

بررسی کانیهای رس خاکهای آبرفتی برخی از نقاط ایران

حسینقلی رفاهی

دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه تهران

تاریخ وصول ۷ شهریورماه ۲۵۳۶

خلاصه

در این مطالعه کانیهای رس خاکهای آبرفتی مناطق کرج، کرمانشاه، شهرکرد و خرم آباد مورد بررسی قرار گرفت. رس خاکها با عمل سیفون کردن متوالی محلول خاک جدا شد و سپس با کلرور منیزیم به رس منیزیم تبدیل گردید. پس از خشک کردن رس، اکسیدهای آهن بکمک دی تیونیت سدیم حذف شد. در مورد هریک از نمونه‌های رس سه آزمایش اشعه ایکس بروش فیلمی انجام گردید. علاوه بر آزمایش اشعه ایکس در مورد هریک از نمونه‌ها تجزیه های حرارتی نیز بعمل آمد. نتایج حاصله از آزمایش های اشعه ایکس و تجزیه حرارتی نشان داد که در این خاکها کانیهای ایلیت، کلریت، ورمی کولیت و کوارتز وجود دارد. در خاک منطقه شهرکرد مقدار کمی کائولینیت یافت میشود. میزان کلریت در خاکهای کرج و خرم آباد بیش از دو خاک دیگر بدست آمد. مقدار ورمی کولیت در خاک منطقه کرج کمتر از خاکهای سه منطقه دیگر است.

مقدمه

کانیهای مختلف رس دارای قدرت جذب یونی متفاوتی هستند و باینصورت در تامین و در دسترس قرار دادن عناصر یونی مورد احتیاج گیاهان و حاصلخیزی خاک نقش مهمی دارند. تا بحال در مورد کانیهای خاکهای نقاط مختلف ایران مطالعات زیادی انجام نگرفته است و هنوز خصوصیات مینرالوژیکی خیلی از آنها برای ما نامعلوم است. بنابراین تحقیق در این زمینه از خاکشناسی ضروری بنظر میرسد. در این مطالعه ۴ نمونه خاک از افق سطحی خاکهای آبرفتی مناطق زیر انتخاب گردید:

حدود ۱۲ کیلومتری جنوب غرب کرج، حدود ۱۰ کیلومتری شمال غرب کرمانشاه، حدود ۴ کیلومتری جنوب شهر کرد و حدود ۵ کیلومتری جنوب شرق خرم‌آباد (۴). بافت این نمونه‌ها متفاوت است و از رسی لومی تا لومی تغییر میکند. در این نمونه‌ها کانیهای رس مورد مطالعه قرار گرفته است.

مواد و روشها

در تهیه رس برای مطالعه کانیها لازم است که مواد آلی خاک از بین برده شود، زیرا مواد مزبور ممکن است بر اثر احتراق در ضمن تجزیه حرارتی، واکنشهای مخصوص سیلیکاتها را مخفی سازد. برای از بین بردن مواد آلی از آب اکسیژنه استفاده شد (۱، ۲ و ۷). در تهیه نمونه رس آهک خاکها نیز باید حذف شود برای این کار از اسنات سدیم تقریباً "نرمال با pH ۵ استفاده گردید (۱ و ۷). رس با عمل سیفون کردن متوالی محلول

خاک جدا شد و سپس بوسیله کلرور منیزیم ۱ نرمال و ۱۰ نرمال به رس منیزیم تبدیل گردید (۱ و ۷). پس از حذف زیادی کلرور منیزیم آن، در اتو قرار داده شد تا به رس خشک تبدیل شود. اکسیدهای آهن ویدراته که در ضمن تجزیه حرارتی واکنشهایی نشان داده و تفسیر منحنی های تجزیه حرارتی را مشکل میسازند بکمک دی تیونیت سدیم حذف گردید (۷).

در مورد رس هریک از خاکهای مذکور سه آزمایش اشعه ایکس بشرح زیر انجام گردید:

۱- آزمایش اشعه ایکس در مورد نمونه نرمال.

۲- آزمایش اشعه ایکس در مورد نمونه رس مخلوط با گلیسرول.

۳- آزمایش اشعه ایکس در مورد نمونه رس گرم شده تا حدود ۴۵۰ درجه سانتیگراد بمدت حدود ۴ ساعت.

آزمایش اشعه ایکس بروش فیلمی با استفاده از فیلتر نیکل و لامپ مس (تشنع $CuK\alpha$) انجام شد (۳ و ۲). در این روش اشعه ایکس، از رس پودر شده‌ای که در داخل لوله‌های شیشه‌ای مخصوص به قطر ۳/۵ میلیمتر قرار داده شده است عبور کرده و در فیلم ثبت میگردد (شکل ۱). برای تشخیص بهتر کانیهای رس علاوه بر آزمایش اشعه ایکس در مورد هریک از نمونه‌ها تجزیه حرارتی نیز انجام گردید. در این آزمایش مقدار معلومی رس پودر شده و آلومین در ظروف سیلیسی مخصوص دستگاه قرار گرفت و تا حدود ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد حرارت داده شد. منحنی های تجزیه حرارتی در شکل ۲ ملاحظه میشود.

