جنگل‌ها و تکامل خاک؛ نگرشی بر توسعه فرآیندهای تکامل خاک در حضور پوشش‌های بکر جنگلی

مجتبی زراعت پیشه[1*]، فرهاد خرمالی[2]، محمد عجمی[3]

[1و3] دانش آموخته کارشناسی ارشد و [2] دانشیار گروه علوم خاک دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

[*] آدرس پست الکترونیکی مکاتبه کننده: Zeraatpishem@yahoo.com

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی نقش پوشش‌های جنگلی بر فرآیندهای تکامل خاک برروی خاک‌های با مواد مادری لسی در استان گلستان صورت گرفته است. نتایج نشان داد خاک‌های تشکیل شده تحت پوشش جنگل دارای تکامل پروفیلی قابل ملاحظه‌ای بودند و در رده‌های مالی سولز و آلفی سولز طبقه‌بندی می‌شوند. مشاهدات میکرومورفولوژی مقاطع نازک وجود پوشش‌های رس و شکل‌های ثانویه آهک را در مناطق مورد مطالعه تأیید می‌کند. نیمرخ‌های خاک واقع در نواحی جنگل به دلیل استقرار بر لندفرم پایدار از تکامل قابل توجهی برخوردار بوده به‌طوری‌که شستشوی آهک و انتقال آن به اعماق پروفیل خاک و مهاجرت متعاقب رس موجب تشکیل افق آرجیلیک شده است.

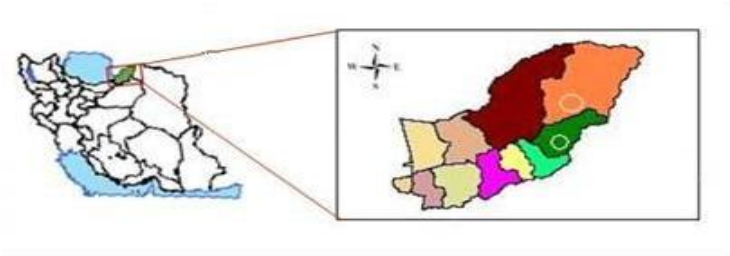
واژه‌های کلیدی: **افق آرجیلیک، افق کلسیک، پوشش جنگلی، تکامل خاک، لس.**

مقدمه

جنگل‌ها به عنوان یکی از مهمترین منابع طبیعی نقش برجسته‌ای در تشکیل و تکامل خاک ایفا می‌کنند. یکی از مهمترین مزایای جنگل حفظ پایداری اکوسیستم‌های طبیعی است. خاک توده طبیعی با مرفولوژی واحد است که در نتیجه اثر متقابل اقلیم، پوشش گیاهی، مواد مادری و پستی و بلندی در طول زمان شکل گرفته است (مولدرز، 1987). تحقیقات نشان داده است جنگل‌تراشی آثار منفی قابل توجهی بر روند فرآیندهای خاکساز و تکامل نیمرخ خاک برجای می‌گذارد. . ورا و همکاران (2007) با مطالعه ماکرومورفولوژی و میکرومورفولوژی خاک‌های جنگل‌های بارانی در ونزوئلا دریافتند تخریب جنگل‌ها بر بسیاری از فرآیندهای مهم پدوژنیک مانند تجمع مواد، درجه هوموسی شدن، قهوه ای شدن، معدنی شدن مواد آلی خاک و نوتشکیلی کانی‌ها تأثیر گذارده است. گونال و رانسوم (2006) مطالعه مقاطع نازک خاک را برای تشخیص افق‌های آرجیلیک و رده بندی خاک مطابق با تاکسونومی آمریکایی بسیار مهم ارزیابی کرده و دلیل آنرا مشکل بودن شناسایی به روش صحرایی می‌دانند. این تحقیق به منظور بررسی نقش پوشش‌های جنگلی بر فرآیندهای تکامل خاک و تسریع این فرآیندها بر روی خاک‌های با مواد مادری لسی در مناطقی از اراضی شرق استان گلستان انجام شده است. به منظور شناسایی بهتر و دقیقتر فرآیندها و عوارض از مشاهدات میکرومورفولوژی نیز استفاده شد.

