهکی دیده می شود. در افق های بالا، فاقد واکنش با اسید کلریدریک است اما در افق های زیرین این واکنش شدید می باشد. تیپ خاک قهوه ای شسته شده با افق

قطعات درشت در عمق صفر تا 100 سانتی متری بیش از 60 درصد است که از نوع آهک می باشد. از طرف دیگر بافت لومی و لومی - رسی خاک موجب می گردد تا رطوبت زودتر به حد نقطه پژمردگی در خاک برسد (حبیبی کاسب، 1371).

دسترس گیاه می گردد. عدم وجود سفره آب زیرزمینی و با پایین بودن آن در منطقه، فراوانی قلوه سنگ های بزرگ و وجود بسترهای کلوخه ای و یا تخته سنگ های بزرگ، موجب محدودیت گسترش ریشه در خاک و نیز موجب پایین آمدن ظرفیت نگهداری آب خاک می گردد. عموماً مقدار

جدول 1- نتایج آزمایشات خاک شناسی پروفیل شماره 1

عمق افق (cm)	نام افق	pH	EC (میکروزیمنس)	رس (درصد)	لای (درصد)	شن (درصد)	بافت خاک	کربن (درصد)	ماده آلی (درصد)	ازت (درصد)	نسبت کربن به ازت	فسفر قابل جذب (ppm)	کلسیم (میلی اکی والان بر لیتر)	(Allisols) تپ قهوه ای جنگلی
0-15	A1	7/49	7/1	20/44	38/28	41/28	لومی	5/52	9/49	9/077	6/1	21	0/2	
-40 15	A2	7/87	11/05	21/44	27/28	41/28	لومی	3/84	6/6	6/309	6/1	21	2/8	

جدول 2- نتایج آزمایشات خاک شناسی پروفیل شماره 2

عمق افق (cm)	نام افق	pH	EC (میکروزیمنس)	رس (درصد)	لای (درصد)	شن (درصد)	بافت خاک	کربن (درصد)	ماده آلی (درصد)	درصد ازت	نسبت کربن به ازت	فسفر قابل جذب (ppm)	کلسیم (میلی اکی والان بر لیتر)	(Allisols) تپ قهوه ای جنگلی	
0-10	A1	7/35	15/00	26/16	28/33	52/40	لومی	57/5	58/9	0/9791	5/7	23	3/0		
10-30	A2	7/64	9/47	27/44	28/41	28/31	لومی - رسی	36/3	5/78	0/6320	5/3	16	3/0		
30-50	B1	7/98	10/26	31/44	32/00	52/36	لومی - رسی	26/1	2/17	0/3487	3/6	15	1/5		

جدول 3- نتایج آزمایشات خاک شناسی پروفیل شماره 3

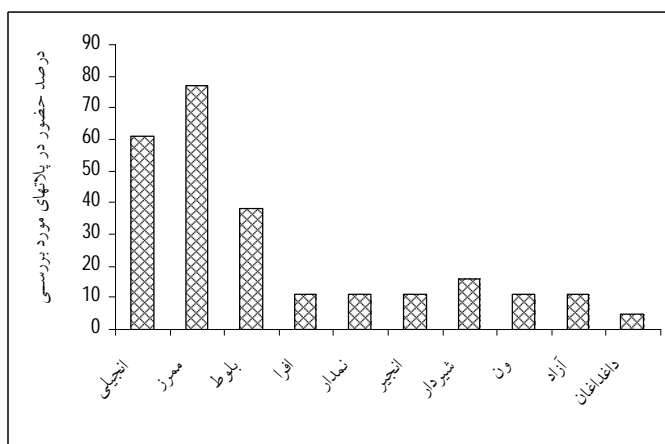
عمق افق (cm)	نام افق	pH	EC (میکروزیمنس)	رس (درصد)	لای (درصد)	شن (درصد)	بافت خاک	کربن (درصد)	ماده آلی (درصد)	درصد ازت	نسبت کربن به ازت	فسفر قابل جذب (ppm)	کلسیم (میلی اکی والان بر لیتر)	(Allisols) تپ قهوه ای شسته شده	
0-15	A1	7/61	11/84	13/44	29/28	57/28	لومی - شنی	5/62	9/66	0/7963	7/0	22	2/9		
15-45	A2	6/9	5/84	15/44	26/00	58/56	لومی - شنی	1/39	2/39	0/4947	2/8	20	2/0		
45-80	B1	8/07	5/21	21/44	28/00	50/56	لومی	0/8	1/38	0/2871	2/8	7	1/5		