نتایج و بحث

بطوریکه در شکل ۱ ملاحظه میشود در فیلم نمونه های نرمال، مخلوط با گلیسرول و گرم شده هرچهار نمونه رس، خط حدود ۱۰ انگسترم دیده میشود که نشان دهنده وجود ایلیت در نمونه‌ها است. همچنین وجود خط ۳/۳۲ انگسترم نیز که خط سوم ایلیت است وجود آن در نمونه‌ها تأیید می‌کند (۳، ۶ و ۷). خصوصیات مینرالوژیکی مسکویت شبیه ایلیت است و بعلت این تشابه تشخیص آن با روش اشعه ایکس مشکل است. برای تشخیص آن میتوان از منحنی های تجزیه حرارتی کمک گرفت. منحنی های تجزیه حرارتی اختلافی نمونه های رس در شکل ۲ نشان میدهند که در حرارت حدود ۶۵۰ درجه سانتیگراد واکنش حرارت خواه مشخصی وجود ندارد. این امر میتواند دلیل بر عدم وجود مسکویت در این نمونه ها باشد (۶).

بنابه اظهارات کایر (۳)، گرم (۶) و ریچ (۷) وجود خط حدود ۱۴ انگسترم در نمونه های نرمال و مخلوط با گلیسرول میتواند به کلریت یا ورمی کولیت مربوط شود. برای تشخیص آنها میتوان از حرارت دادن نمونه رس استفاده کرد. اگر پس از حرارت دادن نمونه رس خط حدود ۱۴ انگسترم باقی بماند دلیل بر وجود کلریت است و اگر حرارت خط ۱۴ انگسترم را از بین برده و شدت خط ۱۰ انگسترم را افزایش دهد میتواند دلیل بر وجود ورمی کولیت باشد.

از بین نرفتن خط ۱۴ انگسترم در فیلم های نمونه های گرم شده رسها وجود کلریت را در آنها نشان میدهد.

بعلاوه ضعیف شدن خط ۷ انگسترم (خط فرعی کلریت) در اثر گرمایی وجود کلریت را در آنها تأیید میکند (۳، ۶ و ۷). البته خط ۷ انگسترم با کائولینیت نیز مربوط است و لسی آزمایشهای بعدی عدم وجود آنرا نشان داده اند. با مقایسه شدت خط ۱۴ انگسترم در نمونه های گرم شده مناطق مختلف ملاحظه میشود که میزان کلریت در خاکهای کرج و خرم آباد کمی بیشتر از دو خاک دیگر میباشد.

بطوریکه در شکل ۱ ملاحظه میشود، در اثر گرم کردن نمونه ها شدت خط ۱۰ انگسترم افزایش یافته است. این امر مربوط به وجود ورمی کولیت است که عمل گرم کردن آب بین لایه های آنرا از بین برده و به این ترتیب ۱۴ انگسترم رابه ۱۰ انگسترم رسانیده است. از مقایسه شدت این خط در نمونه های گرم شده مناطق مختلف نتیجه میشود که میزان ورمی کولیت در خاک منطقه کرج کمتر از خاکهای سه منطقه دیگر میباشد. منحنی های حاصله از تجزیه حرارتی نمونه ها نیز این مسئله را تأیید می‌کند. کایر (۳) و گرم (۶) بیان می‌کنند که ورمی کولیت در تجزیه حرارتی وزنی در حرارت پائین کاهش وزن قابل توجهی را نشان می‌دهد. در منحنی های تجزیه حرارتی وزنی ملاحظه میشود که در حرارت حدود ۲۵۰ درجه سانتیگراد نمونه رس منطقه کرج در حدود ۶ درصد و نمونه های رس مناطق دیگر در حدود ۸ درصد کاهش وزن نشان داده اند. این امر می‌تواند دلیل بر وجود ورمی کولیت در این نمونه ها باشد. البته این میزان کاهش وزن میتواند دلیل بر وجود مونت مورونیت نیز باشد (۱) ولی بطوریکه بعداً اشاره خواهد شد نتایج آزمایش اشعه ایکس و تجزیه های حرارتی عدم وجود

مونت موریونیت را در این نمونه‌ها نشان داده‌اند. مقایسه منحنی‌های تجزیه حرارتی نیز نشان می‌دهد که میزان ورمی کولیت در خاک کرج کمتر از سه خاک دیگر است.

