

رده بندی و خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاکهای گچی جنوب غربی گیلانغرب

شهلا محمودی و احمد حیدری

به ترتیب دانشیار و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی

دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش مقاله ۱۷/۱۰/۷۶

خلاصه

اراضی گچی یکی از منابع مهم اراضی در مناطق خشک و نیمه خشک دنیا بوده و در قسمتهای خشک ایران هم باتوجه به برآوردهای اخیر از وسعت و پراکنش زیادی برخوردارند. تفاوت رفتاری این خاکها در مقایسه با خاکهای دارای کانیهای غالب سیلیکاته از مباحث رایج خاکهای گچی است. در مطالعه اخیر ضمن رده بندی برخی از این خاکها در جنوب غربی گیلانغرب خصوصیات فیزیکی شیمیایی آنها تعیین و در برخی موارد با استفاده از چندین روش نتایج مورد مقایسه قرار گرفت. خاکها در دو تحت گروه اریدیک یوست اوکریپت^۱ و کلسیک یوست اوکریپت^۲ رده بندی گردیدند. مقدار گچ خاکها بین صفر تا ۹۷ درصد بر اساس روشهای مختلف متغیر بوده است. بافت خاکها پس از حذف گچ کلاً ریزتر از روش بدون حذف گچ و اکثراً لوم رسی تا لوم رسی سیلنی و در حالت بدون حذف گچ غالباً لومی اندازه گیری شده است. ظرفیت تبادل کاتیونی خاکها با مقدار گچ همبستگی منفی داشته و مقدار آن نسبتاً کم و بین ۱۸-۵ سانتی مول (+) در کیلوگرم متغیر بوده است. کاتیون محلول غالب در تمامی خاکها کلسیم می باشد که با توجه به مقادیر بسیار ناچیز کاتیونهای پتاسیم و منیزیم نسبتهای پایین کلسیم / پتاسیم و کلسیم / منیزیم از ویژگی این خاکها می باشد. فراوانی آنیون سولفات نیز مشخصه ویژه آنیونی این خاکهاست. واکنش خاکها در جناح قلیایی ضعیف و میزان املاح محلول تر از گچ معمولاً بسیار کم است بطوریکه EC^0 خاکها معمولاً کمتر از 3 dSm^{-1} اندازه گیری شده است.

واژه های کلیدی: گچ، خاکهای گچی، خصوصیات فیزیکی شیمیایی، زیرک تمپ یوستیک و بافت

مقدمه

مطالعه خاکهای حاوی گچ از دهه هشتاد میلادی به بعد توجه محافل علمی و دانشمندان زیادی را به خود جلب نموده است (۴، ۵، ۶، ۱۰، ۱۲ و ۱۴).

مطالعات مربوط به خاکهای گچی از یک سوبه سبب اطلاع نسبی از گسترش و وسعت اینگونه خاکها در کشورهای مناطق خشک و نیمه خشک دنیا و از جهت دیگر بدلیل تفاوت فاحش رفتار خاکهای گچی در مقایسه با خاکهای دارای کانیهای غالب سیلیکاته افزایش

چشمگیری داشته است. علاوه بر آن باید به روند سریع استفاده از اراضی دارای محدودیت در کشورهای مناطق خشک و نیمه خشک با نرخ رشد بالای جمعیت نیز اشاره کرد. بی شک موفقیت پروژه های مرتبط با روابط خاک - آب - مواد غذایی و گیاه در گرو شناخت کامل خصوصیات اینگونه اراضی است (۹).

وجود مقادیر فراوان گچ در سولوم خاک تاثیر نامطلوبی بر خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک و رشد گیاه دارد (۴) فراوانی گچ در خاک باعث تخریب ساختمان خاک شده و بر روی تهویه،

حرارت سالیانه خاک بیش از ۲۲ درجه سانتیگراد، اختلاف درجه حرارت زمستان و تابستان خاک بیش از ۵ درجه سانتیگراد و بخش کنترل رطوبتی خاک حداقل بمدت ۴۵ روز متوالی در چهار ماه بعد از انقلاب زمستانه مرطوب و حداقل بمدت ۴۵ روز متوالی در چهار ماه بعد از انقلاب تابستانه خشک می باشد.

مواد و روشها

به کمک عکسهای هوایی و نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ واحدها و تپ های اراضی منطقه مشخص و ۱۱ پروفیل بر روی تپ های اراضی مختلف بنحویکه در منطقه پوشش کاملی بوجود آید حفر گردید. پروفیل ها بر اساس روش استاندارد (۱۶) تشریح و از افقهای مختلف نمونه های دست خورده و دست نخورده جهت مطالعات دقیق تر به آزمایشگاه منتقل گردید. اندازه گیری بافت خاک در نمونه های حاوی گچ زیاد علاوه بر شستشوی کامل گچ (۱۷) با روش بدون حذف گچ و ایجاد پوشش سولفات باریم (۱۳) نیز انجام گردید. اندازه گیری درصد گچ نیز با روشهای متعدد گراویمتری (۱۷) شستشو (۱۰) اندازه گیری یونهای Mg^{2+} و Ca^{2+} (۱۷) و روش متداول استون (۱۷) انجام پذیرفت. CEC خاکهای گچی با روش اشباع کمپلکس تبادل با یون Na^+ و جایگزینی آن با یون آمونیوم (۱۷)، با روش شستشوی خاک با محلول اکسالات سدیم و جایگزینی سدیم با آمونیوم (۱۳) و روش پرکولیشن^۲ اندازه گیری شد. جهت تعیین سایر کمیت های شیمیایی نظیر pH, O.C, EC, کاتیونها و آنیونهای محلول از روشهای استاندارد (۱۷) استفاده گردید.

نتایج و بحث

منطقه مورد مطالعه از نظر تقسیمات واحدهای فیزیوگرافی عمدتاً شامل تپه، تراسهای قدیمی و فلات می باشد. که با توجه به شباهت پروفیل ها در واحدهای فیزیوگرافی مذکور از هر کدام مشخصات یک یادو پروفیل تیپیک در اینجا آمده است.

پروفیل شماره ۱ واقع بر واحد تپه یک خاک اریدیک یوست اوکریپت، پروفیل شماره ۲ واقع بر واحد تراسهای قدیمی یک خاک کلسیک یوست اوکریپت و پروفیل های شماره ۳ و

نگهداری و قابلیت استفاده رطوبت خاک نیز اثر منفی دارد. بسیاری از گیاهان نظیر تنباکو، پسته، سیب زمینی، سویا و برنج به مقادیر کم گچ حساس بوده و سایر گیاهان نیز به درجات متفاوت به گچ حساسیت نشان میدهند (۴).

در مناطق خشک و نیمه خشک ایران اراضی گچی از وسعت قابل توجهی برخوردار است. بر اساس آخرین برآورد وسعت اینگونه اراضی در حدود ۲۸-۲۷ میلیون هکتار می باشد که از این مقدار در حدود ۳۴۷،۶۶۰ هکتار آن در استان کرمانشاهان گزارش گردیده است (۱).