جدول 4- نتایج آزمایشات خاک‌شناسی پروفیل شماره 4

کلسیم (میلی اکی والان بر لیتر)	فسفر قابل جذب (ppm)	نسبت کربن به نیتروژن	درصد نیتروژن	درصد کربن	درصد کربن ماده آلی	بافت خاک	شن (درصد)	لای (درصد)	رس (درصد)	EC (میکروزیمنس)	pH	نام افق	عمق افق (cm)	تیپ قهوه ای چکنی (Alfisol)
1/5	20	8/8	0/5997	9/08	5/28	لومی	40/56	32/28	26/16	7/1	7/09	A1	0-10	
1/2	20	5/7	0/6276	6/19	3/6	لومی-رسی	38/56	32/00	29/44	5/84	7/43	A2	10-28	
1/7	21	2/9	0/4651	2/35	1/37	لومی-رسی	32/28	32/28	29/44	6/31	7/84	B1	28-50	

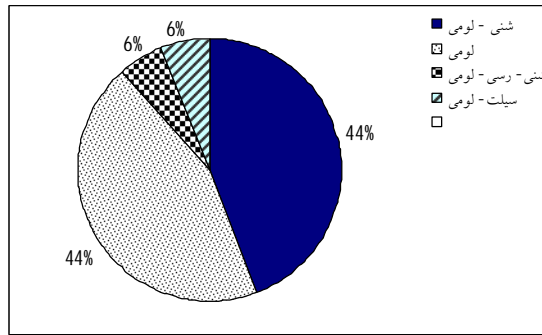
که گونه‌های ممرز، انجیلی و بلوط به ترتیب با 77، 61 و 38 درصد، بیشترین حضور را در پلات‌هایی که شمشاد وجود داشت، دارا بوده‌اند.

شکل شماره 1 درصد حضور گونه‌های همراه با شمشاد را در پلات‌های مورد بررسی نشان می‌دهد. بررسی گونه‌های همراه شمشاد نشان داد

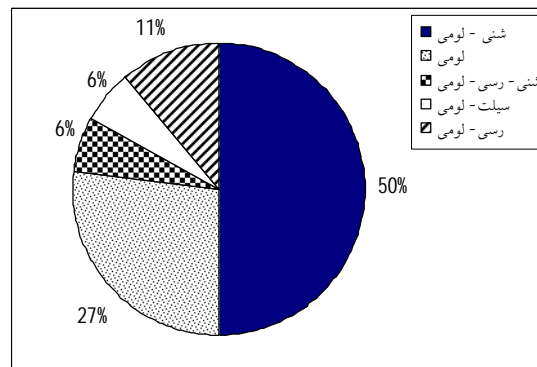


شکل 1- درصد حضور گونه‌های همراه با شمشاد در پلات‌های مورد بررسی

باتوجه به شکل‌های 4 و 5، بافت‌های غالب در پلات‌های مورد مطالعه در عمق 0-2 سانتی‌متر از نوع لومی و شنی- لومی (هر کدام به میزان 44 درصد) و در عمق 2-20 سانتی‌متر از نوع شنی- لومی (50 درصد) و لومی (27 درصد) می‌باشند.