مواد و روش‌ها

مناطق مطالعاتی انتخاب شده دارای مواد مادری لسی می‌باشند که حاصل نهشته‌های بادی دوران سوم و چهارم زمین شناسی می‌باشند. کلیه نیمرخ‌ها دارای پوشش جنگل طبیعی (درختان ممرز Carpinus betulus) می‌باشند. شکل 1 استان گلستان و موقعیت نیمرخ‌های انتخابی را نشان می‌دهد.



شکل 1- موقعیت مناطق مورد مطالعه

جهت شناسایی علمی خاک‌ها تعداد 4 پروفیل در دو حوزه آق سو و نوده در نواحی شرق استان گلستان حفر گردید و طبق دو سیستم آمریکایی (Soils surveys staff, 2010) و WRB (2006) نامگذاری شدند. رده‌بندی خاک‌ها نشان می‌دهد کلیه نیمرخ‌ها در دو رده مالی سولز و آلفی سولز قرار دارند (جدول 2).
نمونه‌ها جهت آزمایشات فیزیکی و شیمیایی هوا خشک گردیده و از الک 2 میلی‌متری (شماره 10) عبور داده شدند و آزمایشات مربوطه به روش‌های معمول انجام شدند. همچنین نمونه‌های مربوط به مطالعات میکرومورفولوژیکی نیز در هوای آزاد قرار گرفته تا خشک شوند و مقاطع تهیه گردید. جدول شماره 1 مشخصات اقلیمی نیمرخ‌های مورد مطالعه را نشان می‌دهد. همانطورکه ملاحظه می‌گردد مناطق مورد مطالعه در رژیم‌های رطوبتی زریک و یودیک و رژیم حرارتی ترمیک واقع شده‌اند.

جدول 1 مشخصات اقلیمی خاک‌های مورد مطالعه

شماره نیمرخ	نام حوزه	متوسط درجه حرارت سالانه(c°)	متوسط بارندگی سالانه(mm)	P/ET°*	رژیم حرارتی	رژیم رطوبتی
1،2،3	آق سو	15/9	635	0/7	ترمیک	زریک
4	نوده	17/5	860	0/8	ترمیک	یودیک

* نسبت بارندگی به تبخیر و تعرق سالانه.

نتایج و بحث

جدول شماره 2 نام علمی خاک‌های منطقه را بر اساس دو سیستم آمریکایی و WRB نشان می‌دهد. چنانچه ملاحظه می‌شود خاک‌ها در رده‌های تکامل یافته آلفی سولز و مالی سولز طبقه بندی شده‌اند. نتایج آزمایشات فیزیکوشیمیایی نیز در جدول شماره 3 ارائه شده است.

جدول 2- طبقه بندی خاک‌های مورد مطالعه براساس سیستم آمریکایی (2010) و WRB (2006)

نیمرخ	نام‌حوزه	USDA (2010)	WRB (2006)
1	آق سو	Fine, mixed, superactive, nonacid, thermic, Calcic Argixerolls	Luvic Calcic Chernozems
2	آق سو	Fine-silty, mixed, superactive, calcareous, thermic, Typic Haploxeralfs	Haplic Luvisols (Siltic)
3	آق سو	Fine, mixed, superactive, thermic, Calcic Haploxeralfs	Calcic Luvisols (Siltic)
4	نوده	Fine, mixed, superactive, thermic, Typic Argiudolls	Haplic Chernozems

