تاثیرپستی و بلندی وزمان درتشکیل خاک با موادمادری

خیلی آهکی درتحت شرایط نیمه خشک منطقه باجگاه ، ایران

علی‌ابطحی* و محمودطاحی**

چکیده :

تشکیل خاک تحت تاثیر پستی و بلندی و زمان با مواد مادری کاملا" آهکی در شرایط نیمه خشک باجگاه در جنوب ایران مورد مطالعه قرار گرفت. نحوه توزیع و تجمع کربنات کلسیم عامل اساسی در تکامل خاکهای تاپو-کرنوسیکونس مطالعه‌شده می باشد. خاکهای بدون توزیع و تجمع کربنات کلسیم (سری بمو - تیپیک زراورتنت و سری کوی اساتید - تیپیک زراورتنت) بر روی رسوبات آبرفتی بادبزنی شکل و رسوبات آبرفتی و واریزهای شکل زمان هالوسن قرار دارند. خاکهای تشکیل شده بر روی دشتهای رسوبی دامنه‌ای مربوط به زمان آخر پلاتسوسن که بر روی شیب ملایم قرار دارند دارای تکامل ساختمانی وتوزیع کربنات کلسیم بصورت افق کامبیک می باشند (سری را مجردی - فلونتیک زراوکرپت) . پروفیل هائی که بر روی رسوبات قدیمی‌تر دشتهای رسوبی مسطح قرار دارند

---

* :دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

**: دانشجوی سابق فوق‌لیسانس بخش‌خاکشناسی‌دانشکده‌کشاورزی دانشگاه شیراز

دارای تکامل بیشتر و تجمع زیادتر کربنات کلسیم بصورت افق کلسیک میباشند (سری دانشکده - کلسی زرا لیک زرا و کرپت).

مقدمه :

خاک یکی از منابع مهم طبیعی هر کشوری بوده و تامین کننده غذا و پوشاک و بسیاری از مایحتاج دیگر بوده و شناخت آن به طرق علمی اساس تامین نیازهای جمعیت کشوراست. شناخت خاک از نظر ژنتیکی ، مرفولوژیکی ، فیزیکوشیمیائی وکانی شناسی باعث استفاده و بهره برداری بیشتر از آن می شود.

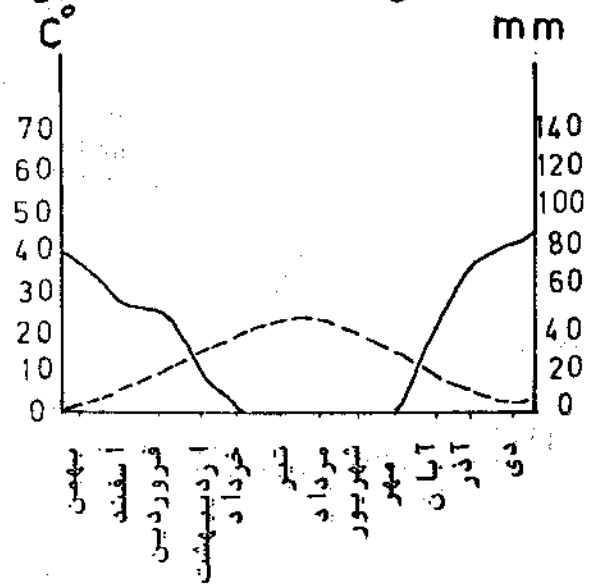
منطقه باجگاه دشتی است به وسعت تقریبی ۳۷۰۰ هکتار که در ۱۵ کیلومتری شمال شیراز و در کنار جاده اسفالته شیراز به تخت جمشید واقع شده است . ارتفاع دشت باجگاه نسبت به سطح دریای آزاد ۱۸۱۰ متر میباشد. از لحاظ جغرافیائی در عرض ۲۹ درجه و ۳۶ دقیقه شمالی و طولی ۵۲ درجه و ۳۲ دقیقه شرقی قرار دارد. متوسط بارندگی منطقه ۴۰۱ میلیمترمیباشد که درفاصله ماههای آبان هر سال تا اردیبهشت سال بعد صورت میگیرد و بیشترین بارندگی در ماه دی میباشد. میانگین دمای سالیانه ۱۲/۵ درجه سانتیگراد و میانگین حداقل در دیماه برابر ۱۰/۶- درجه سانتیگراد و میانگین دمای حداکثر در مراد ماه برابر ۳۶/۷ درجه سانتیگراد میباشد. حداکثر مطلق دما ۴۰ درجه سانتیگراد در سال ۱۳۴۹ و حداقل مطلق دما ۲۵/۶- درجه سانتیگراد در دیماه سال ۱۳۵۱ گزارش شده است. برای تعیین ماههای خشک از بین کلیه عوامل مختلف آب و هوایی دو عامل دما و بارندگی را استخراج و پس از تعیین متوسط ماهیانه هر یک در سالهای مختلف منحنی تغییرات حرارتی و رطوبتی (Ombrothermic Diagram) رسم گردید (شکل شماره ۱). طبق نقشه رژیم رطوبتی وحرارتی خاک ایران (۵) منطقه باجگاه دارای رژیم رطوبتی زریک (Xeric) و رژیم حرارتی مزیک (Mesic) می باشد.

در منطقه باجگاه تاپوگرافی یا پستی و بلندی یکی از مهمترین عوامل تشکیل دهنده خاک (Soil Forming Factors) به حساب می آید.

