

اندازه‌گیری گچ در خاک باروش رزین هیدرژنه و مقایسه آن با روش استون

شهلا محمودی

مربی گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران-کرج

تاریخ وصول، بیست و یکم آذر ماه ۱۳۶۱

چکیده

بمنظور پیدا کردن روش دقیق تر و آسان تر در اندازه‌گیری گچ از ۵ پروفیل خاک واقع در منطقه اشتها رد کرج تعداد ۹ نمونه بر اساس شوریهای مختلف (کمی و کیفی) انتخاب و میزان گچ آنها با روش های رزین هیدرژنه و استون تعیین گردید. روش رزین هیدرژنه بر مبنای جانشینی یونها و کلسیم سولفات کلسیم محلول (گچ) بجای یونهای هیدرژن رزین هیدرژنه و اندازه‌گیری اسیدیته حاصله می‌باشد. مقایسه نتایج حاصله از این دو روش نشان داد که مقدار گچ اندازه‌گیری شده با روش رزین هیدرژنه پیوسته‌بیش از روش استون و اختلاف آنها بین $23/9 - 1/87$ درصد می‌باشد. علت این اختلاف احتمالا " به واسطه حلالیت بیشتر و کالکس در محیط اسیدی رزین هیدرژنه و عدم نیاز به شستشو در روش رزین هیدرژنه و در نتیجه تقلیل منابع اشتباه در مقایسه با روش استون است. نوسانات مقدار گچ اندازه‌گیری شده با دو روش را شاید بتوان به تغییرات حلالیت گچ در اثر وجود املاح دیگر نسبت داد بطوریکه حداقل اختلاف در نمونه‌ها نیست که نوع شوری آنها کلروره بوده و حداکثر اختلاف در نمونه‌های کلروره - سولفات‌ها ملاحظه می‌گردد و انواع شوریهای سولفات‌ها - کلروره از نظر اختلاف میزان گچ بین این دو گروه قرار دارند.

مقدمه

سایر تاسیسات آبیاری بوسیله گچ نیز توسط سابق و همکاران (۷) مورد مطالعه و تأیید قرار گرفته است.

طبق تخمین آلفن و ریورومرو (۱) خاکهای گچی قریب ۸۵۰/۰۰۰ کیلومتر مربع از اراضی سطح کره زمین را در بر می‌گیرند. در ایران گرچه وسعت اینگونه خاکها به تفکیک مشخص نشده است ولی با توجه به اقلیم کشور و گسترش تشکیلات شور

بسیاری از خواص فیزیکی و شیمیایی خاک نظیر قابلیت نفوذ، ساختمان، کاتیونهای تبادلپذیر و بطور کلی خواص تبادلپذیری خاک متاثر از وجود یا عدم وجود و مقدار گچ در خاک است. همچنین گچ بعنوان معیار رده‌بندی در سطوح مختلف گروه بزرگ و فامیل در رده‌بندی جدید امریکایی (۸) بکار رفته است. خوردگی کانالهای بتونی و

و گچی (تشکیلات فارس) و هم‌چنین آمار و ارقامی که بصورت پراکنده از اینگونه خاکها در دست است می‌توان به اهمیت آن پی برد. لزوم برآورد نسبتاً دقیق گچ برای اهداف کشاورزی و بالاخص ساختمانی برکسی پوشیده نیست لکن غالباً "بدلیس" حلالیت نسبی کم سولفات کلسیم نسبت به سایر املاح محلول موجود در خاک و بویژه بواسطه تغییر حلالیت گچ در اثر غلظت دیگر املاح محلول، با اشکال توأم است.