میزان کربن آلی خاک در افق‌های سطحی بدلیل پوشش جنگلی طبیعی و شرایط مناسب برای تجمع نسبتاً بالا بود و مقدار آن از 2/2 تا 4/2 در افق A نیمرخ‌های مختلف متفاوت است. بطور کلی بدلیل مواد مادری لسی میزان سیلت در کلیه نیمرخ‌ها زیاد بوده و دارای محدوده بین 46/6 الی 70/8 درصد می‌باشد. pH کلیه افق‌ها در محدوده خنثی می‌باشد و با حرکت از سطح به عمق بر میزان آن افزوده شده که دلیل آن تجمع کربنات‌ها می‌باشد همچنین در افق‌های سطحی بدلیل تجمع مواد آلی مقدار pH کمتر می‌باشد. مقدار آهک رابطه تنگاتنگی با میزان بارندگی دارد بطوریکه بدلیل میزان بارندگی بالا مقدار آهک در افق‌های سطحی کم می‌باشد و با افزایش عمق بدلیل آبشویی شاهد تجمع آهک بوده‌ایم (جدول 3). حضور پوشش‌های متراکم جنگل در مناطق مطالعاتی شرایط را برای آبشویی هر چه بیشتر آهک تا اعماق خاک فراهم می‌آورند.

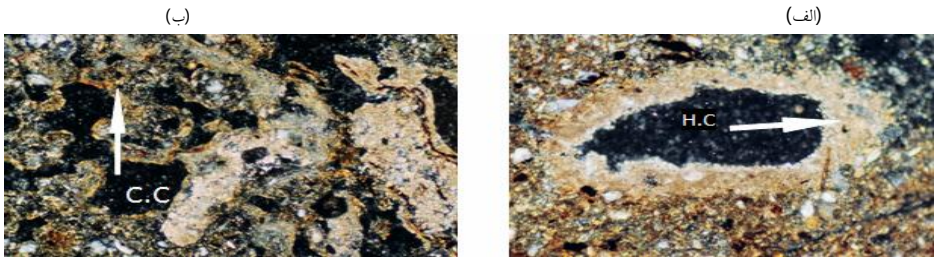
جدول 3- برخی خصوصیات فیزیکوشیمیایی نیمرخ‌های مورد مطالعه

نیمرخ	افق	عمق(cm)	رس(درصد)	سیلت(درصد)	شن(درصد)	pH	کربن آلی(درصد)	آهک(درصد)	CEC(cmol (kg^{-1})
1	A	0-20	32/8	54/2	13/0	6/5	4/2	6/5	40/5
	Bt_1	20-42	45/8	50/0	4/2	6/8	0/8	6/5	40/0
	Bt_2	42-65	39/2	50/0	10/8	6/9	0/8	6/5	33/1
	Bk	65-100	15/8	61/7	22/5	7/5	0/1	27/5	21/9
2	A	0-15	20/8	71/2	8/0	7/3	3/0	6/5	29/2
	Bt	15-45	32/6	57/9	9/5	7/4	2/2	21/8	15/5
	Bw_1	45-80	21/7	70/8	7/5	7/6	0/4	22/0	22/6
	Bw_2	80-120	19/2	70/8	10/0	7/5	0/2	17/5	18/6
	Bk	120-150	15/8	79/2	5/0	7/6	0/1	22/0	13/8
3	A	2-15	31/7	63/3	5/0	7/3	2/2	0/5	34/2
	Bt	15-39	39/0	54/5	6/5	7/3	0/9	3/0	24/1
	Bk_1	39-79	25/0	63/3	11/7	7/4	0/7	18/0	26/3
	Bk_2	79-120	19/2	70/8	10/0	7/5	0/1	16/5	30/4
4	A	0-25	35/8	55	9/2	6/9	2/7	2/1	27/8
	Bt_1	25-55	40/8	50/8	8/3	7/1	0/98	4/6	28/4
	Bt_2	55-105	42/5	48/3	9/2	7/4	0/50	2/6	35/7
	Btk	105-140	42/5	46/7	10/8	7/6	0/28	12/4	33/2
	Bk	140-200	35/8	47/5	16/7	7/7	0/11	24/1	25/9

مشاهدات میکرومورفولوژیکی نشان می‌دهد قرار گرفتن خاک تحت پوشش طبیعی، موجب تشکیل ساختمان‌های دانه‌ای و اسفنجی در سطح خاک شده است. استوپس (2003) وجود اینگونه ساختمان‌ها در خاک را با فعالیت‌های بیولوژیکی مرتبط می‌داند.