متأسفانه پرزحمت بودن روشهای استاندارد موجود برای اندازه گیری مقدار گچ یا برخی دیگر از مشخصات اینگونه خاکها اکثر آنجور به ارائه نتایج نادرست و لاجرم نتیجه گیریهای غلط و شکست پروژه های زیربند در موارد بسیاری گردیده است. در مواردی نیز به دلیل نامناسب بودن روشهای به کار رفته علیرغم دقت آزمایش غالباً نتایج غلط منجر به نتیجه گیریهای نادرست گردیده است. در مطالعه اخیر بمنظور رده بندی و بررسی خواص فیزیکوشیمیایی اینگونه خاکها، منطقه ای در ناحیه جنوب غربی گیلانغرب انتخاب و پس از مطالعات زمینی نمونه های خاک آنها در آزمایشگاه تجزیه و بررسیهای فیزیکی و شیمیایی در مورد آنها انجام و خاکها رده بندی گردید و در برخی موارد روشهای متداول اندازه گیری در نمونه های گچی مورد مقایسه و بحث با روشهای پیشنهادی سایر دانشمندان قرار گرفت.

منطقه مورد مطالعه:

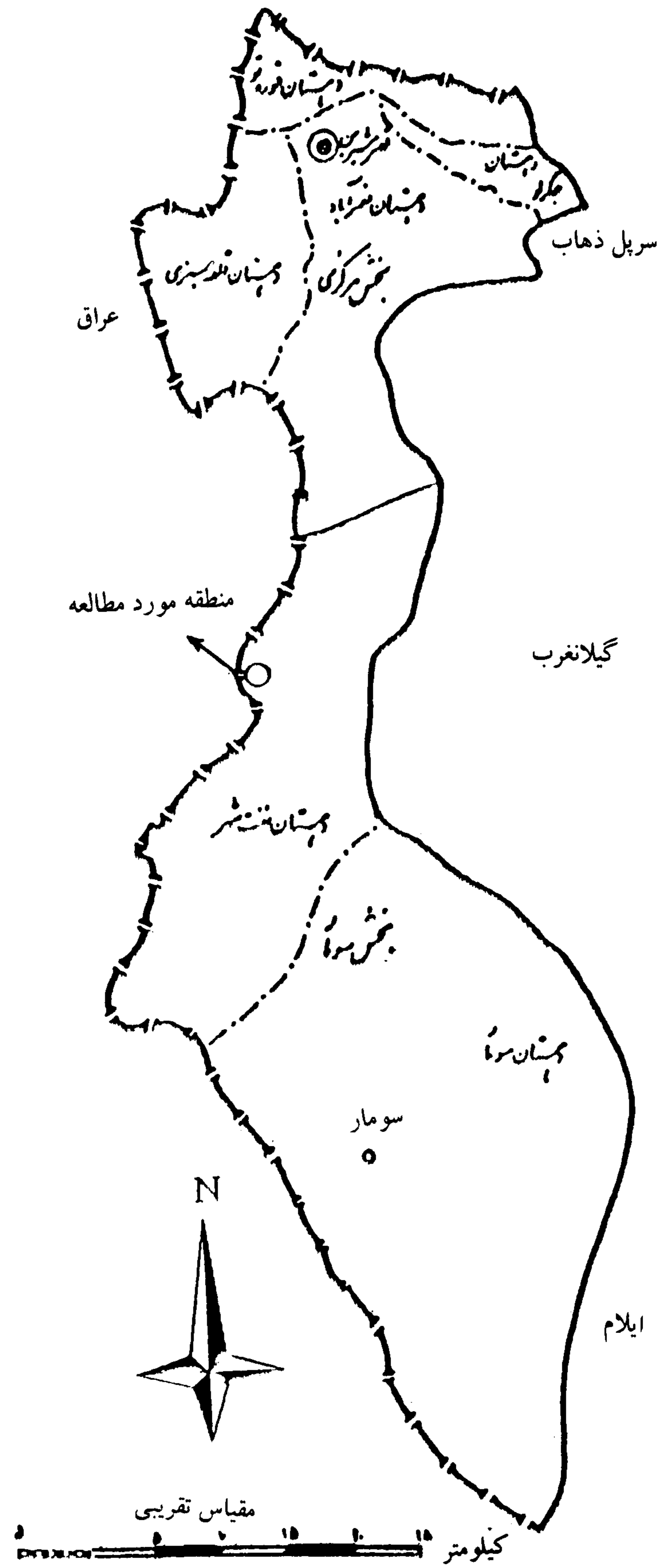
این مطالعه در منطقه ای به وسعت ۱۲۰۰۰ هکتار در ناحیه جنوب غربی گیلانغرب در فاصله ۴۰ کیلومتری قصر شیرین در نوار مرزی ایران و عراق انجام گردید (شکل ۱-). خاکهای این منطقه بر روی سنگ گچ، مارن و سنگ آهک متعلق به فارس زیرین و روئین تشکیل یافته اند. از نظر اقلیمی منطقه دارای اقلیم خشک بوده و متوسط بارندگی سالیانه آن در حدود ۴۳۲ میلیمتر است که بخش عمده آن در ماههای بهمن و اسفند نازل میگردد. متوسط درجه حرارت سالیانه در حدود ۲۱/۶ درجه سانتیگراد می باشد. رژیم حرارتی خاک هایپرترمیک و رژیم رطوبتی اصلاح شده خاک زیریک - تمپ یوستیک^۱ (۱۹) است که در آن متوسط درجه

زیادگی در مواد مادری خاکها و به ویژه ناهمگن بودن مارنهای گچی به هیچ عنوان توزیع مقدار گچ با عمق را نمی توان معرف روند تحول پروفیلی خاک بحساب آورد. به عنوان مثال در پروفیل ۱ که بر روی واحد فیزیوگرافی تپه بوجود آمده است. روند توزیع گچ از عمق ۱۰ تا ۶۰ سانتیمتری افزایش و سپس کاهش گچ را نشان میدهد در صورتیکه بر اساس مشاهدات صحرایی و میکرومرفولوژیکی گچ ها عمدتاً منشأ زمین شناسی دارند. در پروفیل ۳ علیرغم توزیع غیر متعارف گچ در خاکهای دارای تحول پروفیلی منشأ پدوژنیک آنها هم در روی زمین و هم از طریق مشاهدات میکروسکپی کاملاً محرز گردیده است. در پروفیل ۲ گچ از افقهای روین تقریباً شسته شده و در عمق ۹۰ سانتیمتری به بعد تجمع یافته است و در پروفیل ۴ نیز گچ دارای توزیع نرمال خاکهای تحول یافته است.

