



پهنه بندی عمقی گچ با استفاده از نرم افزار ARC GIS در دشت اریض خوزستان

بهاره جعفری^۱، پدیده جوادی^۱، علی اکبر اصیلیان^۲
۱- مدیر طرح شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس، ۲- مدیر گروه خاکشناسی شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس

چکیده

در مناطق خشک و نیمه خشک کانی گچ یکی از مهمترین اجزاء خاک است. پراکنش خاکهای گچی در ایران به دلیل عدم مطالعه دقیق کاملاً مشخص نمی باشد. بدلیل تاثیر زیاد این کانی بر عملکرد و راندمان محصولات، حاصلخیزی، قابلیت تبادل کاتیونی خاکها، تعیین بافت و کلاس اندازه ذرات و قابلیت نگهداری آب، افزایش شوری اراضی کشاورزی، آبهای تحت الارض، فرسایش پذیری آبی و بادی خاکها، پراکنش و توزیع عمقی کانی گچ از اهمیت زیادی برخوردار است. لذا بدلیل اهمیت این موضوع و براساس مطالعات تفصیلی خاکشناسی محدوده اراضی دشت اریض واقع در خوزستان به وسعت ۷۹۵۰ هکتار، پهنه بندی گچ خاک برای سه عمق مختلف از سطح زمین، در محیط ARC MAP انجام شده است که این امر در انتخاب الگوی کشت، مدیریت خاکها، طبقه بندی اراضی جهت آبیاری تحت فشار و طراحی سیستم های آبیاری بسیار مؤثر است.

کلید واژه: پهنه بندی عمقی گچ، مدیریت خاک، دشت اریض

مقدمه

محققین فائو خاکهایی را گچی می نامند که میزان گچ موجب محدود نمودن رشد گیاهان شود. (فائو، ۱۹۹۰). از دیدگاهی دیگر، خاک گچی خاکی است که در لایه سطح الارض آن بیش از دو درصد و در لایه تحت الارض آن بیش از چهارده درصد گچ وجود داشته باشد. (وان آلفن و ریورزومرو، ۱۹۷۱).

در مورد حاصلخیزی خاکهای گچی میتوان چنین بیان کرد که مقدار تولید محصولات در خاکهای گچی بستگی زیادی به عمق قرارگیری لایه گچی دارد. تجمع گچ تاثیر منفی بر حاصلخیزی خاکها گذاشته و تولید محصولات در این خاکها در شرایط فاریاب حتی زمانیکه از کودهای شیمیایی و آلی استفاده شود کمتر از خاکهای معمولی است، همچنین این خاکها از نظر میزان منگنز، مس، روی و مولیبدن ضعیف بوده و عموماً لایه سطحی آنها از نظر ازت و فسفر فقیر می باشد.

در خاکهایی که لایه گچی پائین تر از عمق ۶۰ سانتیمتری از سطح خاک باشد، ریشه گیاهان زراعی به خوبی قادر به رشد بوده و عناصر غذایی به اندازه کافی به گیاهان می رسد و کوددهی این خاکها باعث افزایش رشد و عملکرد گیاهان می شود. به طور کلی با وجود لایه گچی در نزدیکی سطح خاک، کوددهی نقش زیادی در حاصلخیزی خاک ایفا می نماید.

بطور کلی ویژگی هایی از خاکهای گچی که بر رشد و عملکرد محصولات گیاهان مختلف تاثیر می گذارد شامل: مقدار یا درصد گچ موجود در خاک بعنوان اصلی ترین عامل محدودکننده رشد و عملکرد، ضخامت لایه سطحی قرار گرفته روی لایه گچ دار (عمق شروع لایه گچی در مقطع خاک)، سختی یا درجه تبلور لایه گچی، مقدار کل کربنات کلسیم فعال موجود در خاک، قابلیت دسترسی مواد غذایی برای رشد ریشه، نوع گیاهان مورد استفاده و میزان مقاومت آنها به گچ، شرایط زهکش و شوری خاکهای گچی بیشتر محققان اذعان داشته اند که بعد از مقدار گچ در لایه سطحی و توزیع آن در پروفیل خاک، سختی و درجه سیمانی شدن لایه گچی اهمیت بسزایی در موفقیت درختان مثمر (باغات) و غیرمثمر (جنگلها) دارد. یک لایه سیمانی موجود در عمق کم خاک بواسطه مقاومت فیزیکی می تواند از پخش شدن سیستم ریشه جلوگیری نموده باعث محدود نمودن رشد و عملکرد گیاهان شود. در رابطه با ساخت و نگهداری سازه های آبی و سیستم های آبرسانی و یا سازه های عمرانی دیگر که در محیط خاکها یا تشکیلات زمین شناسی گچ دار اجرا می شوند دو مشکل اساسی وجود دارد:

الف- خوردگی بتن توسط سولفات کلسیم

ب- فرونشست یا ریزش سازه های هیدرولیک

نفوذ آب از شکاف های موجود در بتن سازه های هیدرولیکی و تأسیسات آبرسانی موجب اشباع شدن لایه های گچی زیرین می شود. انحلال و جابجایی کانی گچ لایه های زیرین این سازه ها موجب خالی شدن و ایجاد فضاهای خالی بزرگی می شود. بنابر این سازه ها و لایه های محافظ (لاینینگها) آنها که از اراضی گچ دار عبور می کنند اغلب بواسطه فرونشست لایه های زیرین مورد شکسته شدن و تخریب دائم قرار دارند. (آزار، ۱۹۹۰)

چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - پیدایش، رده بندی، ارزیابی خاک و زمین نما

نفوذ آب از سازه‌های غیر بتنی و کانال‌های روباز ساخته شده در اراضی گچی مشکلات زیادتری داشته و تخریب در آنها سریع‌تر اتفاق می‌افتد. در این حالت آب از کل سطح خیس شده نفوذ و جاری می‌شود در نتیجه انحلال گچ خیلی مخرب‌تر می‌شود مخصوصاً اگر بافت خاک شنی یا لومی باشد. حاصل این فرآیند، حرکت و فروریختن دیواره‌ها در جهت شیب و فرونشستن شدید کف کانال و شکست سازه می‌باشد.

با توجه به اینکه گچ نقش بسزایی در انتخاب روش آبیاری و مهندسی طراحی سازه‌های آبی و سیستم‌های آبرسانی و یا سازه‌های عمرانی، کاربری اراضی و انتخاب الگوی کشت دارد، از این رو پراکنش و توزیع عمقی کانی گچ از اهمیت زیادی برخوردار است. لذا با استفاده از نتایج مطالعات خاکشناسی تفصیلی انجام شده در منطقه مورد مطالعه اقدام به پهنه بندی گچ در اعماق مختلف گردید.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در دشت اراضی (واحدهای عمرانی ۲ و ۳) به وسعت ۷۹۵۰ هکتار، بین عرض جغرافیایی ۰۱°-۳۲ تا ۰۳°-۳۲ شمالی و طول جغرافیایی ۰۶°-۴۸ تا ۰۶°-۴۸ شرقی قرار دارد. مطالعات خاکشناسی در مقیاس تفصیلی و با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری کشور و نقشه‌های سازمان نقشه‌برداری با مقیاس ۱:۵۰۰۰ انجام شده است. تصاویر ماهواره‌ای مورد استفاده در این مطالعات، تصاویر ماهواره‌ای Google و تصاویر ماهواره Spot با رزولوشن ۵ متری بوده است. پس از روی هم گذاری (Overlay) تصاویر ماهواره‌ای، نقشه‌های Hill Shade و نقشه شیب بر اساس خصوصیات فیزیوگرافی و عوامل ژئومورفولوژیک (از قبیل واحدهای زمین‌نما، پستی و بلندی، لندفرم، زمینه تصاویر، وضع کرت‌بندی اراضی، وضع ظاهری خاک، فرسایش، شبکه زهکشی طبیعی اراضی و غیره) در محیط Arc Gis، مجدداً آنالیز شده و بدین ترتیب نقشه‌های اولیه خاک که شامل واحدهای اولیه اراضی هستند، تهیه شده است و در نهایت حاصل کار، تعیین نقاط مطالعاتی بر روی نقشه‌های اولیه خاک برای آغاز مطالعات میدانی بوده است. سپس نقاط تعیین شده پس از مشخص شدن مرز واحدها و اراضی متفرقه حفر و تشریح گردید. نمونه‌های خاک به آزمایشگاه منتقل و کلیه آنالیزهای فیزیکی شیمیایی، طبق روشهای استاندارد انجام شد. با توجه به مطالعات صحرایی تشریح نیمرخ خاک، مشخص گردید از مجموع چهارده سری خاک مطالعه شده، هشت سری خاک جزو خاکهای با محدودیت گچ طبقه بندی می‌شوند که رده بندی آن به شرح زیر می‌باشد:

جدول ۱ - طبقه بندی و هماهنگی سریهای خاک با محدودیت گچ در محدوده طرح خاکشناسی اراضی