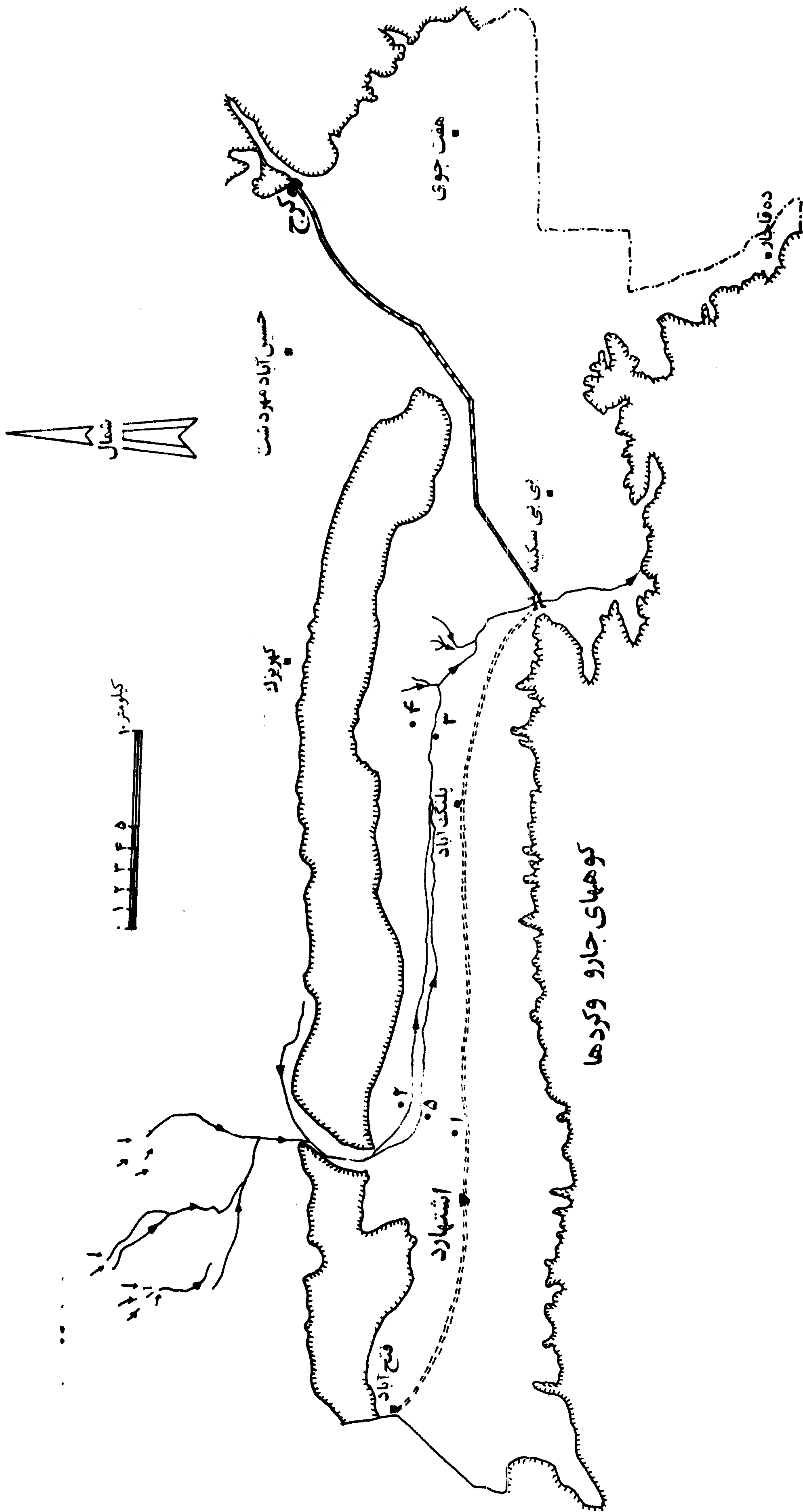
در غالب آزمایشگاههای خاکشناسی ایران روش معمول اندازه‌گیری کمی گچ روش استون می‌باشد. اساس روش ما خود از نشریه شماره ۶۰ و گزارش شماره ۱ وزارت کشاورزی آمریکا (۱۰ و ۹) بر مبنای جدا نمودن سولفات کلسیم یونیزه شده از سایر املاح یونیزه شده در آب با استفاده از اختلاف درجه انحلال املاح در آب و در استون می‌باشد. ولی از آنجا که دقت این روش بستگی به عوامل متعددی نظیر انتخاب نسبت صحیح آب به خاک، انحلال کامل گچ در عصاره و دفعات شستشو دارد بنا بر این صحت مقدار تعیین شده نیز تا بعضی از عوامل فوق است. بطور کلی اندازه‌گیری گچ حتی با روش استاندارد شده استون نیز خالی از اشکال نیست. این نکته را بخوبی می‌توان از ستونهای خالی مربوط به میزان گچ خاکها در ورقه نتایج آزمایشگاهی استنباط نمود. پرسشهای مکرری کد تکنیسینهای آزمایشگاه و محققین مربوطه در این مورد دارند بهترین دلیل برای پیدا کردن روشی بهتر و عملی‌تر در این زمینه است. در هر حال در روش رزین ثیدرژنه که اولین بار توسط