نکته ای که در رابطه با رده بندی این خاکها قابل ذکر است عدم انعکاس مقادیر بالای گچ در سرتاسر پروفیل حتی در سطح تحت گروه در رده بندی آنهاست که می تواند معرف عدم تناسب رژیم رطوبتی محاسبه شده برای خاکهای مذکور به حساب آید چه در صورتیکه خاکها در رژیم رطوبتی اریدیک رده بندی می شدند همگی در تحت رده جیسید^۱ قرار گرفته و متعاقباً ویژگیهای دیگر پروفیلی قابل انعکاس در کاتگوریهای بعدی بود. لذا بنظر می رسد که رژیم رطوبتی یوستیک برای رده بندی خاکهای مذکور نامناسب باشد. در هر حال رژیم رطوبتی محاسبه شده خاکها یوستیک است که در تقسیمات فرعی زیریک تمپ یوستیک تعیین گردیده است.

تفاوتی که این نوع رژیم رطوبتی با رژیم رطوبتی زیریک دارد بالا بودن میانگین درجه حرارت سالیانه خاک و اختلاف بیش از ۵ درجه سانتیگراد، بین درجه حرارت تابستانه و زمستانه خاک است. بدیهی است که اینگونه اطلاعات تأثیر بسزایی در مدیریت و کاربری اراضی بویژه از نظر کشاورزی داشته و تعیین تقسیمات فرعی اقلیم خاک در مطالعات خاک میتواند در مواقع لزوم مورد استفاده متخصصین قرار گیرد.

بافت خاک یکی از ویژگیهای بسیار متداول در شناسایی خاک است که بسیاری از خصوصیات نظیر قابلیت نگهداری رطوبت، قابلیت استفاده رطوبت، هدایت آبی خاک، قابلیت نگهداری مواد



شکل ۱ - موقعیت مورد مطالعه

۴ واقع بر واحد فلات خاک اریدیک یوست اوکریپت رده بندی شده اند (۱۶). جداول ۱، ۲ و ۳ نتایج تجزیه های فیزیکی و شیمیایی خاکها را نشان میدهند. با توجه به علائم و مشاهدات مرفولوژیکی خاکهای واقع بر روی واحدهای فیزیوگرافی قدیمی تر (پروفیل ۲، ۳ و ۴) می باید از تحول بیشتری برخوردار باشند لکن بدلیل تغییرات

جدول ۱ - برخی از نتایج تجزیه های فیزیکی و شیمیایی پروفیل های انتخاب شده

واحد فیزیوگرافی و شماره پروفیل	افق	عمق cm	بافت خاک									ذرات mm > ۲ %	کلاس بافت			SP %
			هیدرومتر (a)			هیدرومتر (b)			پوشش BaCl2 (c)				(a)	(b)	(c)	
			s%	si%	c%	s%	si%	c%	s%	si%	c%					
تپه ۱	A	0-10	29.8	34.9	35.3	22.8	49.4	27.8	25.4	45.5	28	1.2	cl	l	cl	38.02
	Cy1	10-17	3.4	52	44.6	5.1	72.8	22.1	37.3	41.9	20.8	0	sic	sil	l	44.57
	Cy2	17-35	3.7	57.3	39	ND*	ND	ND	39	45.1	15.9	6.3	sicl	ND	l	46.45
	Cy3	35-60	6	58.9	35.1	ND	ND	ND	41	37	22	4.75	sicl	ND	l	47.28
	Cy4	60-100	7.9	64.3	27.8	ND	ND	ND	35.1	40.4	24.5	11.5	sil	ND	l	48.46
تراسهای قدیمی ۲	A	0-15	47.6	36.0	16.4	42.0	29.0	29.0	ND	ND	ND	8.8	l	cl	ND	31.9
	BK1	15-35	39.6	35.0	26.4	33.7	34.3	32.0	ND	ND	ND	8.0	l	cl	ND	34.76
	BK2	35-65	35.4	31.1	33.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.6	cl	ND	ND	58.9
	BK3	65-90	31.5	33.0	35.5	ND	ND	ND	43.0	38.6	18.4	0	cl	ND	l	51.1
	2BKb	90-140	26.4	38.1	35.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	cl	ND	ND	41.36
فلات ۳	A	0-10	18.6	50.2	31.2	14.4	54.1	31.5	46.3	32.5	21.2	1.0	cl	sicl	l	46.59
	By1	10-25	27.2	45.2	27.6	0	60.0	40.0	40.0	24.8	35.2	1.9	l/cl	sic	cl	43.59
	By2	25-42	15.5	53.9	30.6	ND	ND	ND	49.0	24.1	26.9	-	sicl	ND	scl	46.66
	By3	42-67	20.4	41.8	37.8	ND	ND	ND	49.2	41.4	9.4	-	cl	ND	sl	50.0
	By4	67-105	24.8	43	32.2	ND	ND	ND	32.3	55.0	12.7	-	cl	ND	sil	44.24
فلات ۴	A	0-15	17.8	52.2	30.0	ND	ND	ND	45.5	34.0	20.5	1.7	Sicl	ND	l	41.1
	By1	15-27	19.0	52.0	29.0	ND	ND	ND	50.11	37.69	11.9	3.6	Sicl	ND	l	50.9
	By2	27-43	11.5	50.0	38.5	19.3	59.0	21.7	40.1	50.3	9.6	6.9	Sicl	Sil	Sil	51.9
	By3	43-75	13.8	41.3	44.9	ND	ND	ND	41.4	35.3	23.3	1.3	Sic	ND	l	56.2

a = با حذف گچ b = با حذف گچ و آهک c = با پوشش کلرید باریم

ND* = اندازه گیری نشده (NOT DETERMINED)

در برخی مطالعات تعیین بافت لمسی در این خاکها توصیه گردیده است که با توجه به نقش شکل و درجه تبلور گچ این روش نیز اغلب منجر به برآورد بافتی درشت تر از معمول میگردد (۴). در مطالعه اخیر بافت خاکهای گچی با دو روش حذف گچ با عمل آبشویی و عدم حذف گچ و ایجاد پوشش سولفات باریم (۸) تعیین و نتایج آنها در دیاگرام الف و ب (شکل ۲) نشان داده شده است. همانگونه که مشاهده میگردد بافت خاک پس از حذف گچ عمدتاً لومی ریز (sic, sicl, cl, l) است در حالیکه بدون حذف گچ کلاس بافتی

غذایی، نگهداری ریشه و مشخصات کاربردی دیگر را بطور غیر مستقیم نشان میدهد (۴). در خاکهای گچی بویژه در مواردیکه مقدار گچ زیاد باشد رابطه زیادی بین بافت و خواص مذکور وجود ندارد زیرا به سبب ممانعت گچ از پراکندگی ذرات خاک همواره در روشهای متداول اندازه گیری بافت بایستی گچ شسته شود و از خاک خارج گردد. بدین ترتیب در صورتیکه گچ خاک عمدتاً در ابعاد شن و سیلت باشد اختلاف معنی داری بین بافت اندازه گیری شده در آزمایشگاه و بافت واقعی خاک در صحرا مشاهده میگردد. بدین سبب