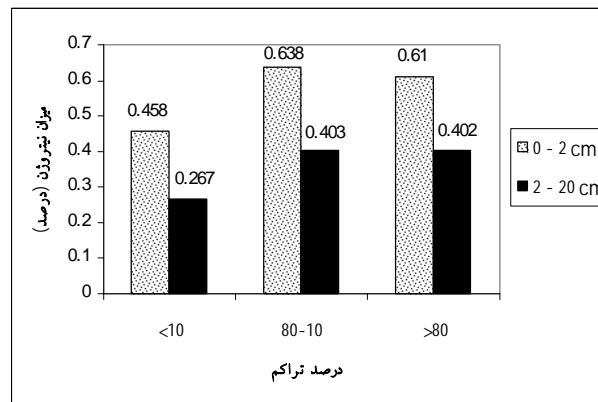


شکل 4- نوع و میزان بافت خاک (درصد) در عمق 0-2 سانتی متر

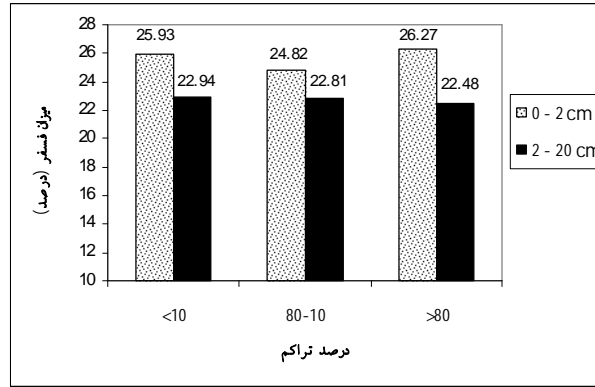


شکل 5- نوع و میزان بافت خاک (درصد) در عمق 2-20 سانتی متر

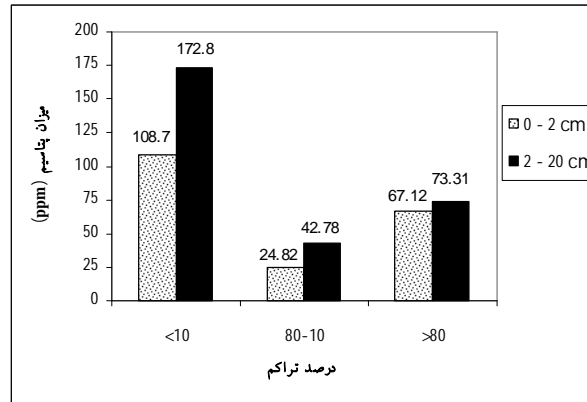
شکل های 6 تا 13 میزان عناصر شیمیایی خاک در توده های با تراکم مختلف شمشاد را در عمق های 0-2 و 20-2 سانتی متر نشان می دهند.



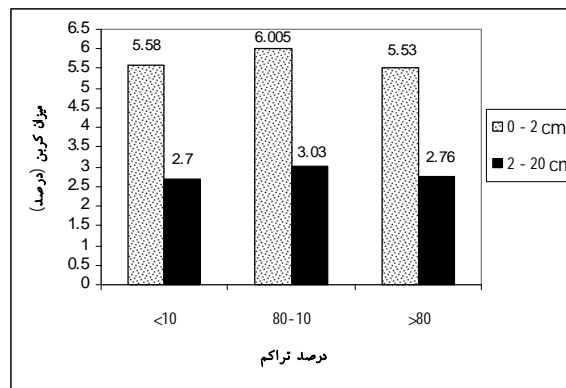
شکل 6- میزان نیتروژن خاک در توده های با تراکم مختلف شمشاد



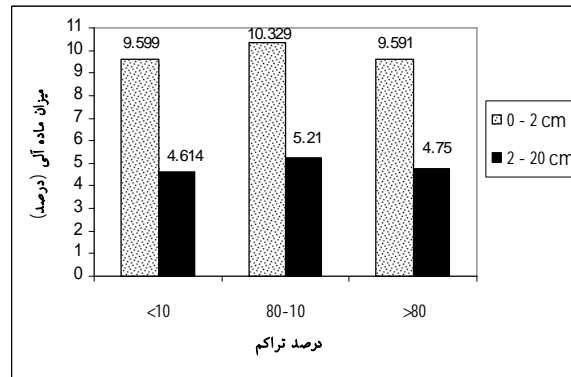
شکل 7- میزان فسفر خاک در توده‌های با تراکم مختلف شمشاد