این منطقه حوضه‌ای است نسبتا" بسته که از رسوبات حاصل از متلاشی

میانگین بارندگی ماهیانه

میانگین دمای ماهیانه



میانگین سالیانه بارندگی ۴۰۱ میلیمتر

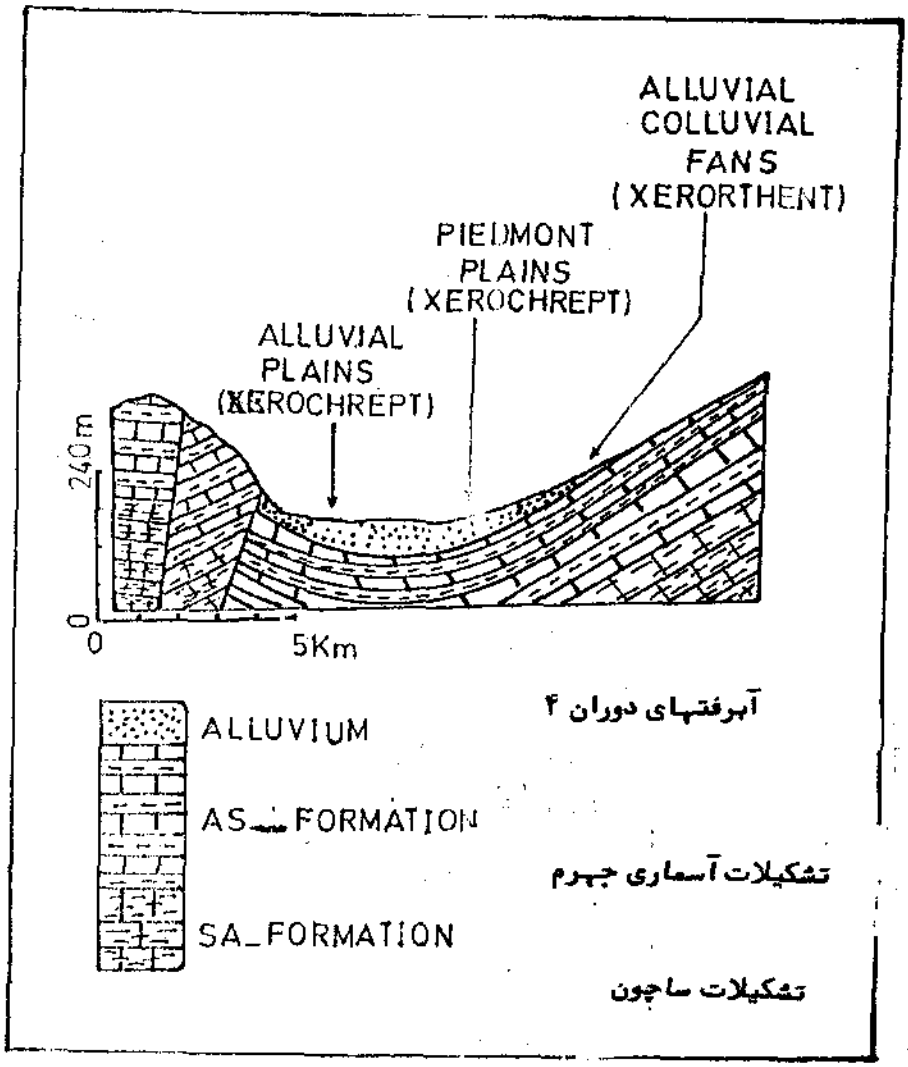
تعداد ماههای خشک ۶ ماه

تعداد سال آمار گرفته ۱۸

منحنی میانگین بارندگی ماهیانه

منحنی میانگین دمای ماهیانه

شکل شماره ۱ ـ منحنی آب و هوایی دشت باجگاه



شکل شماره ۲ ـ تشکیلات زمین شناسی منطقه باجگاه

شدن سنگهای آهکی اطراف پر شده است (شکل شماره ۲) . این رسوبات آبرفتی توسط آبهای جاری و یا رودخانه های فصلی بصورت سیلاب به منطقه حمل گردیده است و به تناسب شیب اراضی و سرعت آب رسوبات ریز و یا درشت بجای گذاشته شده است . درپای کوهها بعلت شیب بیشتر مواد درشت تر بجای گذاشته و حال آنکه در مناطق مسطح وسط دشت بعلت اینکه سرعت آب کاهش می یابد مواد ریزتری را بجای گذاشته‌اند و بهمین علت بافت خاکها نیز سنگین تر می‌باشند. خاکهای کوهپایه‌ای بدون تکامل پروفیلی و ازگروه خاکهای رسوبی آبرفتی (Regosols) می‌باشد و خاکهای دشتهای رسوبی تکامل یافته و از گروه خاکهای براون (Brown soils)و یا براون آهکی (Calcic brown soils)می باشد.

مواد و روشها :

تشکیل خاک بر روی مواد مادری کاملا" آهکی در تحت شرایط نیمه خشک در حوضچه ۳۷۰۰ هکتاری دشت باجگاه واقع درجنوب ایران مورد مطالعه قرار گرفت. ابتدا با کمک عکس‌های هوائی یک نقشه خاک تهیه و بعدا" بر روی نقشه تاپوگرافی منتقل گردید و در پایان اثل نقشه تا ۲۰۰۰۰:۱ کوچک گردید. براساس موقعیت فیزیوگرافی مشخصات مرفولوژیکی شیمیائی و میزالوژیکی هرپدن سری بندن خاک تعیین گردید. چهارسری خاک که کاملا" وابسته به فیزیکوگرافی‌های معین می باشند بشرح زیر تشخیص داده شد : سری بسمو بر روی رسوبات آبرفتی بادبزنی شکل ، سری کسوی اساتید بر روی رسوبات آبرفتی و واریزه‌ای بادبزنی شکل ، سری را مجردی بر روی دشتهای رسوبی دامنه‌ای و سری دانشکده بر روی دشتهای آبرفتی تشکیل گردیده اند.

خاکها براساس روشهای استاندارد

(Soil Taxonomy 1975, Soil survey manual, 1951, F.A.O, 1974)

تشریح و طبقه‌بندی گردیدند (جدول شماره ۱). قابلیت هدایت الکتریکی ، اسیدیته خمیراشباع ، تجزیه یونی ودرصدرطوبت خمیراشباع، کربنات کلسیم (به روش تیتراسیون با اسید) و گچ (با کمک رسوب بوسیله استون) طبق متدهای متداول شرح داده شد ، در نشریه شماره ۶۰ وزارت کشاورزی

جدول ۱ ـ مشخصات مرفولوژیکی ورده‌بندی پروفیلهای مطالعه‌شده

افق	عمق به سانتیمتر	رنگ مانسل (مرطوب)	بافت	ساختمان	ثبات	باندری	ملاحظات
۱ـ آبرفتهای بادبزنی شکل (سری بمو: Typic Xerorthents)							
A_1	۰–۱۵	10YR 3/4	شنی ورسی سنگریزه‌دار	بشقابی ضعیف تا گرانوله	خیلی نرم	تدریجی وصاف	ریشه‌های خیلی ریزتا متوسط به‌مقدار متوسط.
A/C	۱۵–۵۰	10YR 5/4	شنی ورسی سنگریزه‌دار	مکعبی بدون گوشه	نرم	تدریجی وصاف	حفرات متوسط تا درشت به مقدار کم.
C	۵۰–۱۰۰	افقی با ۷۵ درصد سنگریزه					
۲ـ آبرفتهای واریزه‌ای بادبزنی شکل (سری کوی اساتید: Typic Xerorthents)							
A_1	۰–۲۰	10YR 4/3	شنی ورسی سنگریزه‌دار	بشقابی ضعیف تا گرانوله‌ضعیف	خیلی نرم	واضح وصاف	ریشه‌های ریزومتوسط به‌مقدار زیاد.
A/C	۲۰–۵۵	10YR 5/4	شنی ورسی سنگریزه‌دار	توده‌ای	نرم	تدریجی وصاف	ریشه‌های متوسط تا درشت به مقدار کم.
C	۵۵–۱۰۰	افقی است فشرده با بیش از ۷۰ درصد سنگریزه وقلوه‌سنگ					