پورتاکا نسانلا (۶) و سپس توسط ایلوی (۴) البته با اختلافاتی بکار گرفته شده است اولاً به سبب تاثیر اسیدیتته محیط در انحلال کامل گچ و ثانیاً بواسطه اندازه‌گیری مستقیم گچ در خاک و در نتیجه کاهش مراحل مختلف اندازه‌گیری و منابع اشتباه، نتایج احتمالاً صحیح ترمی باشد.

بهر حال نتایج حاصله از روش رزین H^+ نیز در خاک بطوریکه ذکر گردید محدود بوده و این مطالعه جزء اولین مواردی است که گچ به این طریق اندازه‌گیری می‌شود. لذا آزمایشات و نتایج خیلی بیشتری مورد نیاز است تا بتوان آنرا بعنوان روش مطمئن و یکنواخت اندازه‌گیری گچ توصیه نمود. بنا بر این هدف از ارائه این مقاله علاوه بر برآورد دقت این روش در تعیین گچ برخی از خاکهای شور و گچی ایران و مقایسه آن با روش استاندارد استون، اقدامی در جهت تاکید نیاز مبرم به پیدا کردن روشهای بهتر و دقیق‌تر در این رابطه می‌باشد.

مواد و روشها

از ۵ پروفیل خاک با شوریهای مختلف واقع در منطقه اشتها رد کرج (شکل ۱) تعدادی نمونه خاک انتخاب و پس از آزمایشات مقدماتی شوری، PH، آهک کل و غیره، خاکها طبقه‌بندی گردید. سپس با توجه به عدم تطابق مقدار گچ تعیین شده با روش استون و مقدار گچ تخمینی در مقاطع میکروسکوپی (که بمنظور مطالعات دیگری تهیه شده بود)، ۹ نمونه بر اساس رده بندی با زیلوچ و پانکوا (۲) جهت مقایسه انتخاب (جدول ۱) و هر