گلیسرول فاصله لایه‌های مونت موریونیت اشباع از منیزیم را که در نمونه نرمال ۱۴ انگستر است افزایش داده و آنرا به ۱۷/۷ تا ۱۸ انگستر می‌رساند و بدین وسیله از کلریت و ورمی کولیت متمایز می‌سازد (۱، ۳ و ۷). بطوریکه در شکل ۱ ملاحظه می‌شود خط حدود ۱۴ انگستر در نمونه‌های مخلوط با گلیسرول تغییر نکرده و خط ۱۷/۷ انگستر ظاهر نشده است. بنابراین میتوان قبول کرد که در این نمونه‌ها مونت موریونیت وجود ندارد. نتایج تجزیه حرارتی نمونه‌های رس نیز عدم وجود مونت موریونیت را در این خاکها تأیید میکند. مونت موریونیت در حرارت حدود ۹۰۰ تا ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد واکنش حرارت زا ایجاد می‌کند (۳ و ۶). بطوریکه در شکل ۲ ملاحظه می‌شود، در منحنی‌های تجزیه حرارتی اختلافی بجز در مورد رس منطقه شهر کرد واکنش حرارت زا در حرارت ۹۰۰ تا ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد وجود ندارد. واکنش حرارت‌زای مربوط به رس منطقه شهر کرد نیز در واقع مربوط به وجود مقدار کمی کائولینیت است که بعداً "بآن اشاره خواهد شد. پس در این نمونه‌ها مونت موریونیت وجود ندارد.

خط ۷ انگستر به کائولینیت و به خط فرعی کلریت مربوط است بنابراین تفکیک آنها مشکل است. براون (۲) اظهار میکند که برای تشخیص کلریت از کائولینیت میتوان نمونه (بخصوص در مورد رسوبات جدید) را تا حدود ۴۵۰ درجه سانتیگراد حرارت داد. این درجه حرارت شدت

خط فرعی مربوط به کلریت را کاهش میدهد در صورتیکه در مورد خط ناشی از کائولینیت تأثیری ندارد. در شکل ۱ ملاحظه می‌شود که در اثر گرم کردن نمونه‌های رس مناطق کرج، کرمانشاه و خرم‌آباد شدت خط ۷ انگستر کم شده است. این امر نشان می‌دهد که خط ۷ انگستر ملاحظه شده در نمونه‌های نرمال مربوط به کائولین نبود بلکه مربوط به خط فرعی کلریت است که حرارت شدت آنرا کم کرده است. در مورد رس منطقه شهر کرد ملاحظه می‌شود که خط ۷ انگستر پس از گرم کردن نمونه رس هنوز بخوبی قابل رویت است. بنابراین در این خاک مقدار کمی کائولینیت وجود دارد. کایر (۳) و گریم (۶) اظهار میکنند که در تجزیه حرارتی وزنی، از ۴۵۰ درجه سانتیگراد بالا وزن کائولینیت بمیزان قابل توجهی کاهش می‌یابد. منحنی‌های تجزیه حرارتی وزنی نمونه‌های رس مناطق کرج، کرمانشاه و خرم‌آباد در بالاتر از ۴۵۰ درجه سانتیگراد ۴/۵ تا ۵ درصد کاهش وزن نشان می‌دهند. این میزان کاهش وزن عدم وجود کائولینیت را در این خاکها معلوم می‌دارد. در نمونه رس منطقه شهر کرد میزان این کاهش تا حدود ۸ درصد نیز میرسد که می‌تواند وجود مقدار کمی کائولینیت را ثابت کند. بنا بر نظر براون (۲) کائولینیت در حرارت بین ۵۵۰ تا ۷۰۰ درجه سانتیگراد یک واکنش حرارت خواه عرضه می‌کند. دوشوفور (۵) و ریچ (۷) اظهار می‌کنند که کائولینیت در حدود ۶۰۰ درجه سانتیگراد واکنش حرارت خواه ایجاد می‌کند. در شکل ۲ در تجزیه حرارتی اختلافی مربوط به رس منطقه شهر کرد واکنش حرارت خواه کوچکی در حدود ۶۰۰ درجه سانتیگراد ملاحظه می‌شود که نشان دهنده

مقدار کمی کائولینیت است . این واکنش در مورد سه نمونه دیگر ملاحظه نمیشود . براون (۲) و کایر (۳) اظهار می کنند که کائولینیت در حرارت بین ۹۵۰ تا ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد واکنش حرارت زائی که ناشی از تشکیل کانی جدیدی است عرضه می کند منحنی های تجزیه حرارتی اختلافی نشان می دهند که در این درجه حرارت در نمونه های رس مناطق کرج ، کرمانشاه و خرم آباد واکنش حرارت زا ملاحظه نمی شود ولی در نمونه رس منطقه شهرکرد واکنش حرارت زای کوچکی وجود دارد که ناشی از وجود مقدار کمی کائولین در این نمونه خاک است .