جدول ۱ : دنباله

افق	عمق به سانتیمتر	رنگ مانسل (مرطوب)	بافت	ساختمان	شبات	باندری	ملاحظات
۳ـ دشت های رسوبی دامنه ای (سری را مجردی : Fluventic Xerochrepts)							
Ap	۰–۲۵	10YR 5/4	رسی وشنی	کلوخه ای	نرم	واضح وصاف	ریشه های ریزومتوسط بمقدار کم
B_{21}	۲۵–۷۰	10YR 5/4	رسی وشنی	مکعبی گوشه دار	نرم	تدریجی وصاف	ریشه های ریزومتوسط بمقدار متوسط، آهک بصورت پودرو کانکرسیون بمیزان کمتر از ۵%
B_{22}	۷۰–۱۱۷	10YR 5/6	شنی ورسی سیلت دار	مکعبی گوشه دار نسبتا" قوی	سفت	پخشنده وصاف	حفرات درشت به مقدار زیاد
C	۱۱۷–۱۴۰	10YR 5/6	شنی ورسی تا شنی ورسی سیلت دار	بدون ساختمان	سفت		
۴ـ دشت های آبرفتی (سری دانشکده : Calcixerollic Xerochrepts)							
Ap	۰–۵۴	10YR 5/4	رسی وشنی	کلوخه ای	نرم	تدریجی وصاف	ریشه های ریزودرشت به مقدار کم .
$B_{21}Ca$	۵۴–۱۱۲	10YR 4/4	رسی	مکعبی گوشه دار	نرم	پخشنده وصاف	آهک بصورت پودروکانکرسیون بیش از ۵ درصد .
$B_{22}Ca$	۱۱۲–۱۵۸	10YR 4/4	رسی وشنی سیلت دار	مکعبی گوشه دار	سفت	پخشنده وصاف	آهک بصورت پودروکانکرسیون بیش از ۸ درصد
C	۱۵۸–۱۸۰	10YR 4/4	شنی ورسی سیلت دار	بدون ساختمان	سفت		

آمریکا (۲۲) ، بافت خاک بروش هیدرمتری (۷) مواد آلی بوسیله اکسیداسیون آن با اسیدکرمیک و سپس تیتره کردن اسیدکرمیک باقیمانده با فروس سولفات (۱۴) ، ظرفیت تبادل کاتیونی با استفاده از استات سدیم دراسیدیته ۸/۲ برای نمونه‌های رس (۸) اندازه‌گیری شد. برای شناسائی رس نمونه های شاهد سریهای خاک با استفاده از دستگاه پراش اشعه ایکس بشرح زیر عمل گردید:

نظربه اینکه حدود ۲۰ تا ۵۰ درصد وزن خاکهای منطقه را کربنات کلسیم تشکیل می دهد (جدول شماره ۲) و وجود این ماده و سایر ملاتهای شیمیائی باعث جلوگیری از تشخیص کانی های رس می شود کربنات کلسیم خاکها بوسیله شستشو با بافراستات سدیم نرمال pH=۴/۲ در حرارت ۷۰-۷۵ درجه سانتیگراد خارج نموده و مواد آلی نیز بوسیله افزودن آب اکسیژنه ۳۰ درصد و حرارت دادن اکسید گردید(۱۴ و ۱۷). در این روش اکسید منگنز را نیز خارج می سازد.پس از اطمینان از خارج شدن کربنات کلسیم و سایر ملاتهای شیمیائی ، رس بوسیله روش رسوب گذاری طبق متداستوکز (Stocks law)از شن و سیلت جدا گردید. بعد از خارج نمودن اکسیدهای آهن بطریقه سیترات دیتیونیت (۱۸) هر نمونه به دو قسمت گردید. یک قسمت بوسیله پتاسیم (کلرید پتاسیم و قسمت دیگر بوسیله منیزیم (کلرید منیزیم) اشباع شده و سپس بوسیله دستگاه پراش اشعه ایکس منحنی های مربوط تهیه گردید. نمونه اشباع شده بوسیله پتاسیم بمدت ۴ ساعت در حرارت ۵۵۰ درجه سانتی گراد قرار داده و به نمونه اشباع شده بوسیله منیزیم مقداری گلسیرین اضافه گردید و مجددا" منحنی آنهاتهیه گردید. اضافه بر شناسائی رس ها بوسیله دستگاه پراش اشعه ایکس از میکروسکوپ الکترونی نیز جهت تشخیص وجود کانی های فیبری از نوع پالی گورسکیت نیز استفاده گردید مقدار نسبی رسها طبق روش های استاندارد مراجع مختلف (۳ و ۱۶) محاسبه گردید.

جدول شماره ۲ـ نتایج آزمایشات فیزیکوشیمیایی خاکهای موردمطالعه .

افق	عمق به سانتیمتر	آزمایش مکانیکی: شن	سیلت	رس	بافت	درصد اشباع	مواد آلی	کربنات کلسیم	گچ	pH عماره اشباع	ظرفیت تبادل کاتیونی رس	املاح محلول
						%					meq $100g^{-1}$	dSm^{-1}
۱ـ آبرفتهای بادبزنی شکل (سری بمو: Typic Xerorthents)												
A_1	۰–۱۵	۴۶	۴۱	۱۳	شنی ورسی سنگریزه‌دار	۴۵	۰/۲	۴۰/۴	۰/۰۲	۸	۵۱	۰/۴
A/C	۱۵–۵۰	۴۹	۳۰	۲۱	شنی ورسی سنگریزه‌دار	۴۶	–	۵۴/۵	–	۸	–	۰/۳
C	۱۵–۱۰۰	افقی است با بیش از ۷۵ درصد سنگریزه										
۲ـ آبرفتهای واریزه‌ای بادبزنی شکل (سری کوی اسانید: Typic Xerorthents)												
A_1	۰–۲۰	۴۰	۴۷	۱۳	شنی ورسی سنگریزه‌دار	۴۳	۲/۲	۲۸/۱	۰/۰۱	۷/۹	۵۶	۰/۴
A/C	۲۰–۵۵	۴۰	۳۶	۲۴	شنی ورسی سنگریزه‌دار	۴۱	–	۴۶/۵	–	۷/۹	–	۰/۲
C	۵۵–۱۰۰	افقی است فشرده که بیش از ۷۰ درصد سنگریزه و قلوه سنگ دارد .										