شکل ۱- محل پروفیلهای نمونه برداری شده بر ای مطالعه

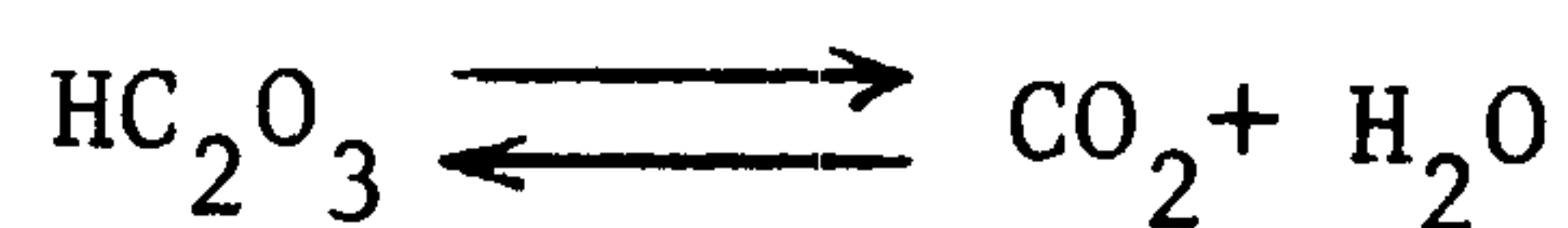
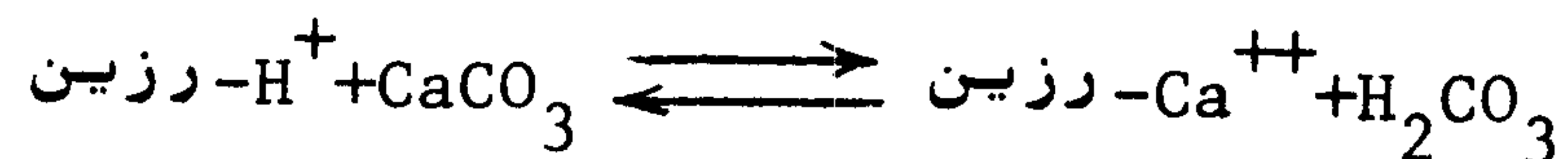
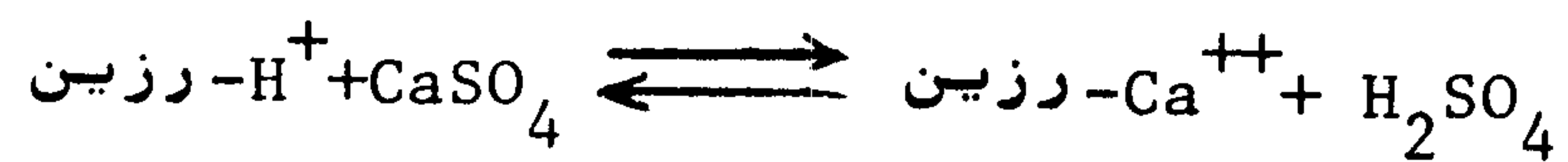
جدول ۱- نوع و درجه شوری نمونه ها و مختلف بر اساس رده بندی بازیلویچ و پانکوا (۲)

شماره نمونه	نسبت آنیونها m.e./l		نوع	نسبت کاتیونها m.e./l		درجه ضریب شوری	شماره
	$\frac{Cl^-}{SO_4^{--}}$	$\frac{HCO_3^-}{Cl^-}$		$\frac{Mg^{++}}{Ca^{++}}$	$\frac{Na^+}{Ca^{++}}$		
۱	۳/۱۸	۰/۰۲	کلروره	۱۴/۴۹	۱/۱۱	۰/۰۸	خیلی شور
۲	۱/۹۹	۰/۰۲	سولفات- کلروره	۴۷/۰۸	۳/۷۷	۰/۰۸	"
۳	۰/۶۳	۰/۰۲	کلروره- سولفات	۲۴/۶۳	۳/۷۳	۰/۱۵	"
۴	۷/۰۸	۰/۰۰	کلروره	۲۵/۸۷	۵/۴۹	۰/۲۱	"
۵	۲۲/۶۲	۰/۰۰	"	۱۴/۹۹	۴/۲۶	۰/۲۸	"
۶	۳۶/۲۰	۰/۰۰	"	۱۵/۴۱	۴/۰۲	۰/۲۶	"
۷	۳۵/۷۱	۰/۰۰	"	۱۸/۴۹	۴/۷۰	۰/۲۵	"
۸	۰/۳۳	۰/۱۸	کلروره- سولفات	۷/۷۰	۰/۵۹	۰/۰۸	شوری کم
۹	۰/۹۹	۰/۱۰	"	۰/۱۰	۰/۷۴	۷/۶۴	شوری متوسط

نمودیم. در مقدار دیگری از نمونه یون Cl^- با روش نیترات نقره یا کلرید و متر نیز تعیین گردید و بر اساس محاسبات مربوط مقدار گچ محاسبه گردیده است. مقدار گچ نمونه های مذکور بر اساس روش استاندارد استون (۹ و ۱۰) نیز تعیین گردید (جدول ۲).