جدول ۲ - برخی از نتایج تجزیه های فیزیکی و شیمیایی پروفیل های انتخاب شده

واحد فیزیوگرافی و شماره پروفیل	افق	عمق cm	pH (se)	EC dS/m	O.C %	CaCO ₃ %	%GYPSUM					CEC _{cm(+)} /kg		CEC / CLAY	CLAY CEC cm(+)/kg
							Aceton	Gravimetry	Ca+Mg	Washing	Bower	Sayegh	Percolation		
تپه ۱	A	0-10	8.2	2.41	0.73	25.36	0.08	0.37	4.95	35.66	17.85	ND*	22.87	0.50	45.72
	Cy1	10-17	7.95	2.41	0.73	23.53	17.2	20.3	18.1	41.59	14.07	18.5	ND	0.32	37.2
	Cy2	17-35	7.96	2.41	0.1	15.95	33.54	42.6	41.72	36.1	12.22	16.22	ND	0.33	ND
	Cy3	35-60	7.65	2.46	0.17	14.9	34.4	36.8	45.14	35.82	13.85	17.26	ND	0.39	ND
	CY4	60-100	7.81	2.32	0.21	18.30	26.23	38	37.44	49.29	14.47	16.36	ND	0.52	ND
تراسهای قدیمی ۲	A	0-15	8.28	0.56	0.51	41.84	0.15	0.37	0.19	1.6	10.8	ND	ND	0.66	40.0
	Bk1	15-35	8.12	0.96	0.63	39.47	0.08	0.15	0.0	0.6	12.90	ND	16.75	0.49	49.07
	Bk2	35-65	7.85	1.22	0.30	43.95	0.65	0.83	0.11	1.0	12.46	ND	ND	0.37	ND
	Bk3	65-90	7.75	2.37	0.22	23.95	0.31	0.28	0.0	1.2	12.32	ND	ND	0.35	ND
	Bkb	90-140	7.80	1.89	0.14	42.37	34.4	38.3	43.97	49.41	7.43	11.97	ND	0.21	ND
فلات ۳	A	0-10	8.27	2.37	0.27	15.42	45.15	60.8	58.01	49.29	8.1	11.88	15.29	0.26	26.99
	By1	10-25	8.27	2.44	0.29	14.38	52.89	55.26	63.25	58.90	5.4	10.47	ND	0.20	32.16
	By2	25-42	7.92	2.38	0.22	13.46	61.92	63.3	96.67	60.98	5.15	8.42	ND	0.17	ND
	By3	42-67	8.02	2.37	0.18	16.99	56.76	77.37	69.55	65.83	5.24	9.4	ND	0.14	ND
	By4	67-105	7.82	3.35	0.15	16.47	41.28	55.26	53.92	57.86	5.10	10.52	ND	0.16	ND
فلات ۴	A	0-15	8.19	3.0	0.66	27.29	14.84	18.42	18.08	21.25	11.30	15.10	ND	0.38	ND
	By1	15-27	7.93	2.39	0.22	19.47	45.15	55.26	56.58	50.57	9.54	11.77	ND	0.33	ND
	By2	27-43	8.37	2.37	0.34	20.70	50.31	60.79	63.05	57.87	9.40	12.07	ND	0.31	ND
	By3	43-75	7.75	2.55	0.13	29.29	38.76	49.70	49.75	54.25	17.11	13.36	18.5	0.38	42

بلکه در تفسیر خواص فیزیکی و شیمیایی خاک نیز نقش بسزایی دارد. در مطالعه اخیر گچ با روشهای متعددی تعیین گردید. بطوریکه دیده می شود مقادیر گچ اندازه گیری شده با روش استون از کمتر از یک درصد تا ۶۲ درصد، با روش گراویمتری از کمتر از یک درصد تا ۷۷ درصد، با روش مجموع Ca+Mg بین صفر تا ۹۷ درصد و بالاخره با روش شستشو کمتر از یک درصد تا ۶۶ درصد بدست آمده است (جدول ۲). مقادیر گچ اندازه گیری شده با روش استون همواره کمتر از روشهای دیگر است. در حالیکه این روش، روش متداول در اغلب آزمایشگاههای تجزیه خاک است. منبع خطای

درشت تر و اکثراً لومی است. افزایش درصد شن و کاهش رس و سیلت در دیاگرام ب نسبت به الف کاملاً محسوس میباشد. پورتا (۱۲)، پوخ (۱۱) و بویدگیف و ورهی (۴) نیز به این تغییرات بافتی در نتیجه کاربرد روشهای متفاوت بافت در اینگونه خاکها اشاره داشته و استفاده از روشهای متداول تعیین بافت را در خاکهای با گچ بالا بویژه برای اهداف کاربردی و مدیریت خاک ناصحیح میدانند. بر اساس مقالات و نظرات موجود آستانه تأثیر گچ در خواص فیزیکوشیمیایی خاکها به مقادیر گچ ۳، ۱۰ و ۲۵ درصد نسبت داده شده است. بدین ترتیب اندازه گیری گچ نه تنها در رده بندی خاک

جدول ۳ - برخی از نتایج تجزیه های فیزیکی و شیمیایی پروفیل های انتخاب شده

واحد فیزیوگرافی و شماره پروفیل	افق	عمق cm	کاتیونهای محلول mmol L ⁻¹					آنیونهای محلول mmol L ⁻¹					SAR
			Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Sum	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	Sum	
تپه ۱	A	0-10	30.8	2	0.76	0.26	33.89	27.2	0.3	3	0.1	30.6	0.19
	Cy1	10-17	31.2	1.2	0.87	0.18	30.43	3.45	0.1	1.4	0.1	32	0.22
	Cy2	17-35	30.6	1.4	1.38	0.26	33.64	28.8	0.1	1.5	0.9	31.3	0.35
	Cy3	35-60	30.8	1	1.35	0.21	33.56	30.0	0.1	1.3	0.7	32.1	0.34
	Cy4	60-100	29.6	0.6	1.09	0.20	31.49	28.8	0.1	1.2	0.1	30.2	0.28
تراسهای قدیمی ۲	A	0-15	4.6	1.0	0.76	0.15	6.51	0.4	0.2	3.3	0.6	4.5	0.45
	Bk1	15-35	8.4	1.6	1.13	0.12	11.25	3.6	0.1	2.4	0.6	6.7	0.51
	Bk2	35-65	11.6	2.0	1.01	0.06	14.67	11.2	0.1	1.7	0.5	13.5	0.39
	Bk3	65-90	21.8	2.8	0.91	0.04	25.55	21.6	0.1	1.5	0.8	24.0	0.26
	2Bkb	90-140	30.4	6.2	0.8	0.07	37.46	28.0	0.1	1.5	0.8	30.4	0.19
فلات ۳	A	0-10	31.2	1.8	0.51	0.27	33.78	30.4	0.2	2.1	0.1	32.8	0.13
	By1	10-25	32.2	1.3	0.54	0.29	34.03	29.6	0.4	3.3	0.1	33.4	0.13
	By2	25-42	30.9	1.7	0.56	0.28	33.44	31.2	0.2	2.3	0.05	33.45	0.14
	By3	42-67	30.2	2.2	0.70	0.28	33.38	30.4	0.1	1.1	0.25	31.58	0.17
	By4	67-105	28.8	11.8	3.94	0.24	44.78	35.2	0.1	1.5	0.0	36.8	0.87
فلات ۴	A	0-15	33.5	2.3	4.29	0.42	40.51	33.6	0.3	3.0	2.8	39.7	1.01
	By1	15-27	31.4	2.0	0.44	0.13	33.97	32.0	0.2	1.8	0.1	34.1	0.11
	By2	27-43	30.2	2.2	0.53	0.19	33.12	30.4	0.1	1.1	0.2	31.8	0.13
	By3	43-75	29.4	4.0	1.54	0.21	35.15	31.6	0.0	1.0	0.3	32.9	0.38