جدول ۲ : دنباله

افق	عمق به سانتیمتر	آزمایش مکانیکی: شن	سیلت	رس	بافت	درصد اشباع	مواد آلی	کربنات کلسیم	گچ	pH عماره اشباع	ظرفیت تبادل کاتیونی رس	املاح محلول
		%									meq $100g^{-1}$	dSm^{-1}
۳ـ دشت های رسوبی دامنه ای (سری را مجردی : Fluventic Xerorchrepts)												
Ap	۰–۲۵	۲۴	۴۷	۲۹	رسی وشنی	۴۴	۰/۷	۴۴	۰/۰۱	۸/۰	۴۴	۰/۵
$B_{21}Ca$	۲۵–۷۰	۲۳	۳۹	۳۸	" "	۴۰	۰/۶	۴۰	۰/۰۱	۸/۲	۴۶	۰/۳
$B_{22}Ca$	۷۰–۱۱۷	۲۱	۴۳	۳۶	شنی ورسی سیلت دار	۴۵	۰/۵	۴۵	۰/۰۱	۸/۰	۴۵	۰/۳
C	۱۱۷–۱۴۰	۲۰	۴۸	۳۲	شنی ورسی تا شنی ورسی سیلت دار	۴۷	۰/۵	۴۷	۰/۰۲	۸/۱	۴۴	۰/۵
۴ـ دشت های آبرفتی (سری دانشکده : Calcixerollic Xerochrepts)												
Ap	۰–۵۴	۳۵	۳۵	۳۰	رسی وشنی	۵۲	۲	۱۷	۰/۰۱	۸/۰	۴۸	۰/۶
$B_{21}Ca$	۵۴–۱۱۲	۲۱	۳۹	۴۰	رسی	۴۹	۰/۷	۲۸	۰/۰۱	۸/۰	۴۴	۰/۵
$B_{22}Ca$	۱۱۲–۱۵۸	۱۹	۴۶	۳۵	رسی وشنی سیلت دار	۵۱	–	۳۰/۴	۰/۰۱	۸/۱	–	۰/۵
C	۱۵۸–۱۸۰	۳۳	۵۱	۱۶	شنی ورسی سیلت دار	۵۰	۰/۵	۳۷/۵	۰/۰۱	۸/۴	۵۰	۰/۵

بحث و نتیجه:

الف - تغییر و تحول آهک در خاک

منطقه مورد مطالعه در شرایط نیمه خشک آب و هوایی با مواد مادری شدیدا" آهکی درجنوب ایران واقع شده است . وجود آهک به مقدار زیاد در پروفیل خاک (جدول شماره ۱ و ۲) خصوصیات فیزیکو شیمیایی این خاکها را تحت تاثیر خود قرار داده است . بطورکلی خاکهای آهکی در بسیاری از مناطق ایران بخصوص درمناطق جنوب غربی ، غرب و جنوب شرقی دیده می شود . مواد مادری این خاکها عمدتا" سنگ آهک می باشد. توزیع و تجمع آهک یکی از معیارهای مهم در مطالعه خاکهای آهکی بشمار می رود . بطورکلی خاکهائی که مقدار زیادی آهک در پروفیل خود دارند اغلب تکامل نیافته بوده و جوان هستند و بعلاوه وجود مقدار زیاد آهک باعث می گردد که رنگ خاک از تنوع کمتری برخوردارباشد (۱۹).

در منطقه باجگاه تاپوگرافی یا پستی و بلندی یکی از مهمترین عوامل تشکیل دهند خاک به حساب می‌آید . خاک منطقه مورد مطالعه در چهار واحد اصلی فیزیوگرافی بشرح زیر تقسیم بندی شده است : رسوبات آبرفتی بادبزنی شکل ، رسوبات آبرفتی و واریزه‌ای بادبزنی شکل ، دشتهای آبرفتی دامنه‌ای و دشتهای آبرفتی .

خاکهائی که بر روی آبرفتهای بادبزنی شکل (سری بمو) و آبرفتهای واریزه‌ای بادبزنی شکل (سری کوی اساتید) واقع شده‌است خاکهای جوانی هستند (هولوسن) که توزیع ثانویه آهک در آنها دیده نمی شود(جداول شماره (و۲) . این خاکهای اغلب کم عمق و سنگریزه‌دار هستند. تکامل پروفیلی در آنها دیده نمی شود. کربناتها معمولا" بصورت خرده سنگهای آهکی است که توزیع آنها بستگی به وضعیت سنگ مادر دارد. این خاکها بعلت اضافه شدن رسوبات جدید به آنها زمان کافی برای تکامل را پیدا نکرده و هیچگونه افق شناسائی بجز افق اکریک در آنهامشاهده نمی شود.

حد فاصل اراضی کوهپایه‌ای و دشتها را اراضی دشتهای دامنه‌ای با شیب ملایم تشکیل می دهد(سری را مجردی).این خاکها بعلت شیب ملایم

دارای ثبات بیشتری هستند و ساختمان در پروفیل آنها مشاهده می گردد. در این خاکها تغییرات در مواد مادری بنحوی صورت گرفته که منجر به تشکیل ساختمان و توزیع کمی آهک و تجمع مقدار کمی رس گردیده است (افق کامبیک) ولی توزیع آهک به اندازه‌ای نیست که منجر به تشکیل افق کلسیک گردد.

اراضی مسطح واقع در دشت (سری دانشکده) دارای تکامل پروفیلی بیشتری است . از مشخصات عمده این خاکها تشکیل افق کلسیک می باشد. این خاکها خیلی عمیق هستند و دانه‌های کانکریش و نودولهای آهکی و همچنین آهک بصورت پاکت پودری به وضوح و به مقدار قابل توجهی ملاحظه می شود.

ابطحی (۲ و ۱) در مطالعاتی مشابه نشان داد که همچنانکه آهک از سطوح خاکها شسته شده ودراعماق نفوذ می کند توسط رسوبات آهکی اطراف مجددا" جایگزین می گردد. حل شدن آهک از سطح پروفیل و نفوذ آن به اعماق پروفیل معمولا" در فصل مرطوب صورت می گیرد و در فصل خشک در طبقات تحتانی پروفیل رسوب می‌کند. معمولا" تشکیل نودولهای آهکی وقتی صورت می گیرد که پروفیل خاک به اندازه کافی از میکروکلسیت (Microcalcite) غنی باشد. طبق بررسیهای ویدرو یالون (۲۳) در فصل زمستان محلول نفوذی به اعماق پائین تر غنی از آهک رسوب نموده و موجب تشکیل افق کلسیک می گردد. نتیجتا" به تراکم لایه آهک افزوده می گردد، نودولهای متراکم و فشرده بوجود می آید. طبق نظریه گیل (۱۱) تجمع ماکروسکوپی آهک نشانه وجود افق کلسیک می باشد. هارپر (۱۲) ، دو مکانیزم را برای تجمع آهک در خاک پیشنهاد کرده است :

الف - حل شدن آهک از سطح پروفیل هنگام فصل مرطوب ، ب - مخلوط شدن آهک با ذرات خاک هنگام عبور در صعود موئینگی از سطح آب زیرزمینی در فصل خشک. باتوجه به نبود سفره آب زیرزمینی در وضعیت فعلی خاک بنظر می‌آید که تشکیل کانکرسیون‌های آهکی در حین فصول طولانی خشک تابستان تشکیل می گردد.