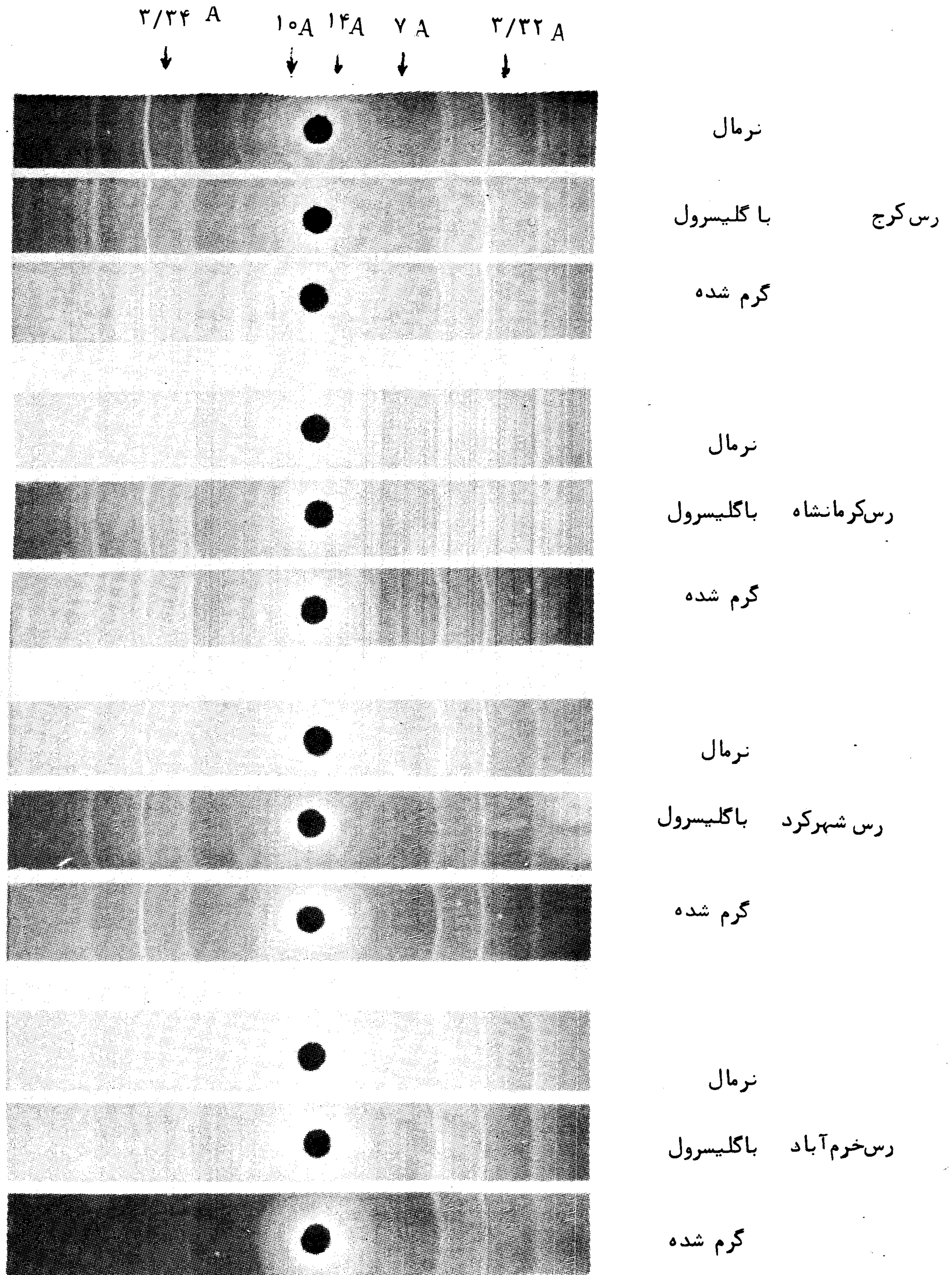
خط ۳/۳۴ انگستر م وجود مقدار قابل توجهی

کوارتز را در این خاکها ثابت می کند .