نیمرخ های خاک واقع در نواحی جنگل به دلیل استقرار بر لندفرم پایدار از تکامل قابل توجهی برخوردار بوده به‌طوری‌که شستشوی آهک و انتقال آن به اعماق پروفیل خاک و مهاجرت متعاقب رس موجب تشکیل افق آرجیلیک (Bt) شده است (شکل 2). حضور افق آرجیلیک گواهی بر تجمع رس در نیمرخ خاک می‌باشد (2010,Soils surveys

staff). وجود افق کلسیک (Bk) در اعماق خاک نیز مؤید آهک زدایی و شستشوی شدید آهک در پروفیل خاک است (جدول 3 و شکل 2).



شکل 2- تصاویر میکروسکوپی افق کلسیک (الف) افق آرجیلیک (ب) نیمرخ شماره 4 (پوشش رسیC.C، هیپوکوتینک کلسیتH.C).

افق آرجیلیک در نواحی جنگلی بهتر و بیشتر از خاک‌های استپی یا علفزارها تشکیل می‌شود که این موضوع اثر پوشش را بر تشکیل این افق نشان می‌دهد. در اقلیم‌هایی که بارندگی دائمی و بطور پیوسته وجود دارد این افق تشکیل نمی‌شود ولی اگر خاک مدتی از سال را خشک باقی بماند، پیدایش این افق حتمی است. در مالی سولزها هرچه سن خاک بیشتر باشد احتمال مشاهده افق Bt بیشتر است (بای بوردی، 1368). هاپکینز و فرانزن (2003) در بررسی افق‌های آرجیلیک مشاهده کردند، هر چه عمق افق آرجیلیک بیشتر باشد، ضخامت پوسته های رسی آن نیز بیشتر است. آنها همچنین نشان داده‌اند هر چه افق آرجیلیک عمیق تر باشد، مقدار رس آن بیشتر است که احتمالاً نشان دهنده طولانی‌تر بودن دوره تکامل خاک می‌باشد. پوشش‌های بکر زمین نظیر جنگل‌ها با افزایش پایداری اراضی حتی در موقعیت‌های شیبدار و مهیا نمودن شرایط مناسب از نظر رطوبتی می‌توانند موجبات حرکت آهک و سپس رس و تشکیل افق‌های کلسیک و آرجیلیک را فراهم نمایند. خرمالی و همکاران (2003) اظهار می‌دارند طی شرایط مرطوب، آهک‌زدایی اتفاق افتاده و سپس با شستشوی متعاقب رس افق آرجیلیک تکوین خواهد یافت. تجمع مواد آلی، آهک زدایی و مهاجرت رس از افق‌های بالاتر و انباشتگی آن در افق‌های زیرین فرآیندهای بارز در تکوین و تکامل خاک‌های منطقه بشمار می‌رود که همگی مربوط به حضور پوشش‌های متراکم جنگل در سطح زمین است.

منابع

بای بوردی م، 1368. خاک: پیدایش و رده بندی. انتشارات دانشگاه تهران.

Gunal H and Ransom MD, 2006. Genesis and micromorphology of loess-derived soils from central Kansas. Catena.

Hopkins DG and Franzen DW, 2003. Argillic Horizons in Stratified Drift: Luverne end Moraine, Eastern North Dakota. Soil Sci. Soc. Am. J. 67: 1790-1796.

Khormali F, Abtahi A, Mahmoodi S, and Stoops G, 2003. Argillic horizon development in calcareous soils of arid and semiarid regions of southern Iran. Catena, 53: 273-301.

Mulders MA, 1987. Remote sensing in soil science, Agriculture University of Wageningen, Elsevier Publication. 325 p.

Soil Survey Staff, 2010. Keys to Soil Taxonomy, 11th ed. U. S. Department of Agriculture.

Stoops G, 2003. Guidelines for analysis and description of soil and regolith thin sections. SSSA. Inc. Madison, Winsconsin.

Vera MM, Sierra M, Diez C, Sierra A, Martinez F, Martinez J and Aguilar J, 2007. Deforestation and land use effects on micromorphological and fertility changes in acidic rainforest soils in Venezuelan Andes. Soil & Tillage research 97: 184-194.

World reference base for soil resources (WRB), 2006. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.