بررسی و مطالعه خاکها نشان می دهد (جداول شماره ۱ و۲) که بطورکلی تنوع و ضخامت افق هادرخاکهای مسطح بمراتب بیشتر از اراضی کوهپایه‌ای و اراضی شیب دار است. در اراضی شیب دار هرزآب سطحی

بیشتر است لذا آهک کمتری به درون پروفیل خاک نفوذ می کند و نتیجتا" شستشو و تجمع آهک نیز کمتر صورت می گیرد. البته باید دقت شود که درصد آهک دراراضی شیب دار و کوهپایه‌ای از اراضی مسطح واقع در شدت بیشتر است و علت آن هم این است که مواد مادری آهکی است و آهک بصورت ذرات ریز و درشت قسمت اعظم مواد تشکیل دهند پروفیل را اشغال کرده است .درصورتیکه در خاک مناطق مسطح قسمتی از آهک حل گردیده و همراه با آب نفوذی به اعماق برده شده است . اما در عوض آهک ثانویه دراراضی واقع دردشت به مراتب بیشتر ازاراضی کوهپایه‌ای است . مقایسه ارقام سریهای مختلف و تشریح پروفیلهای شاهد این مطلب را تائید می کنند (جداول شماره ۱ و ۲). وجود آهک در پروفیل خاک خود یک عامل بازدارنده در تکامل خاک محسوب می گردد. زیرا آهک زیاد در پروفیل خاک باعث جلوگیری از شستشوی بازها گشته و حرکت رسها و توسعه افق B را کند می کند (۴ ، ۹ ، ۱۲ و ۱۵). مطالعات گیل (۱۱) نشان داده است که وجود آهک در خاکها و رسوبات آبرفتی می تواند از تشکیل افق آرجلیک جلوگیری کند. حتی در خاکهایی که تکامل آنها از زمان پلیستوسن آغاز شده است افق آرجلیک تشکیل نگردیده است .

ب- تغییر و تحولات در سایر خصوصیات خاکهای منطقه مورد مطالعه

۱- بافت خاکها

تغییر وضعیت توپوگرافی در منطقه دشت باجگاه باعث تغییرات عمده دربافت خاکها می شود. خاکهای بافت درشت در نواحی مرتفع قرار دارند درصورتیکه خاکهای بافت ریز درمناطق مسطح واقع اند. خاکهاهی رسوبات آبرفتی بادبزنی شکل و رسوبات آبرفتی و واریزه‌ای بادبزنی شکل (سری های بموکوی اساتید) مربوط به دوره هولوسن می باشند و دارای بافت شنی و رسی سنگریزه دار (Gravelly loam) می باشند و عمق این خاکها معمولا" خیلی کم می باشد(جداول شماره ۱ و ۲) .

خاکهای تشکیل شده بر روی شیبهای ملایم دشتهای دامنه‌ای دارای بافت رسی و شنی تا رسی و شنی سیلت دار (Silty clay loam تا Clay loam) می

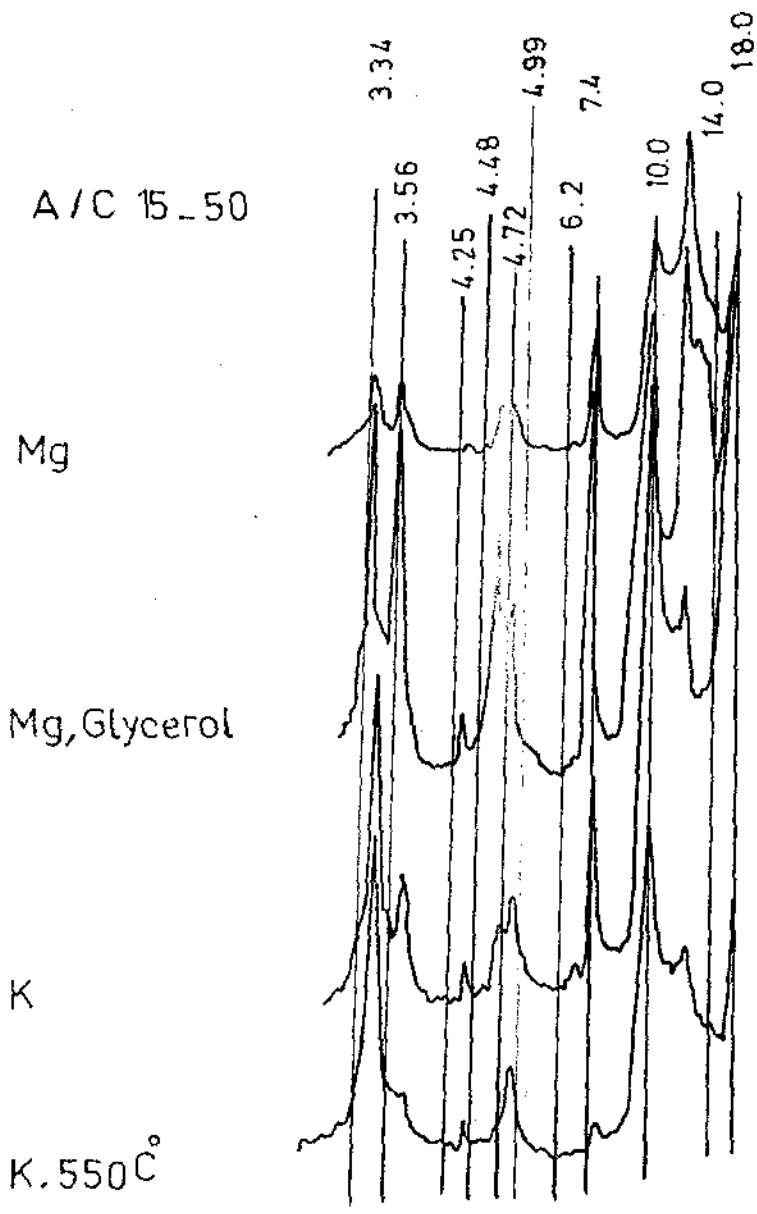
باشد (جداول شماره ۱ و ۲). این خاکها دارای عمق متوسط می باشند (سری رامجردی) .

خاکهای تشکیل شده بر روی اراضی مسطح (سری دانشکده) دارای بافت ریز و عمیق می باشند (جداول شماره ۱ و ۲) . در ارتفاعات و اراضی کوهپایه ای ذرات جداشده از سنگ مادر از یک طرف تحت تاثیر نیروی ثقل و از طرف دیگر تحت تاثیر زیاد انرژی جنبشی آب قرار می‌گیرد و بطرف پائین به حرکت درمی‌آید. اما وقتی به شیب های ملایم و مسطح میرسد انرژی خود را آهسته از دست می دهد و متناسب با انرژی آب ذرات ریز و ریزتر را بجا می گذارد. همین امر باعث ایجاد بافتهای متفاوت در منطقه مورد مطالعه گردیده است . تغییرات بافت خاک از اراضی کوهپایه‌ای بطرف دشت با گزارش هوولبرینک و همکاران (۱۳)مطابقت دارد.