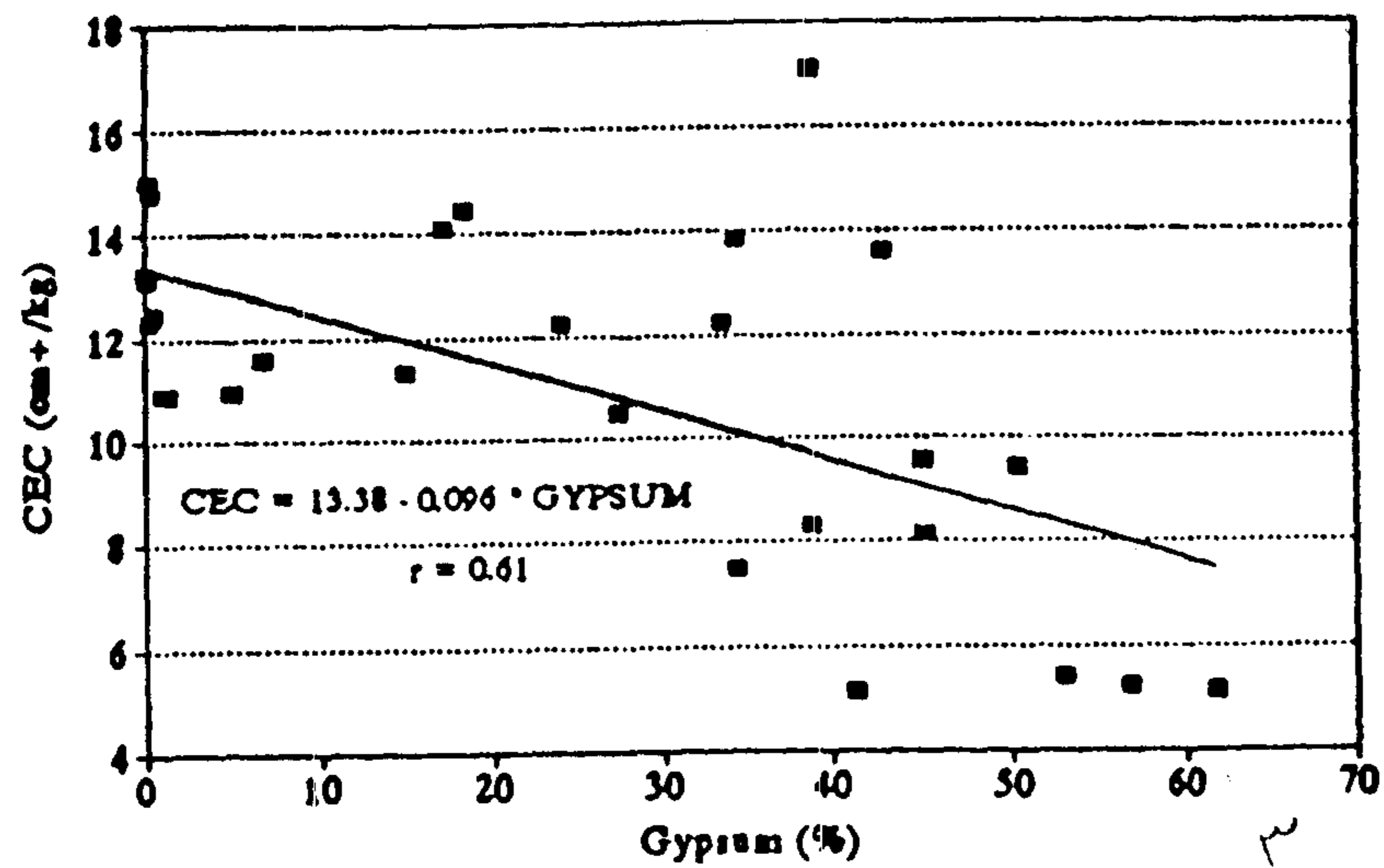
هنگامیکه مقدار گچ کم است تغییرات CEC خیلی زیاد و با افزایش گچ در خاک مقدار CEC و دامنه تغییرات آن کاهش می یابد. و در صورتیکه خاکهای با گچ کمتر از ۵٪ را کنار بگذاریم رابطه خطی منفی بین مقدار گچ و CEC خاک بشرح زیر بدست می آید:

$$CEC(\text{cmol}(+)/\text{kg}) = 13.38 - 0.096 * (\text{Gypsum } \%)$$

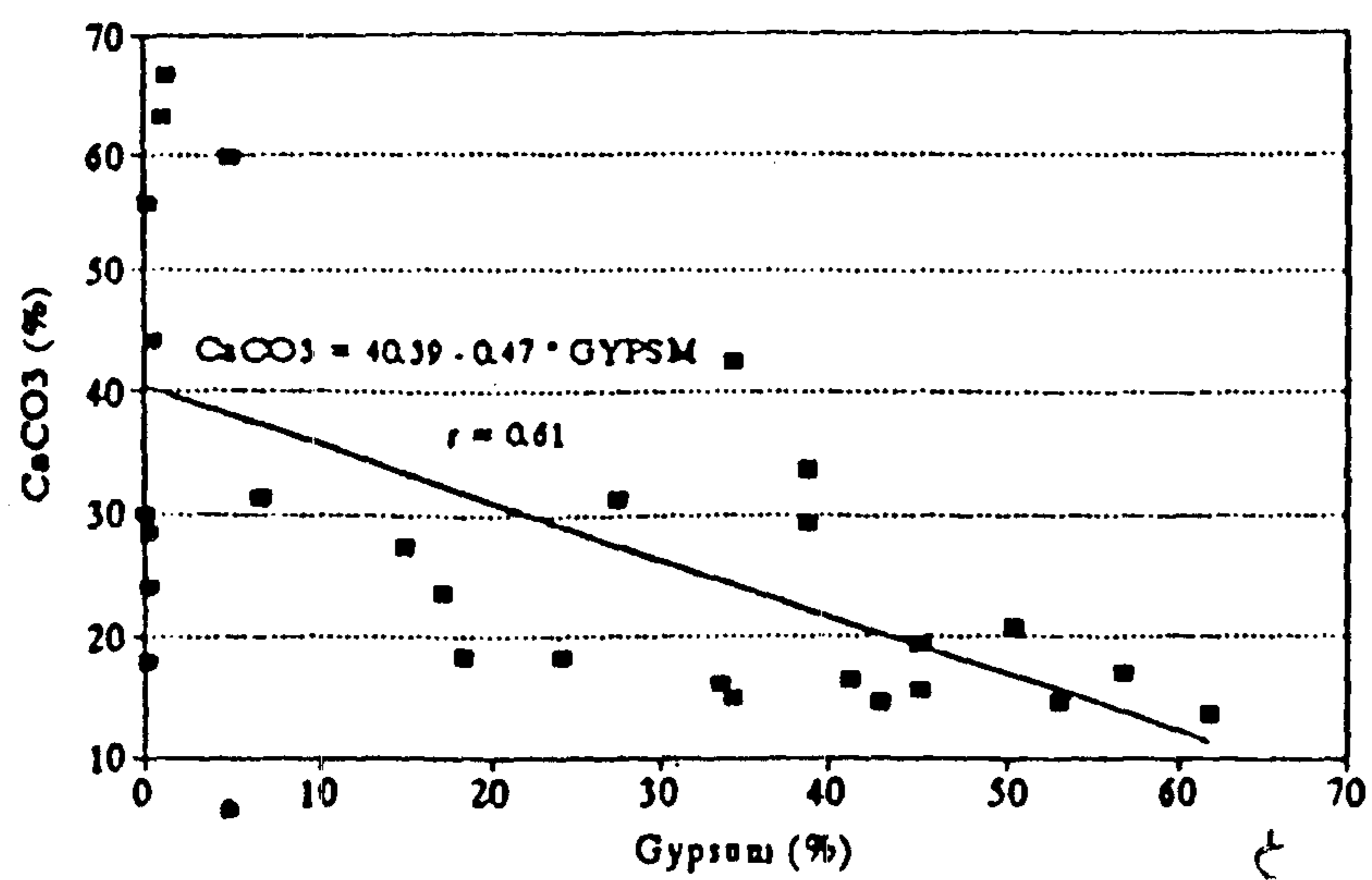
که ضریب همبستگی آن $r = 0.61$ می باشد. مقادیر CEC بدست آمده براساس رابطه فوق برآورد نسبتاً کمتری در مقایسه با رابطه پیشنهادی FAO (۵) برای خاکهای گچی سوریه نشان میدهد که احتمالاً به علت نوع رسهای متفاوت خاکهای سوریه می باشد. بویادگیف و ورهی (۴) با توجه به رابطه منفی میزان گچ و CEC در

اساسی این روش انتخاب نسبت صحیح خاک به آب است که غالباً منجر به خطاهای فاحش در اندازه گیریها میگردد. خطای این روش اندازه گیری مورد تأکید سایر دانشمندان نیز قرار گرفته است (۱۲).

ویژگی بار الکتریکی در خاکهای گچی منوط است به نوع و میزان رس و مواد آلی خاک، زیرا ذرات گچ فاقد بار الکتریکی منفی می باشند. بدین ترتیب با افزایش مقدار گچ خاک ظرفیت تبادل کاتیونی خاک کاهش می یابد. به عبارت دیگر رابطه معکوس بین مقدار گچ و ظرفیت تبادل کاتیونی در اینگونه خاکها وجود دارد. شکل ۳ رابطه بین مقادیر گچ اندازه گیری شده (باروش استون) و CEC خاک با روش استاندارد (۱۷) را نشان میدهد. همانگونه که ملاحظه میگردد