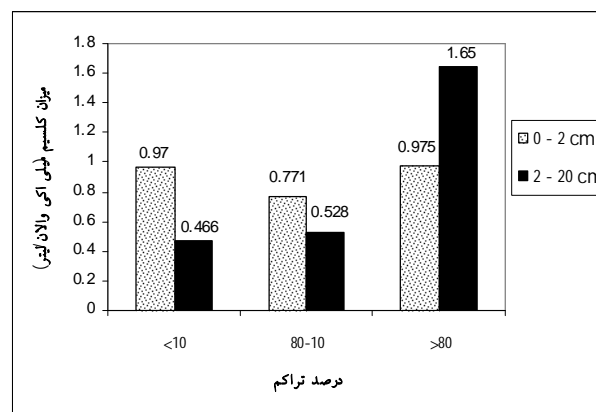
شکل 8- میزان پتاسیم خاک در توده‌های با تراکم مختلف شمشاد



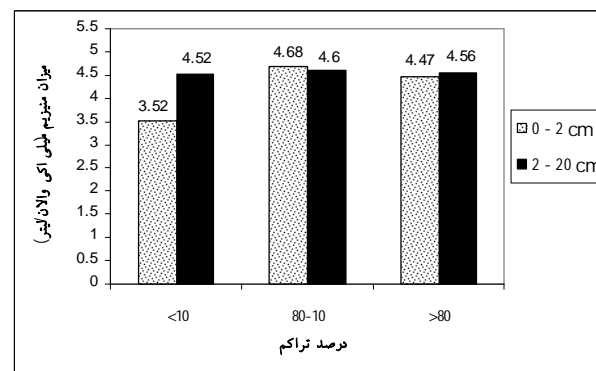
شکل 9- میزان کربن خاک در توده‌های با تراکم مختلف شمشاد



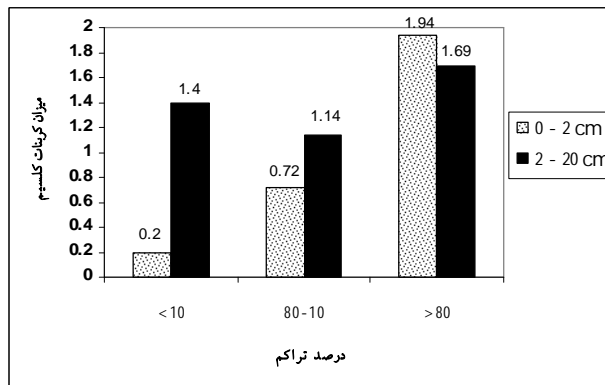
شکل 10- میزان ماده آلی خاک در توده‌های با تراکم مختلف شمشاد



شکل 11- میزان کلسیم خاک در توده‌های با تراکم مختلف شمشاد



شکل 12- میزان منیزیم خاک در توده‌های با تراکم مختلف شمشاد



شکل 13- میزان کربنات کلسیم خاک در توده‌های با تراکم مختلف شمشاد

نتیجه گرفت که زیاد بودن pH در شمشاد تحت تأثیر کاتیون‌ها و آنیون‌های محلول و جذب شده توسط کلوئیدهای خاک می‌باشد. توده خالص دارای بیشترین مقادیر EC بوده در حالی که کمترین مقدار این مشخصه در توده فاقد مشاهده گردید. EC با شوری خاک نظیر pH خاک تحت تأثیر کاتیون‌ها و آنیون‌های موجود در خاک می‌باشد که معمولاً با توجه به بازگشت عناصر کاتیونی و آنیونی به خاک، تغییر می‌نماید (روحی مقدم، 1385). در این مطالعه عدم تغییر زیاد EC در عمق 0-2 و 20-2 سانتی‌متر را می‌توان به بالا بودن میزان بارندگی در منطقه و در نتیجه آبشویی فراوان در خاک نسبت داد. وجود تغییرات کمی که در توده خالص شمشاد با دو توده دیگر (آمیخته و فاقد شمشاد) مشاهده شده ممکن است به دلیل رسیدن کاتیون‌ها و آنیون‌های موجود در خاک باشد. توده‌های فاقد و آمیخته به ترتیب دارای بیشترین و کمترین مقادیر درصد رس بوده‌اند. خصوصیات فیزیکی خاک به‌ویژه بافت خاک می‌تواند نقش قابل توجهی در رشد شمشاد