۲- کانی شناسی رس :

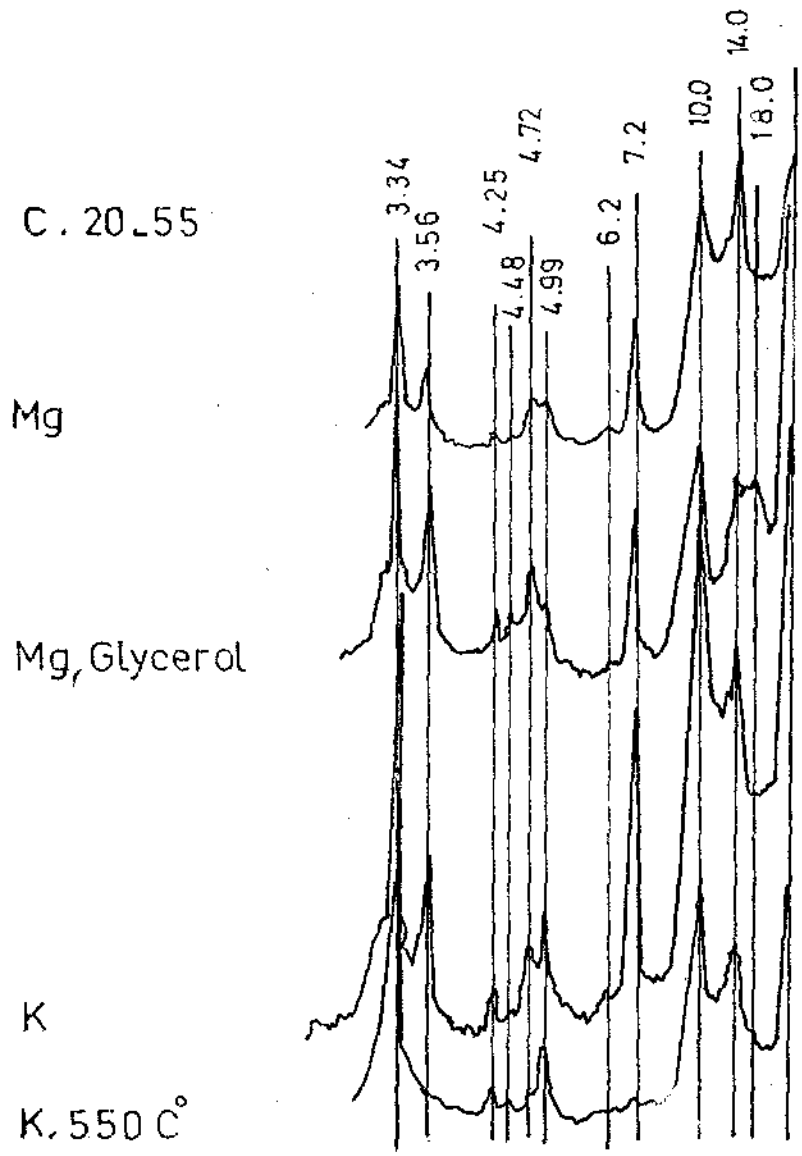
مطالعات منحنی های اشعه ایکس رس نمونه های سریهای شاهد خاکهای منطقه باجگاه (اشکال ۳ ، ۴، ۵و۶) نشان داد که رسها از نظر نوع تقریبا" مشابه ولی از لحاظ مقدار نسبی در خاکهای مختلف متغییرند. این تغییرات احتمالا" بعلت تغییرات در وضعیت زهکشی در فیزیوگرافی های مختلف می باشد. انواع رسهای تشخیص داده شده در منطقه باجگاه عبارتند از : ایلیت (Illite) ، کلریت آهن دار(Fe-Chlorite) ،اسمکتیت (Smectite) ، پالی‌گورسکیت (Palygorskite)، کوارتز (Quartz) و کمی ورمیکولیت (Vermiculite). مقدارنسبی این رسها طبق روشهای استاندارد مراجع مختلف (۳ ، ۱۶) محاسبه و درجدول شماره ۳ نشان داده شده است .

بررسی کلی و مقایسه منحنی های اشعه ایکس رس خاکهای سریهای شاهد نشان می‌دهد که در منطقه باجگاه کانی های گروه اسمکتیت بمقدارخیلی کمی در سنگ مادر وجود دارد (شکل شماره ۷) ولی هرچه به طرف دشت پیش برویم برمقدار این کانی افزوده میگردد. مقدار ظرفیت تبادل کاتیونی نمونه های رس نیز این مطلب را تائید می کند. این