بطور کلی کانیهای اصلی این خاکها عبارتند از

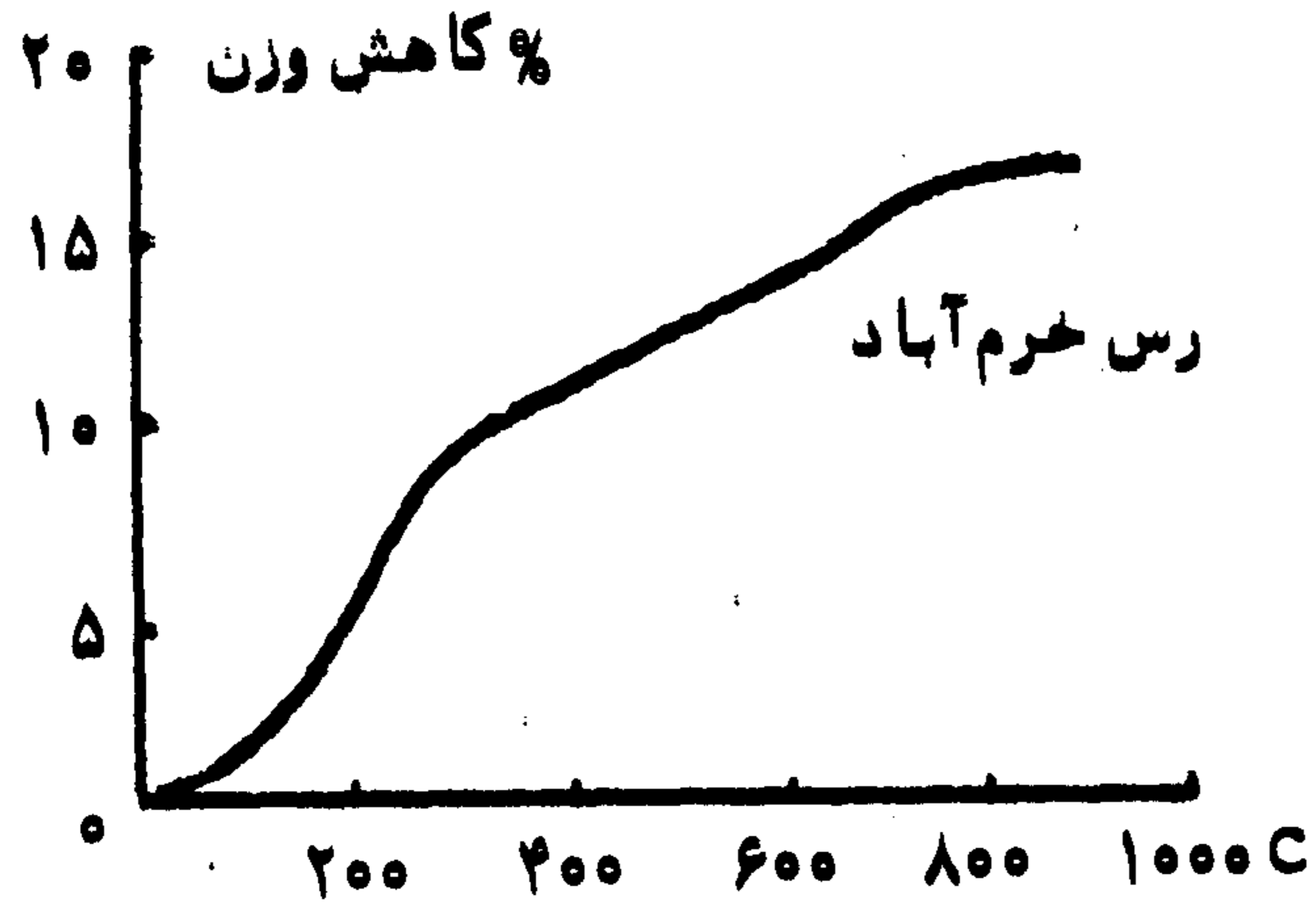
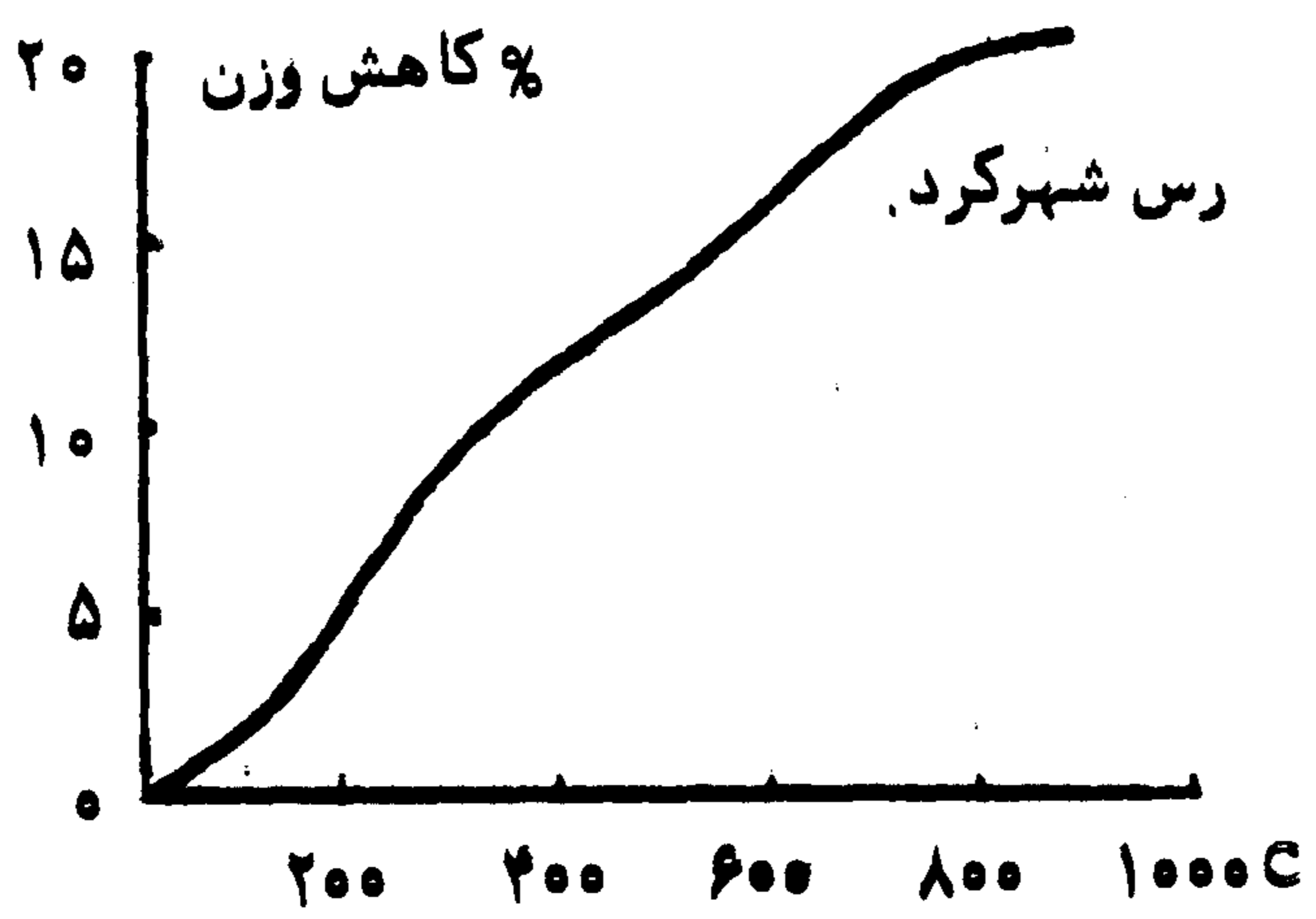
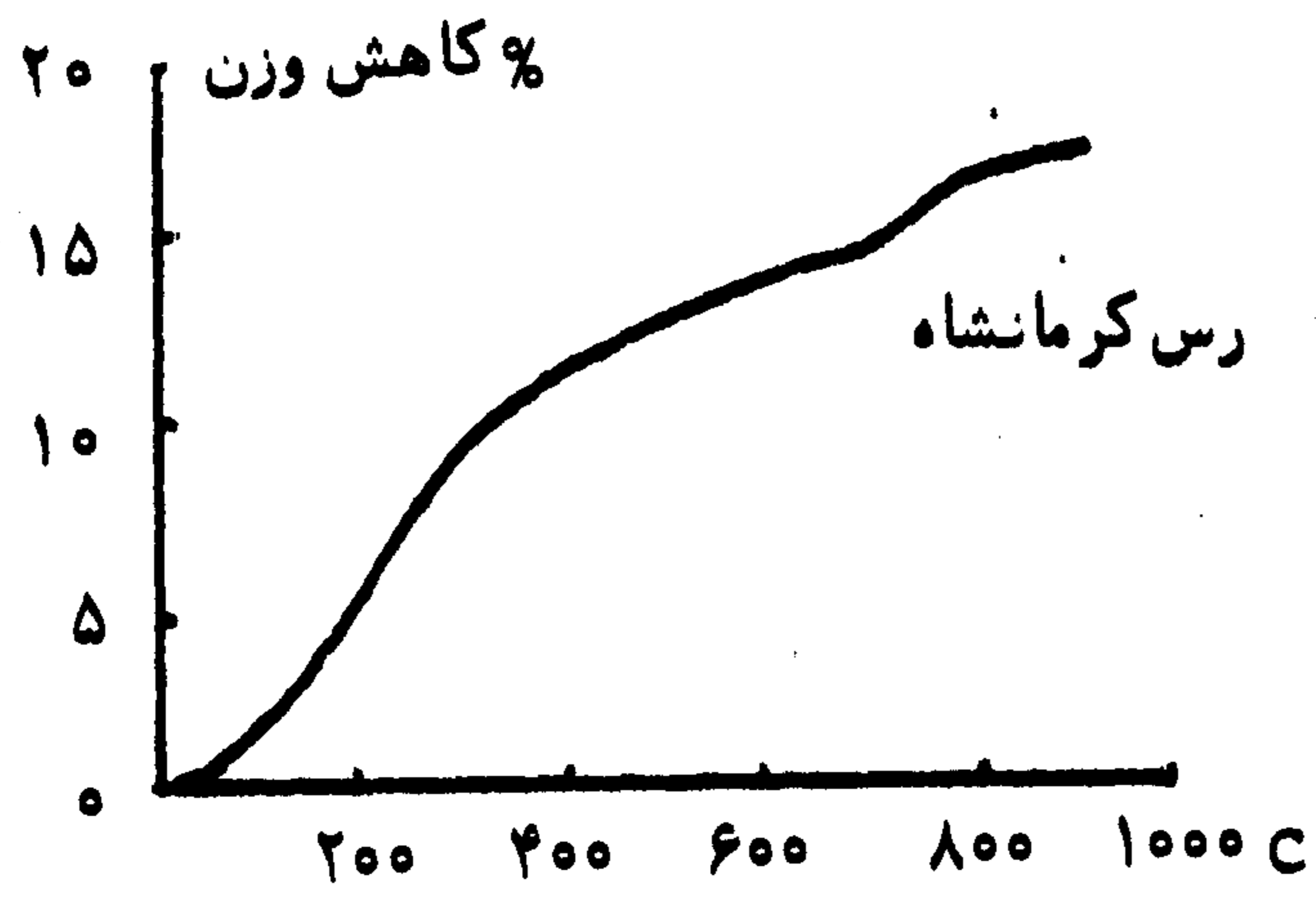
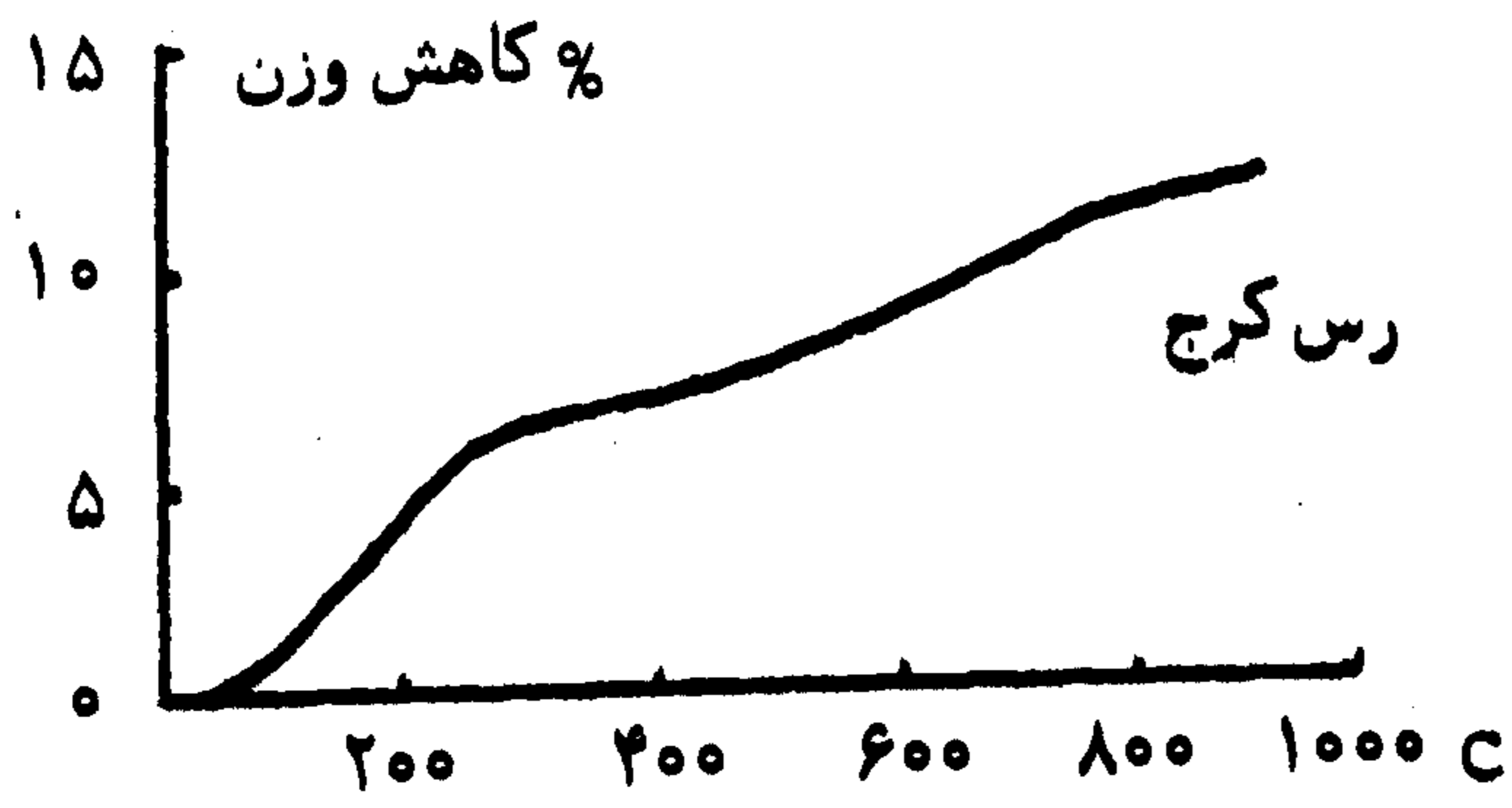
ایلیت ، ورمی کولیت ، کلریت و کوارتز . بنظر می رسد که مقداری از کانیهای حد واسط ایلیت - ورمی کولیت و کلریت - ورمی کولیت نیز در این خاکها یافت شود. میزان کلریت در خاکهای کرج و خرم آباد بیشتر از خاکهای کرمانشاه و شهرکرد است. مقدار ورمی کولیت در خاکهای کرمانشاه ، شهرکرد و خرم آباد بیشتر از خاک کرج است . در خاک منطقه شهرکرد مقدار کمی کائولینیت وجود دارد. اگر شمای تحول کانیهای رس را در نظر بگیریم یعنی اینکه کلریت و ایلیت به ترتیب حد واسط های کلریت - ورمی کولیت و ایلیت - ورمی کولیت را بدهند و آنها هم بالاخره به ورمی کولیت منتهی بشوند شاید بتوان گفت که تحول کانیهای رس خاکهای کرمانشاه ، شهرکرد و خرم آباد بیشتر از خاک منطقه کرج است .