تجزیه واریانس مشخصه‌های خاک حاکی از آن است که بیشترین مقادیر pH خاک در توده خالص شمشاد و کمترین مقادیر آن در توده فاقد شمشاد وجود دارد. pH در خاک‌های جنگلی بر حسب زمان، فصل و تغییرات نوع پوشش گیاهی دچار تغییر و تحول می‌گردد (زرین کفش، 1380). خاک‌های مورد مطالعه ما همگی خنثی تا کمی قلیایی بوده‌اند، به‌طور کلی اسیدیته خاک تحت تأثیر مواد بازگشتی از پوشش گیاهی قرار می‌گیرد و بسته به این که پوشش گیاهی دارای چه نوع ترکیبات شیمیایی باشد می‌تواند به‌طور جزئی بر روی pH خاک تأثیر بگذارد. به‌عنوان مثال، مهم‌ترین عوامل مؤثر بر روی pH خاک H^+ و Al^{3+} می‌باشد که در اسیدیته شدن خاک نقش دارند و اگر مواد بازگشتی از پوشش گیاهی دارای کاتیون‌های بازی نظیر کلسیم و منیزیم باشند می‌توانند موجب افزایش pH خاک شوند (حبیبی کاسب، 1371). با توجه به این که مقدار کلسیم و منیزیم در توده خالص شمشاد بیشتر از توده آمیخته و فاقد شمشاد است. بنابراین می‌توان

که تحت تأثیر آبشویی نبوده و بیشتر به نوع سنگ‌های مادری وابسته است که چقدر دارای کانی و کاتیون پتاسیم‌دار باشد و در دراز مدت تحت تأثیر فرآیندهایی نظیر فرسایش فیزیکی و شیمیایی، جذب گیاه می‌شود. علت بالابودن میزان جذب پتاسیم در توده فاقد شمشاد نسبت به توده‌های دیگر، بالابودن میزان کلسیم محلول در خاک است (زرین کفش، ۱۳۸۰). بیشترین مقدار کربنات کلسیم در توده خالص و کمترین مقدار آن در توده فاقد مشاهده گردید. شمشاد گونه‌ای است آهک‌دوست هر چند که در خاک‌های آهکی هم استقرار پیدا می‌کند، ولی عمدتاً خاک‌های آهکی را ترجیح می‌دهد (احمدی و شیخ الاسلامی، ۱۳۸۳). به‌همین دلیل مقدار کربنات کلسیم در توده شمشاد خالص بیش از توده فاقد شمشاد است. کلیه مشخصه‌های مذکور تفاوت‌های آماری معنی‌داری را در بین توده‌های مورد بررسی نشان داده‌اند در حالی که سایر مشخصه‌ها تفاوت‌های آماری معنی‌داری را به نمایش نگذاشته‌اند. بررسی عمق‌های مختلف خاک نیز بیانگر آن است که بیشترین مقادیر نیتروژن، فسفر، کربن و ماده آلی در لایه‌های بالایی خاک وجود دارند و تفاوت‌های آماری معنی‌داری را به نمایش گذاشته‌اند و سایر مشخصه‌های خاک تفاوت‌های آماری معنی‌داری را نشان نداده‌اند.