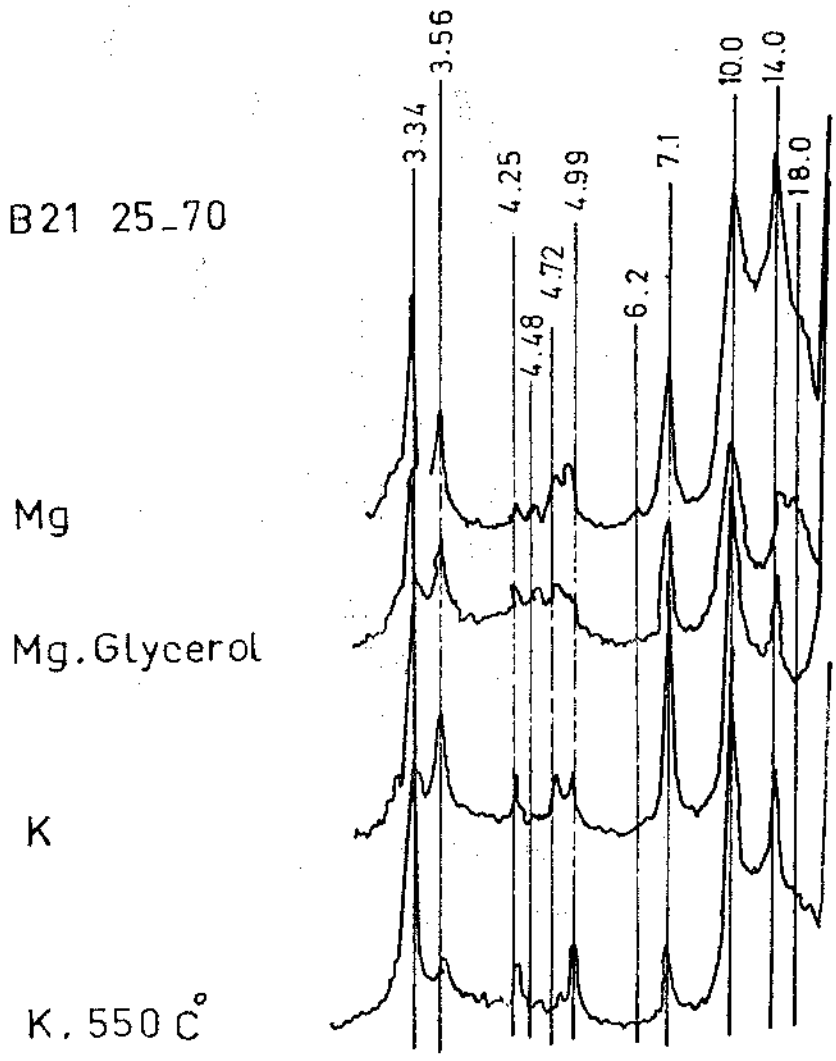


شکل شماره ۳ ـ منحنی‌های اشعه ایکس ذرات رس خاک

طبقه تحت الارض سری بمو

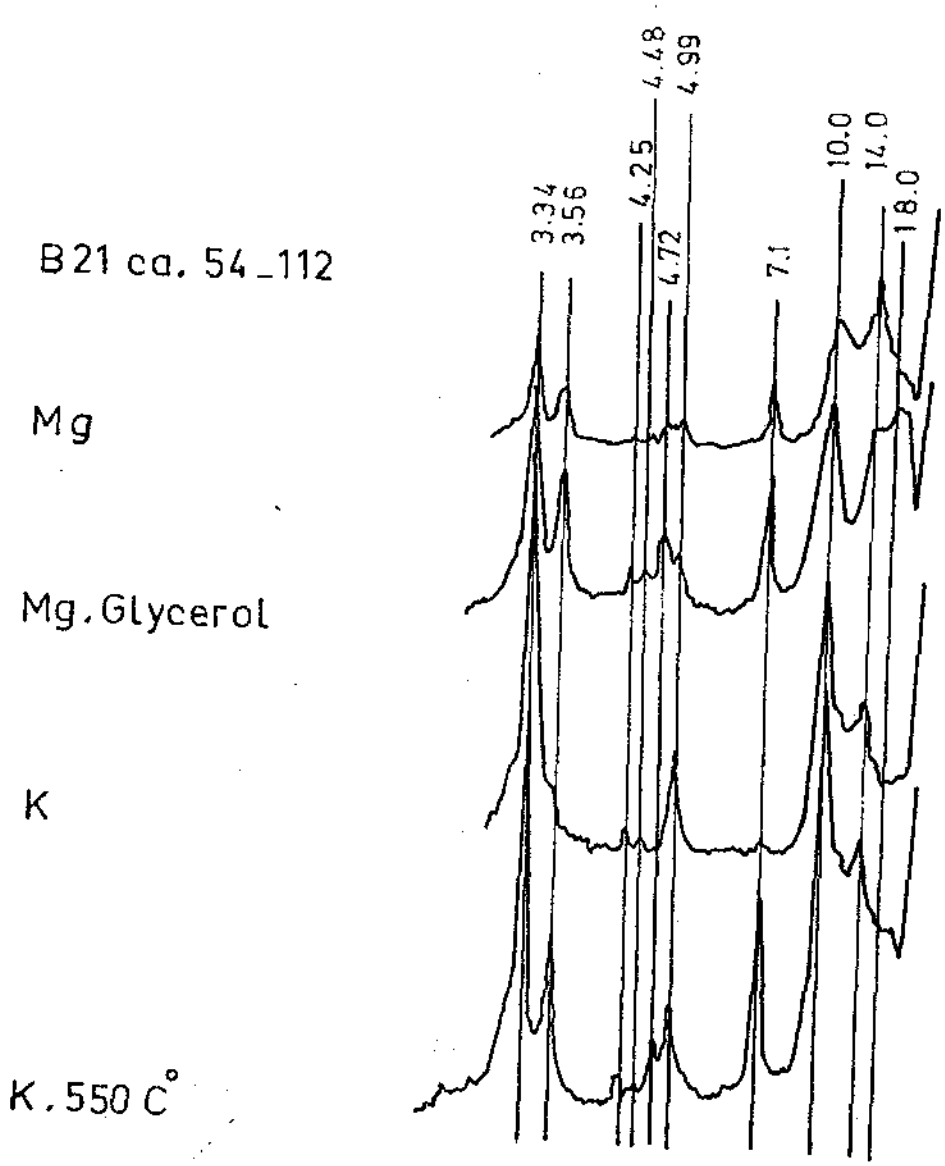


شکل شماره ۴ ـ منحنی های اشعه ایکس ذرات رس خاک
طبقه تحت الارض سری کوی اساتید

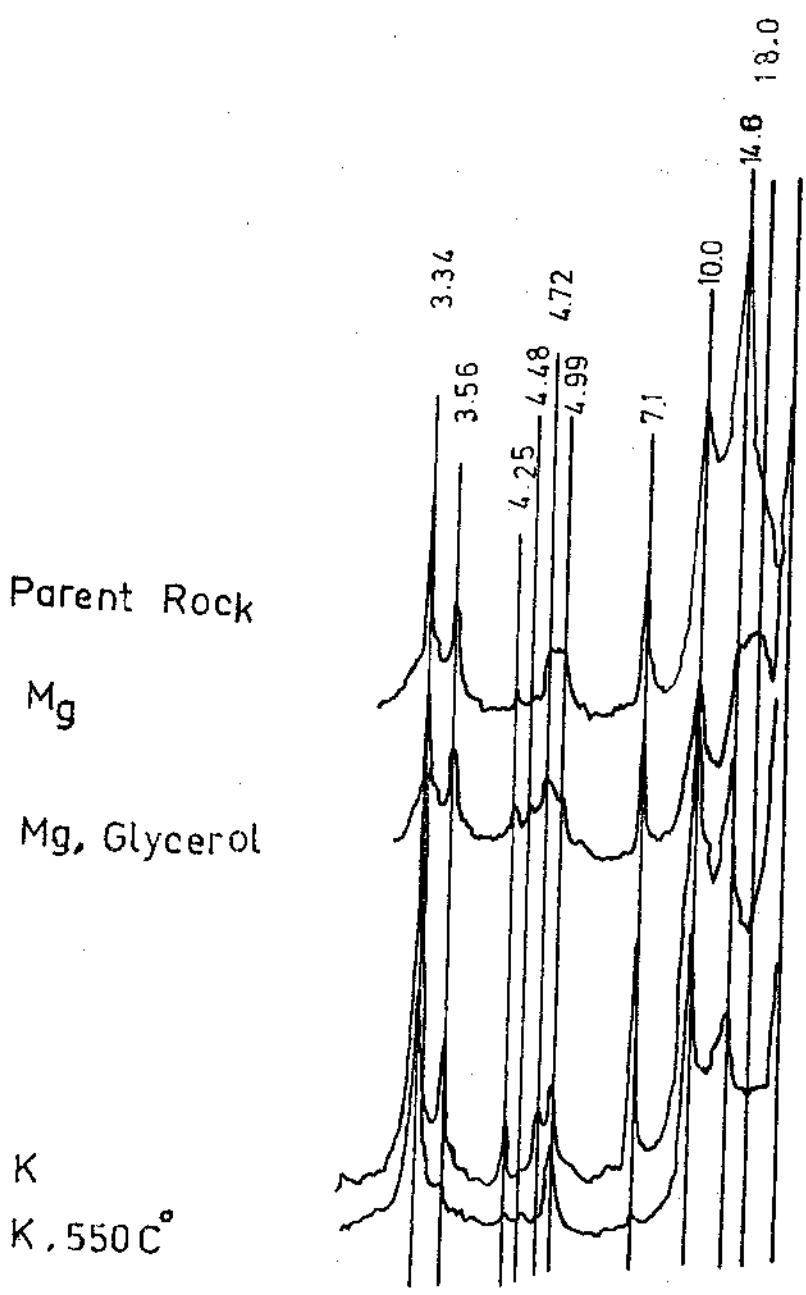


شکل شماره ۵ ـ منحنی‌های اشعه ایکس ذرات رس خاک

طبقه تحت الارض سری رامجردی



شکل شماره ۶ ـ منحنی های اشعه ایکس ذرات رس خاک
طبقه تحت الارض سری دانشکده



شکل شماره ۲ ـ منحنی‌های اشعه ایکس ذرات رس سنگ مادر

مقدار در نمونه رس سنگ مادر بسیار کم (۲۴/۵ میلی اکی والان برای هر ۱۰۰ گرم رس) درحالیکه درنمونه‌های رس اراضی کوهپایه‌ای و دشت (جدول شماره ۲) بمراتب بیشتر می گردد (حدود ۵۰ میلی اکی والان برای هر ۱۰۰ گرم رس). مقایسه منحنی اشعه ایکس ذرات رس درنمونه سنگ مادر و اراضی کوهپایه ای و اراضی دشت نشان می دهد که رسهای موجود در سنگ مادر دارای ایلیت و کلریت بیشتری است و هرچه بطرف دشت پیش برویم از مقدار ایلیت و کلریت کاسته شده و بر مقدار کانی‌های انبساط پذیر مثل اسمکتیت و ورمیکولیت افزوده می گردد.

وجود کوارتز در منحنی‌های اشعه ایکس با پیکهای ۴/۲۵ و ۳/۳۴ انگستروم مشخص می‌شود. وجود این پیکها در تمام نمونه‌های مورد آزمایش از دشت گرفته تا اراضی کوهپایه‌ای و حتی سنگ مادر نشان دهنده مشابهت سنگ مادر در تمامی اراضی مورد مطالعه می باشد. اندازه گیری ورمیکولیت به روش آزمایشگاهی (۳) نشان داد که کلیه نمونه ها دارای مقدارخیلی کمی ورمیکولیت می باشند که مقدار آن بطرف دشت کمی بیشتر می شود که احتمالا" این افزایش بعلت تبدیل کانی های گروه میکا به ورمیکولیت که در وسط دشت وضعیت زهکشی ضعیف تراست صورت می گیرد.

مطالعات میکروسکوپ الکترونی نمونه های رس خاکهای سریهای شاهد نشان از وجود مقدار نسبتا" زیادی کانی های فیبری پالی گورسکیت (Palygorskite) می باشد. باتوجه به وجودکانی پالی گورسکیت در نمونه سنگ مادر می توان گفت که بدون شک یکی از منابع وجود کانی های فیبری توارثی است که از سنگ مادر به خاک منطقه به ارث رسیده است . افزایش مقدار رس پالی گورسکیت از سنگ مادر بطرف دشت در منطقه باجگاه ، علاوه بر منشا توارثی می تواند جنبه پدوژنتیکی نیز داشته باشد(جدول شماره ۳).

جدول شماره ۳ ـ تجزیه‌نیمی‌کمی کانیهای رسی

نام سری خاک	عمق به سانتیمتر	پالی گورسکیت	اسمکتیت	ایلیت	کلریت	ورمیکولیت	کوارتز
سنگ مادر		+	+	+++	+++	٥	++
بمو	۱۵–۵۰	++	+	+++	+++	٥	++
کوی اساتید	۲۰–۵۵	++	+	++	++	٥	++
رامجردی	۲۵–۷۰	++	++	++	++	*	++
دانشکده	٥–۵۴	++	++	++	++	*	++

\+ 5-10%

++ 10-20%

+++ 20-30%

* < 5%

منابع مورد استفاده :

1- Abtahi, A. 1977. Effect of a saline and alkaline ground water on soil genesis in semiarid Southern Iran. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 41:583-588.

2- Abtahi, A. 1980. Soil genesis as affected by topography and time in highly calcareous parent materials under semiarid condition in Iran. Soil Sci. Soc. Am. J. 44:329-336.

3- Alexiades, C.A., and M.L.Jackson. 1965. Quantitative determination of vermiculite in soils. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 29: 522-527.