اساس محاسبات روش رزین هیدرژنه بر

مبنای فعل و انفعالات زیر می باشد:



بنابراین مقدار NaOH مصرفی از نظر تئوری،

صرف خنثی نمودن یونهای Cl^- ، SO_4^{--} ، CO_3^{--}

و HCO_3^- گردیده است (چون مقادیر CO_3^{--} و

HCO_3^- در خاکهای گچی بسیار کم و نزدیک صفر

است)، نتیجتاً هرگاه مقدار Cl^- مشخص شود

می توان مقدار SO_4^{--} را به تنهایی محاسبه نمود:

$$\text{اسیدیتة کل} = \frac{500 \times \text{نرمالیتة NaOH} \times (\text{میلی لیتر NaOH شاهد} - \text{میلی لیتر NaOH نمونه})}{\text{حجم نمونه}}$$

(میلی اکی والان در گرم)

$$\text{میلی اکی والان در گرم } Cl^- - (\text{میلی اکی والان در گرم}) \text{ اسیدیتة کل} = \text{میلی اکی والان در گرم } SO_4^{--}$$

$$\text{گچ } (CaSO_4 \cdot 2H_2O) \% = \frac{8}{6} \times (\text{میلی اکی والان در گرم}) SO_4$$

می شود این خاکها از نظر واکنش شیمیائی (pH)

تغییرات زیادی نداشته و همگی در گروه خاکهای

خنثی تا کمی قلیائی (pH = ۶/۹-۸/۰۰) قرار دارند.

کدام را در ۲ تکرار در روشهای جداگانه مورد آزمایش قرار دادیم (جدول ۲). در روش رزین مقصداری (۱-۵/۰ گرم) از نمونه های فوق را پس از نرم کردن و عبور دادن از الک ۸۰ مش درون ارلن مایر ۲۵۰ میلی لیتر ریخته، حدوداً ۲۰ گرم رزین هیدرژنه (آمبرلیت - آی آر ۱۲۰) و ۱۵۰ میلی لیتر آب مقطر به آن اضافه نموده و بمدت ۱ ساعت با بهمزن دو طرفه بهم زدیم. سپس مخلوط را با استفاده از کاغذ صافی صاف و شستشوی خاک و رزین H^+ را بر روی صافی تا خروج کامل یونهای SO_4^{--} ادامه دادیم. (امتحان با کلرور باریم). محلول صاف شده را درون بالن ژوژه ۵۰۰ میلی لیتر ریخته و با آب مقطر به حجم رساندیم. محلول شاهی نیز با شستشوی ۲۰ گرم رزین نظیر روش فوق تهیه کرده و سپس اسیدیتة کل را در محلول شاهد و محلولهای نمونه با استفاده از NaOH استاندارد و در مجاورت معرف فنل فتالئین اندازه گیری

نتایج و بحث

ترکیبات شیمیائی خاکهای مورد مطالعه

در جدول (۲ و ۱) خلاصه شده است. بطوریکه دیده

جدول ۲- برخی از مشخصات و درصد کج نمونه‌ها بر اساس دوروش استون و رزین H^+

اختلاف %	H^+ کج با روش رزین تکرار	کج با روش استون تکرار	میانگین ۲ تکرار	E.C. mmhos/cm	pH 1:1 H_2O	شماره نمونه
۵/۳۸	۵۲/۵۴	۴۸/۱۶	۱۲/۲۳	۷/۵۰	۱	
۱۶/۸۴	۵۸/۲۸	۴۶/۴۴	۱۶/۶۸	۷/۸۰	۲	
۱۸/۸۷	۶۷/۸۹	۴۹/۰۲	۲۱/۶۸	۷/۹۰	۳	
۵/۳۵	۵۲/۶۵	۴۷/۳۰	۵۲/۲۸	۷/۷۵	۴	
۷/۰۸	۴۷/۵۰	۴۰/۴۲	۶۵/۴۳	۷/۴۰	۵	
۱/۸۷	۹/۶۱	۷/۷۴	۱۰۲/۱۴	۷/۱۵	۶	
۵/۴۵	۴۲/۰۰	۳۶/۵۵	۱۱۱/۷۲	۷/۳۰	۷	
۲۳/۹۱	۷۲/۵۰	۴۸/۵۹	۲/۸۴	۸/۰۰	۸	
۱۳/۴۵	۵۰/۰۰	۳۶/۵۵	۴/۱۴	۶/۹۰	۹	

نتیجتاً "نوسانات ضریب انحلال گج در رابطه با این فاکتور در خاکهای مختلف ناچیز و تقریباً" مشابه است. فاکتور ریزی و درشتی گج که مورد مطالعه سابق و همکاران (۷) و هس (۳) قرار گرفته است نیز ملحوظ گردیده و نمونه‌ها تماماً "از الک‌های ریز عبور داده شده‌اند تا شاید بتوان با قاطعیت بیشتری اختلافات نتایج را به اختلاف خاکها از نظر شیمی آنیونها و کاتیونها و بطور کلی کمیت و کیفیت املاح نسبت داد.