داشته باشد. به‌طوری‌که بافت سنگین نمی‌تواند خاک ایده‌آل برای این گونه محسوب شود (رستمی شاهراجی، ۱۳۶۶). خصوصیات خاک بیشتر تحت تأثیر رس قرار دارد. چرا که رس دارای سطح ویژه بالایی می‌باشد و از طرفی بافت لومی مناسب‌ترین و بهترین خاک می‌باشد. با توجه به مطالب ذکرشده و همچنین مطالعات انجام شده در سه توده (خالص، آمیخته و فاقد شمشاد) این نتیجه حاصل گردید که توده فاقد شمشاد بافت سنگین‌تری را نسبت به توده خالص شمشاد به‌خود اختصاص داده‌است. بیشترین مقادیر نیتروژن خاک به توده آمیخته و کمترین مقادیر آن به توده فاقد اختصاص داشته‌است. تنها منبع ازت کل در خاک‌های جنگلی، مواد آلی و هوموس حاصل از این مواد می‌باشد. بنابراین بین ازت کل و مواد آلی خاک رابطه مستقیم وجود دارد (ملکوتی، ۱۳۷۳). در این تحقیق علت بالا بودن ازت در توده آمیخته شمشاد و کم بودن ازت در توده فاقد شمشاد، بالا بودن مواد آلی خاک در توده آمیخته می‌باشد. همچنین ممکن است عواملی چون جاری‌بودن آب رودخانه در منطقه مورد نظر و آبشویی عناصر معدنی، باز شدن بیش از حد تاج پوشش و تابش مستقیم نور خورشید و در نتیجه تسریع عمل معدنی‌شدن نیتروژن توسط میکروارگانیزم‌های خاک موجب کم‌شدن ازت در توده فاقد شمشاد نسبت به توده آمیخته باشد (حبیبی کاسب، ۱۳۷۱). توده فاقد دارای بیشترین مقدار پتاسیم بوده و کمترین مقدار آن در توده آمیخته مشاهده گردید. پتاسیم نیز مانند فسفر عنصری است با میزان حلالیت پایین

منابع

- 9- سعیدی آشتیانی، ح. 1360. کتابچه طرح جامع ذخیره‌گاه جنگلی سی‌سنگان، دفتر جنگل- کاری و پارک‌ها، 100 صفحه.
- 10- طرح تجدید نظر پارک جنگلی سی-سنگان، بهار 1382.
- 11- فلندر آیشی، ش. 1382. بررسی تغییرات پوشش درختی و ارتباط آن با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در شمشادستان چشمه بلبل، پایان‌نامه کارشناسی- ارشد جنگلداری، دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی، ص. 123.
- 12- کیان، س. 1382. تأثیر حذف اشکوب فوقانی بر روی توده‌های شمشاد در ذخیره‌گاه جنگلی سی‌سنگان، شمال ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس.
- 13- کیان، س، طبری، م. 1383. تأثیر حذف درختان آشکوب فوقانی روی برخی ویژگی‌های کمی و کیفی درخت شمشاد (در ذخیره‌گاه جنگلی سی‌سنگان)، مجله پژوهش و سازندگی، شماره 65: 17-24.
- 14- ملکوتی، ج. م. 1373. حاصلخیزی خاک‌های مناطق خشک (مشکلات و راه‌حل‌ها)، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، 494 صفحه
- 15- Daniel T.W., Helms J.A., Baker F.S., 1979, Principles of silviculture. New York: MC GRAW-Hill
- 16- Jalili, A., Jamzad, Z. 1999, Red data book. Research Institute of Forests and Rangelands. 748pp
- 1- احمدی، ت، شیخ الاسلامی، ع. 1383. نقش خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در توده‌های بلند مازوی جنگل‌های حوزه گلندرود (غرب مازندران). مجله پژوهش و سازندگی. جلد، شماره 63، صفحه 59-68
- 2- حاجی آقایی، ف. 1384. تنوع خصوصیات رویشگاهی و اثر آن در خصوصیات کمی و کیفی درختان شمشاد در سری اسراک، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نوشهر و چالوس، ص. 83.
- 3- حبیبی کاسب، ح. 1371. مبانی خاک-شناسی جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، 424 صفحه.
- 4- رستمی شاهراجی، ت. 1366. بررسی تأثیر برخی عوامل اکولوژیکی بر روی شمشادستان‌های شمال، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی کرج، 116 صفحه.
- 5- رستمی شاهراجی، ت. 1369. بررسی برخی از عوامل اکولوژیکی بر روی شمشادستان-های شمال، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی، ص. 116.
- 6- روحی مقدم، ع. 1385. پویایی رشد و تغذیه جنگل‌کاری‌های خالص و آمیخته بلندمازو، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس، 235 صفحه.
- 7- زرین کفش، م. 1380. خاک‌شناسی جنگل، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، شماره انتشار 292، 361 صفحه.
- 8- زرین کفش، م. 1372. خاک‌شناسی کاربردی، انتشارات دانشگاه تهران، 319 صفحه.