4- Arnold, R.W. 1965. Multiple working hypothesis in soil genesis. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 29:717-724.

5- Banai, M.H.1977. Soil moisture and temperature regime map of Iran. Soil Institute of Iran, Ministry of Agric. and Rural Dvelop. 17P.

6- Bates, T.F. 1958. Selected electron micrographs of clay and other fine-grained minerals, Penn. State Univ., Mineral Indus Exp. Sta. Circ. 51.61P.

7- Bouyoucus.C.J.1951. A recalibration the hydrometer method for making mechanical analysis of soils. Agron.J. 434-438.

8- Chapman, H.D.1965, Cation-exchange capacity. In: C.A.Black(ed.)

Methods of soil analysis. Part 2. Agronomy. Am. Soc. of Agron., Madison. Wisconsin, U.S.A. 9:891-900.

9- *Culver, J.R. and F. Gray. 1968. Morphology and genesis and some grayish claypan soils of Oklahoma: II Minerology and genesis. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 32:851-857.*

10- *F.A.O. 1970. Key to soil units for the soil map of the world. Land and Water Development Division FAO, Rome.*

11- *Giles L.H. 1961. A classification of Ca horizons of desert region, Dona Ana County, New Mexico. Soil Sci. Soc. Proc. 25: 52-61.*

12- *Harper, W.G. 1957. Morphology and genesis of Calcisols. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 21: 420-424.*

13- *Hurelbrink, R.L. and J.B. Fehrenbacher. 1970. Soils and stratigraphy of a portion of the Gola River fan of Uttar pradesh, India. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 34:911-916.*

14- *Jackson, M.L.1975. Soil chemical analysis-advanced course. Univ. of Wisconsin, College of Agric. Dept. of Soils. Madison, Wi., U.S.A. 894P.*

15- *Jenny, H. 1941. Factors of soil formation. McGraw Hill, New York, 70-72.*

16- *Johns, W.D., R.E. Grim, and W.F. Bradley. 1954. Quantitative estimation of clay minerals by diffraction methods. J. Sediment*

Petrology. 24: 242-251.

17- Kittrick, J.A. and E.W. Hope. 1963. A procedure for the particle size separation of soils for X-ray diffraction analysis. Soil Sci. 96: 312-325.

18- Mehra, O.P., and M.L. Jackson. 1960. Iron oxide removal from soils and clays by a dithionite citrate system buffered with sodium bicarbonate. Clays Clay Miner. 7: 317-327.

19- Soil survey staff. 1951. Soil Survey Manual. Handb. No. 18, SCS-US Government Printing office, USDA, Washington D.C., U.S.A. 503P.

20- Soil survey staff. 1975. Soil Taxonomy: A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. USDA. Handb. 436, Washingtion, D.C., U.S.A. 754P.

21- Tarzi, J.G. and R.C. Paeth. 1975. Genesis of mediterranean red and white Rendzina soil from Lebanon. Soil Sci. 120: 272-277.

22- U.S.Salinity Laboratory Staff. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. USDA Handb. 60, Washington, D.C., U.S.A. 160P.

23- Wieder, M. and D.H. Yaalon. 1974. Effect of matrix composition on carbonate nodule crystallization. Geoderma. 11: 95-121.