شکل ۳ - رابطه بین مقادیر گچ اندازه گیری شده با روش استون CEC

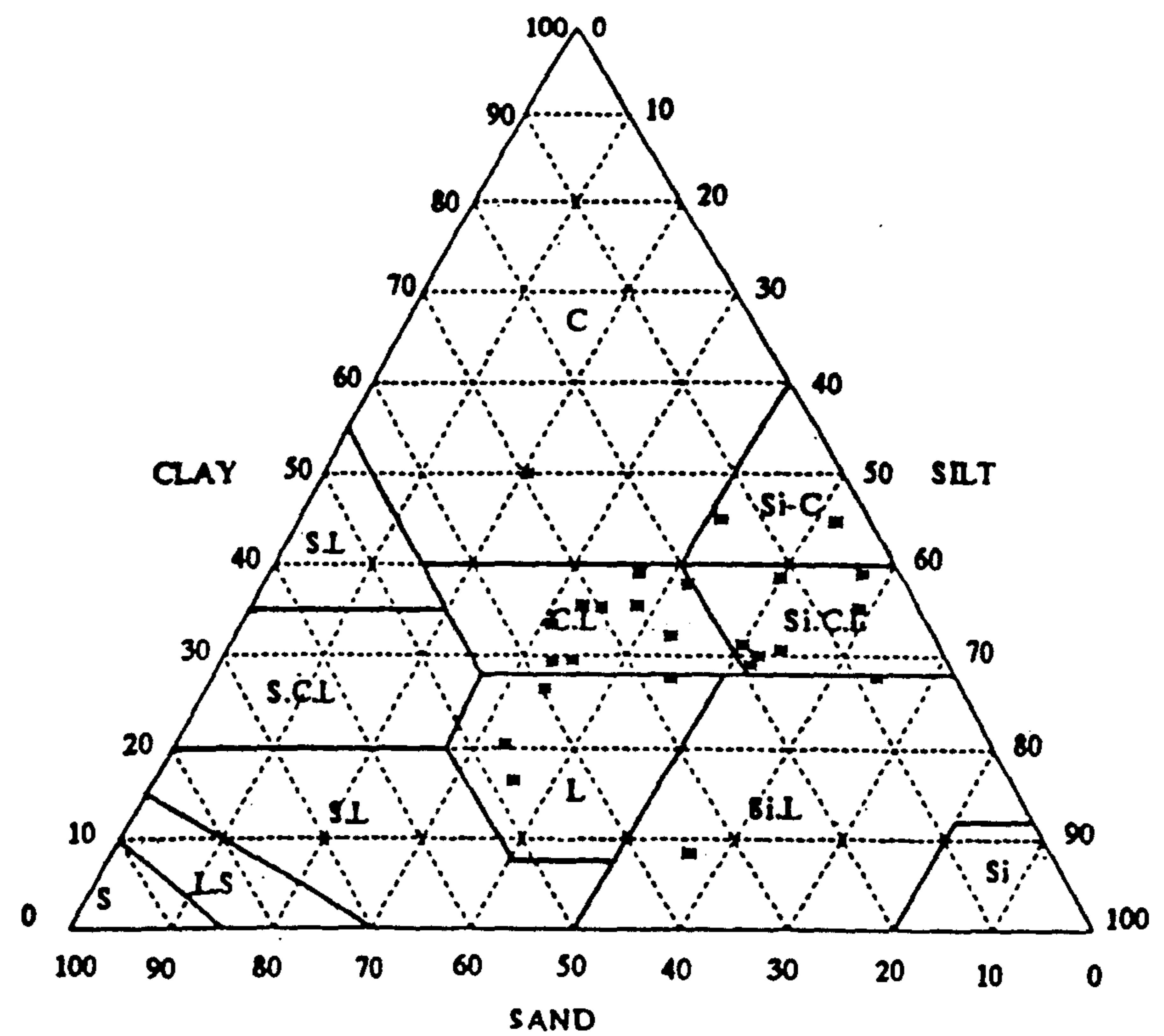


شکل ۴ - رابطه بین مقادیر گچ اندازه گیری شده با روش استون و مقدار آهک

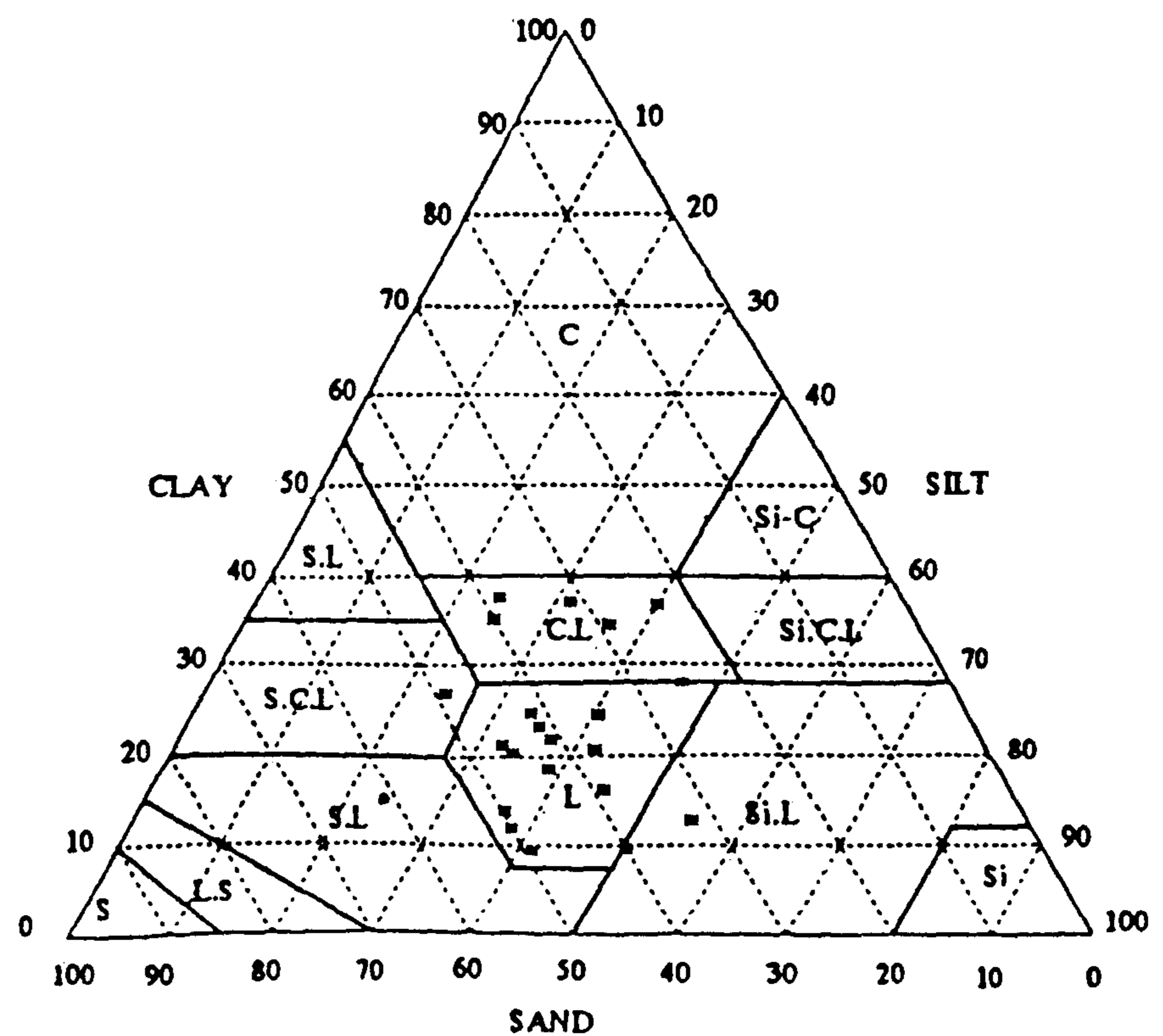
۱۰۰ - ۱۳ درصد نشان می‌دهد. نتایج بالاتر روش سابق احتمالاً به سبب ایجاد پوشش اکسالات کلسیم غیر محلول در روی ذرات گچ و رقابت کمتر یونهای کلسیم با سدیم در اشباع نقاط تبدیلی است. بویادگیف (۴) نیز مقدار CEC خاکهای گچی را ۲۲-۶ (cmol(+)/kg) گزارش نموده است.

کاتیون تبدیلی غالب خاکها Ca^{2+} (جدول ۳) و نسبت Mg/Ca و K/Ca کلاً بسیار کوچک و به ترتیب بین ۰/۶-۰/۰۲ و برای Mg/Ca و K/Ca ۰/۶-۰/۰۳ می باشد که معرف وضعیت نامطلوب عناصر Mg و K در این خاکهاست بعلاوه مقادیر زیاد یون کلسیم عامل ترسیب فسفاتهای محلول و کمبود فسفر گیاه در اینگونه خاکها به حساب می آید (۶).