با توجه به شیمی آنیونها (جدول ۱) خاکهای مذکور کلروره، کلروره-سولفات و سولفات-کلروره و از نقطه نظر شیمی کاتیونها در دو گروه کلسیم-سدیم و سدیم-کلسیم قرار دارند. در خاکهای کلروره تغییرات نسبت $\frac{Cl^-}{SO_4^{2-}}$ بین ۳۶/۲ - ۳/۱۸ و در خاکهای سولفات-کلروره ۱/۹۹ و در گروه خاکهای کلروره-سولفات این نسبت ۰/۳۳-۰/۹۹ یعنی از همه کوچکتر است. در خاکهایی که نوع شوری کاتیونی آنها کلسیم-سدیم است نسبت $\frac{Na^+}{Ca^{++}}$ بین ۵/۴۹-۱/۱۱ و اکثراً "بین ۳-۴ است در حالیکه در خاکهای ترکیب کاتیونی آنها سدیم-کلسیم است، نسبت $\frac{Na^+}{Ca^{++}}$ بمراتب کوچکتر و بین ۰/۷۴-۰/۵۹ اندازه‌گیری شده است. از طرفی با توجه به جدول ۲ مشاهده می‌شود که مقادیر گج اندازه‌گیری شده در نمونه‌ها پیوسته باروش رزین هیدرژنه بیش از روش استون و اختلا آنها برابر ۲۴-۲٪ می‌باشد که در شوری کلروره (نمونه‌های ۱، ۴، ۵، ۶ و ۷) اختلاف گج تعیین شده با دوروش حداقل (۵/۴۵-۱/۸۷٪)، در شوری سولفات-کلروره این اختلاف در حد متوسط

ی (۱۱/۸۴٪) و در شوری کلروره-سولفات (نمونه‌ها ۳، ۸ و ۱۹) این اختلاف حداکثر (۲۳/۹۱-۱۳/۴۵٪) است. اگر این اختلافات را با توجه به شیمی کاتیونی نیز دسته‌بندی کنیم، در نتیجه در خاکهایی که نوع شوری آنها سدیم-کلسیم است، این اختلاف بین ۲۳/۹۱-۱۳/۴۵٪ و در خاکهای ترکیب شوری آنها کلسیم-سدیم است این اختلاف بین ۱۸/۸۷-۱/۸۷٪ می‌باشد. بنابراین با توجه به این اختلاف یک سویه و عبارت دیگر از افزایش دائمی نتایج در روش رزین می‌توان نتیجه گرفت که احتمالاً "حلالیت گج در شرایط اسیدی رزین کمتر و یا حداقل کمتر تابع ترکیبات آنیونی و کاتیونی محلول خاک است در حالیکه در روش استون، ترکیب املاح (کاتیونی و آنیونی) و نسبت آب به خاک در درجه انحلال گج تاثیر بسزائی داشته و در نتیجه مقادیر تعیین شده نه تنها پیوسته کمتر از روش رزین است بلکه نسبت به یکدیگر در صد اختلافات متفاوتی را نشان می‌دهد. بعنوان مثال در خاکهایی که نوع آنیونهای آنها عمدتاً "کلر (خاکهای کلروره $\frac{Cl^-}{SO_4^{2-}} = ۳/۸-۳۶/۲$) و بطور کلی یونهای بجز SO_4^{2-} بوده است انحلال کاملتر و در نتیجه اختلاف بین مقادیر گج اندازه‌گیری شده با دوروش حداقل می‌باشد (۱/۸۷، ۵/۳۵، ۵/۳۸، ۵/۴۵، ۷/۰۸ درصد). در خاکهای سولفات-کلروره (۱/۹۹ = $\frac{Cl^-}{SO_4^{2-}}$) این اختلاف بیشتر (۱۱/۸۴٪) و در خاکهای کلروره-سولفات (۰/۳۳-۰/۹۹ = $\frac{Cl^-}{SO_4^{2-}}$) اختلاف حداکثر است (۲۳/۹۱-۱۳/۴۵-۱۸/۸۷). از نقطه نظر ترکیب کاتیونی هم اختلاف مقادیر گج اندازه‌گیری شده در خاکهایی که یون غالب آنها بیشتر سدیم یا یونهای