شکل ۱ - نتایج آزمایش اشعه X

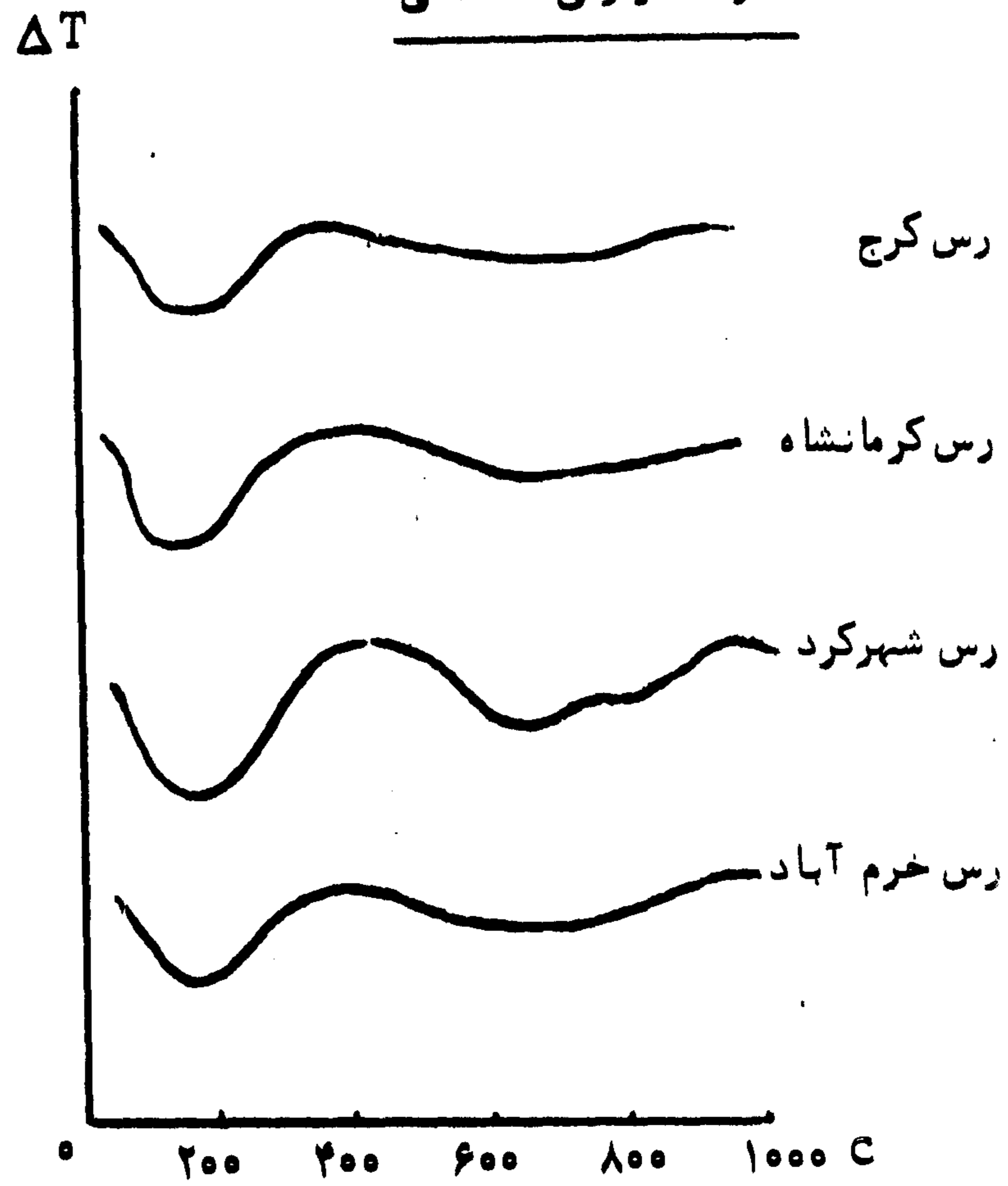


شکل ۲- نتایج تجزیه حرارتی

تجزیه حرارتی وزنی



تجزیه حرارتی اختلافی



REFERENCES

منابع مورد استفاده

- 1- Black, C.A. et al. (eds.) 1965 .
Methods of soil analysis .
Part 1, Agronomy 9, U.S.A.:
571- 683 .
- 2- Brown, G. 1972. The X- ray
identification and crystal
structures of clay minerals.
2nd.ed. Mineralogical -
Society, London.:5-263 .
- 3- Caillère ,S. & S. Hénin,1963 .
Mineralogie des argiles .
Masson et Cie, Editeurs ,
Paris .: 95-240 .
- 4- Dewan, M.L. & J. Famouri, 1964 .
The soils of Iran. FAO, Rome.
- 5- Duchaufour , Ph. 1970. Précis de
pédologie. Masson et Cie,
Editeurs. Paris. : 19-20 .
- 6- Grim, R.E. 1968. Clay mineralogy.
2nd.ed., McGraw-Hill Book
Company , New York.:144-330.
- 7- Rich, C.I. & G.W. Kunze ,1964 .
Soil clay mineralogy . A
symposium , The University
of North Carolina press ,
Chapel-Hill, U.S.A.:230-255.