آنیون سولفات نیز فراوانترین آنیون وغالباً بیش از ۸۰ درصد آنیونهای محلول را در این خاکها تشکیل میدهد این مسئله غالباً



الف - کلاس بافت پس از حذف گچ



ب - کلاس بافت بدون حذف گچ

شکل ۲ - کلاس بافت خاک قبل و بعد از حذف گچ

اینگونه خاکها حد بحرانی گچ را برای دیمزارها کمتر از ۲۵ درصد پیشنهاد نموده‌اند. ظرفیت تبادل کاتیونی مورد مطالعه با دو روش باور (۱۷) و سابق (۱۳) و در تعدادی نیز با روش پرکولیشن (۱۸) تعیین گردیده است. بطوریکه مشاهده می‌گردد (جدول ۲) دامنه تغییرات CEC با روش باور بین ۱۷/۸۵-۵/۱ (cmol(+)/kg) است که مقادیر تعیین شده با روش سابق همواره مقادیر بالاتری را در حدود

نموده است همخوانی دارد. در معادله عبدالجواد

$$EC = 0.28 + 0.776 C_0$$

مجموع آنیونها یا کاتیونها بر حسب میلی اکیوالان در لیتر و EC هدایت الکتریکی عصاره اشباع بر حسب dS/m می باشد. این معادله برای هدایت الکتریکی ۱۰ - ۵ دسی زیمنس بر متر پیشنهاد شده است (۲).

سپاسگزاری

این مقاله نتیجه بخشی از یک طرح تحقیقاتی است که با حمایت مالی دانشگاه تهران انجام یافته و مؤلفین وظیفه خود می دانند که از مساعدتهای معاونت پژوهشی دانشگاه تهران و دانشکده کشاورزی در این مورد قدردانی نمایند.

باعث رقابت شدید آنیون سولفات با مولیدات و در نتیجه کاهش فعالیت میکروارگانیسم های تثبیت کننده ازت در اینگونه خاکها می باشد (۶).

روند تغییرات گچ و آهک در کلیه پروفیل های مطالعه شده معکوس می باشد (جدول ۲ و شکل ۴). در هر حال از آنجا که گچ در اغلب افق ها اکثراً در ابعاد درشت و به فرم شن یا سیلت و آهک بصورت نودول یا پخشیده می باشد احتمال اینکه رابطه ژنتیکی معنی داری بین مقادیر گچ و آهک در خاکهای منطقه وجود داشته باشد ضعیف است (۳).

هدایت الکتریکی عصاره اشباع عمدتاً کمتر از ۳ dS/m و کم و بیش معرف غلظت یونها در محلول اشباع از گچ بوده و با معادله پیشنهادی عبدالجواد (۲) که برای خاکهای گچی سوریه پیشنهاد

مراجع مورد استفاد

REFERENCES

- ۱ - محمودی، ش. ۱۳۷۳. خصوصیات و مدیریت خاکهای گچی. چهارمین کنگره علوم خاک ایران، دانشگاه صنعتی اصفهان.
- 2- Abdelgavad, G.M. (1990) Gypsiferous soils properties and management. ACSAD Pub.
- 3- Boyadgiev, T.G. (1974) Contribution to the knowledge of gypsiferous soils. AGON/SF/SYR 67/522. FAO, Rome.
- 4- Boyadgiev, T.G. and W.H. Verhey. (1996) Contribution to a utilitarian classification of gypsiferous soils. Geoderma, 74; 321-338.
- 5- Eswaran, H and G, Zi-Tong (1991) Properties, genesis, classification and distribution of soils with gypsum. SSSA, Special publication No. 26: 89-119 Soil Sci. Soc. Amer. Madison.
- 6- FAO. (1990) Management of Gypsiferous soils. FAO Soils Bull. 62, Rome, 81 pp.
- 7- Herrero, J and J. Porta (1987) Gypsiferous soils in the North-East of Spain. In Fedoroff et al. (eds) "Soil Micromorphology". AFES-Plaisir, 187-192.
- 8- Hesse, P.R. (1976) Particle size distribution in gypsic soils. Plant and soils. 44: 241-247.
- 9- Mashali, A.M. (1996) Soil management practices for gypsiferous soils. Proc. of the Int. symposium on soils with gypsum. Lleida, Spain. 35-52.
- 10- Nettleton, W.D. et al (1982) Gypsiferous soils in the western United States. In J.A. Kittrich et al. (eds) "Acid Sulfate Weathering" SSSA Sp. Pub. 10. p: 147-168.
- 11- Poch, R. (1992) Fabric and physical properties of soils with gypsic and hypergypsic horizons of the Ebro Valley, Ph.D. thesis Ghent, Belgium.
- 12 - Porta, J. (1996). Methodology and study techniques of gypsum in soils. A review. Int. Symposium on

Soils with gypsum . Lleida,Spain. 21-33 .

- 13- Sayegh , A.H. (1978) Factors affecting gypsum and cation exchange capacity determination in gypsiferous soils . Soil Sci. Vol. 125 No.5.
- 14- Stoops ,G. and M.Ilaiwi (1981) Gypsum in arid soils,Morphology and genesis.Proc. 3rd Int. Soil class. workshop, ACSAD,Damascus,175-185.
- 15- USDA.(1993) Soil Survey Manual. Ithaca,USDA Handbook No.18,Washington D.C. 20402.
- 16- USDA. (1996) Keys to soil taxonomy ,7th ed .USDA .NRCS.
- 17- U.S.Salinity Laboratory Staff(1954) Saline and Alkali soils . Agricultural handbook. No.60.USDA.
- 18- Van Reeuwijk,l.p.(1992) Procedures for soil Analysis third ed. ISRIC- Wageningen.
- 19- Van Wambeke,H.(1985) Calculated soil moisture and temperature regimes of Asia.SMSS Tech. Mono.# 9.

Classification and Physicochemical Properties of Gypsiferous Soils in Southwest Gilanegharb Area

SH. MAHMOODI AND A. HAIDARI

Associate Professor and Former Graduates Student of Soil Sci College of Agriculture,
University of Tehran, Karaj, Iran.

Accepted 31 Dec. 1997

SUMMARY

Gypsiferous lands comprises an important land resources of arid and semiarid regions of the world. Based on the recent estimations they are also widespread and very extensive in arid parts of Iran . Different behavior of gypsiferous soils comparing with other soils dominated by silicate clay minerals ,and difficulty in evaluating some important physicochemical properties from the analytical results obtained by application of standard methods is a controversial subject in this kind of soils. In the present study after classification of some of these soils at south west Gilanegharb (Kermanshah) their physicochemical properties have been studied and the results of some analytical methods have also been compared . The soils have been classified as Aridic Ustochrepts and Calcic Ustochrepts . The amount of gypsum measured with different methods showed a wide range between 0-97 % . The soil texture after elimination of gypsum was always finer comparing with the samples before removing gypsum and they were usually clay loam to silty clay loam whereas in samples with gypsum they showed mostly loamy texture . The CEC showed a negative correlation with the gypsum percentage and it ranged between 5-18 cmol(+)/kg . The dominant cation is always calcium and due to little amount of K⁺ and Mg²⁺ in the soil solution the low ratio of K/Ca and Mg/Ca is also an important characteristics of these kind of soils . Sulfate is also the most dominant anion. The soil pH is on the range of weak alkaline and the amount of salts more soluble than gypsum is usually very low and the EC of saturated soil extracts is mainly below 3 dSm⁻¹

Key Words: Gypsum, Gypsiferous Soils, Physicochemical Properties, Xeric Tempustic & Texture.