نتیجتاً "نوسانات ضریب انحلال گج در رابطه با این فاکتور در خاکهای مختلف ناچیز و تقریباً" مشابه است. فاکتور ریزی و درشتی گج که مورد مطالعه سابق و همکاران (۷) و هس (۳) قرار گرفته است نیز ملحوظ گردیده و نمونه‌ها تماماً "از الک‌های ریز عبور داده شده‌اند تا شاید بتوان با قاطعیت بیشتری اختلافات نتایج را به اختلاف خاکها از نظر شیمی آنیونها و کاتیونها و بطور کلی کمیت و کیفیت املاح نسبت داد.

با توجه به شیمی آنیونها (جدول ۱) خاکهای مذکور کلروره، کلروره-سولفات و سولفات-کلروره و از نقطه نظر شیمی کاتیونها در دو گروه کلسیم-سدیم و سدیم-کلسیم قرار دارند. در خاکهای کلروره تغییرات نسبت $\frac{Cl^-}{SO_4^{2-}}$ بین ۳۶/۲ - ۳/۱۸ و در خاکهای سولفات-کلروره ۱/۹۹ و در گروه خاکهای کلروره-سولفات این نسبت ۰/۳۳-۰/۹۹ یعنی از همه کوچکتر است. در خاکهایی که نوع شوری کاتیونی آنها کلسیم-سدیم است نسبت $\frac{Na^+}{Ca^{++}}$ بین ۵/۴۹-۱/۱۱ و اکثراً "بین ۳-۴ است در حالیکه در خاکهای ترکیب کاتیونی آنها سدیم-کلسیم است، نسبت $\frac{Na^+}{Ca^{++}}$ بمراتب کوچکتر و بین ۰/۷۴-۰/۵۹ اندازه‌گیری شده است. از طرفی با توجه به جدول ۲ مشاهده می‌شود که مقادیر گج اندازه‌گیری شده در نمونه‌ها پیوسته باروش رزین هیدرژنه بیش از روش استون و اختلا آنها برابر ۲۴-۲٪ می‌باشد که در شوری کلروره (نمونه‌های ۱، ۴، ۵، ۶ و ۷) اختلاف گج تعیین شده با دوروش حداقل (۵/۴۵-۱/۸۷٪)، در شوری سولفات-کلروره این اختلاف در حد متوسط

که بر اساس میزان ونوع املاح خاک صورت می‌گیرد، در صورتیکه املاح کمتر از مقدار لازم شستشو شوند، گچ خاک بیشتر و اگر بیشتر از مقدار کافی شسته شوند، گچ خاک کمتر برآورد می‌شود. این مرحله در روش رزین هیدرژنه وجود ندارد.

بطور کلی چون تاثیر یونهای مختلف و اثرات متقابل آنها بر روی هم بسیار پیچیده و غیر قابل برآورد است بنابراین احتمالاً "دامنه وسیع اختلافاتی که در مقادیر گچ اندازه گیری شده باد و روش مشاهده می‌شود، به این امر نیز بستگی دارد. بهر حال از آنجا که تعیین مقادیر کلی گچ در بسیاری موارد لازم و ضروری است، شاید روش رزین بتواند جوابگوی این نیاز باشد، ولی اگر بخواهیم فقط گچ در عصاره را بخصوص اگر خاک شور نباشد بدست آوریم، همان روش استون توصیه می‌گردد.

بجز کلسیم بوده است چون انحلال گچ کمتر صورت گرفته در نتیجه اختلاف معمولاً "کمتر می‌باشد (بعنوان مثال در شوری کلسیم- سدیم اختلافات ۱۱/۸۴، ۷/۰۸، ۵/۴۵، ۵/۳۸، ۵/۳۵، ۱/۸۷ و ۱۸/۸۷ درصد می‌باشد)، در حالیکه در نمونه‌های که نوع یون غالب کلسیم است (شوری سدیم- کلسیم) انحلال گچ کمتر و اختلاف بیشتر است. (در نمونه‌های ۸ و ۹ اختلافی برابر ۱۳/۴۵ و ۲۳/۹۱) درصددیده می‌شود). البته بایستی توجه داشت که در مواردیکه نوع کاتیون غالب یونی بجز کلسیم است ممکن است نوع آنیون غالب آن SO_4^{2-} باشد که در نتیجه باز هم ضریب انحلال را کاهش می‌دهد (مثلاً نمونه شماره ۳). تغییر درجه انحلال گچ با وجود یا عدم وجود یونهای مشترک کاملاً شناخته شده (۳ و ۵) و مطالعه اخیر نیز این مطلب را تأیید می‌نماید.

بهر حال یکی دیگر از منابع اشتباه غیر قابل کنترل در روش استون شستشوی غیریکنواخت است

مراجع مورد استفاده

REFERENCES

- 1-Alphen, Van J.G. & de los F. Rios Romero. 1971. Gypsiferous soils, note on their characteristics and management. Inter. Institute for Land Reclamation and Imp., Pub. No. 12, Wageningen, The Netherlands.
- 2-Bazilevich, N.I. & Ye. I. Pankova. 1968. Tentative classification of soils by salinity. Soviet Soil Sci. 1-6: 1477-1488.
- 3-Hesse, P.R. 1974. Some studies on gypsum and gypsic soils. The Euphrates Pilot

Irrigation Project (Syria).

- 4- Illawi, M. 1977. Elimination and determination of gypsum in highly gypsiferous soils. M.Sc. Thesis. State Univ. Ghent Belgium: 17 PP.
- 5- Kelley, W.P. 1951. Alkali soils, their formation, properties, and reclamation. Reinhold publ. Corp., New York: 176 PP.
- 6- Porta Cansanellas, J. 1975. Redistribuciones ionicas en suelos salinos. Ph.D. Thesis. Universidad politecnica de Madrid, Spain.
- 7- Sayegh, A.H., N.A. Khan & J. Ryan. 1978. Factors affecting gypsum and cation exchange capacity determination in gypsiferous soils. Soil Sci. 125: 294-300.
- 8- U.S.D.A. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Handbook No. 60. Washington: 160 PP.
- 9- U.S.D.A. 1972. Soil survey laboratory methods and procedures for collecting soil samples. Report No. 1: 63 PP.
- 10- U.S.D.A. 1975. Soil Taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil survey. SCS-USDA, Handbook No. 436: 446 PP.

Gypsum Determination in Soil by Resin- H^+ Method
and its Comparison with Aceton Method

Sh. MAHMOODI

Instructor, Department of Soil Science, College of Agriculture,

University of Tehran , Karaj , Iran.

Received for publication, November 22, 1982.

ABSTRACT

In order to find a more accurate and easier method for gypsum determination, the aceton and resin- H^+ methods were carried out on 9 samples with different quality and quantity of salts selected from 5 profiles located in Eshtehard region (Iran).

The resin- H^+ method is theoretically based on replacement of H^+ ions from resin by Ca^{++} ions from soluble $CaSO_4$ and determination of released acidity.

The results of these methods showed that the value obtained by resin- H^+ method is always higher than aceton method. This difference ranges between 1.87 to 23.91% for different samples. The considerably higher values of the resin- H^+ method could be related mainly to the greater efficiency of the method, to the higher solubility of gypsum in the acidic environment of the resin and fewer origin of errors (elimination of washing treatments).

Fluctuation of the differences between the results of two methods is probably due to variation of solubility of gypsum in presence of different salts. Therefore, the minimum difference is observed on the samples with chloride type of salinity, medium difference on the samples with sulfate-chloride type and maximum difference on the samples with chloride-sulfate type of salinity.