Soil Series	U.S.D.A Soil Taxonomy 1999(Revised 2010)		
Name	Family	Sub group	Order
soil series no.1	coarse gypseous,hyperthermic	Typic Petrogypsid	Aridisols
soil series no.2	coarse gypseous,hyperthermic	Typic Haplogypsid	
soil series no.3	sandy,gypsic,hyperthermic	Gypsic Haplustepts	Inceptisols
soil series no.4	coarse loamy ,gypsic ,hyperthermic	Gypsic Haplustepts	
soil series no.5	sandy, mixed,active, hyperthermic	Gypsic Haplustepts	
soil series no.6	coarse loamy,mixed,active,hyperthermic	Typic Haplogypsid	Aridisols
soil series no.8	fine- loamy,mixed,active,hyperthermic	Gypsic Calcisteps	Inceptisols
soil series no.14	coarse- loamy,gypsic ,hyperthermic	Gypsic Haplosalids	Aridisols

جدول یک بیانگر این مطلب می‌باشد که در سری خاکهای فوق، گچ عامل محدودیت می‌باشد. در طبقات خاک سری یک میزان گچ ثانویه از ۳-۲٪ تا بیش از ۵۰ درصد و عمق مشاهده لایه محدود کننده پتروگیپسیک از ۴۴ تا ۱۲۰ سانتیمتری متغیر است و مابقی میزان گچ ثانویه در افق جیپسیک از ۵ تا ۴۰ درصد متغیر است که در بعضی سطوح به ۵۰ درصد هم می‌رسد. کلیه اطلاعات خاک شامل سری، کلاس و تحت کلاس طبقه بندی اراضی برای آبیاری ثقلی و تحت فشار، قابلیت آبیاری و نیز میزان درصد گچ هریک از پروفیل‌ها در محیط Arc Map وارد گردید و پس از نرمال سازی داده‌ها اقدام به تهیه نقشه پهنه‌بندی گچ در سه عمق ۵۰-، ۱۵۰-، ۱۰۰ سانتیمتری نیمرخ خاک گردید.

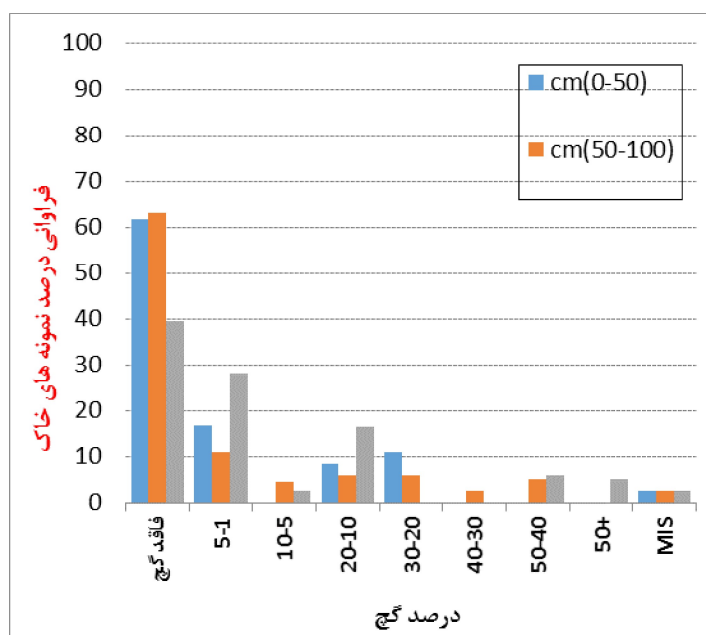
چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - پیدایش، رده بندی، ارزیابی خاک و زمین نما

نتایج و بحث

بر اساس نتایج صحرایی و آزمایشگاهی نمونه های خاک، مشخص گردید منابع گچ موجود در منطقه شامل موارد زیر می باشد: (تومانیان، ۱۳۹۰)

الف- سازندهای زمین شناسی گچ شامل سازند فارس (ادامه سازند فارس کشور عراق) و ادامه سازند آغاجری، شستشو و انحلال گچ از افقهای فوقانی در تفسیر نتایج اشکال شماره دو الی چهار برگرفته از شکل ۱ می توان چنین ذکر کرد که در مناطقی که میزان گچ در عمق ۱۵۰-۱۰۰ بالاتر از ۴۰ درصد می باشد منشاء گچ سازندهای زمین شناسی بوده که روند افزایش درصد گچ نسبت به عمق مؤید این مطلب است. همچنین در مورد مناطقی که میزان گچ در افقهای سطحی به مراتب بیشتر از افقهای زیرین است می توان بیان نمود که منشاء این گچ ناشی از شستشو و انحلال از افقهای فوقانی است که با توجه به رژیم رطوبتی منطقه (اریدیک) و بارندگی کم، درصد پراکنش این اراضی کم تر از مورد قبلی است.

شناخت این پدیده می تواند در مدیریت خاکهای منطقه تاثیرگذار باشد که شامل: مدیریت از دیدگاه کشاورزی با توجه به پراکنش خاکهای با محدودیت گچ (در عمقهای مختلف و مقادیر متفاوت) می توان در مورد انجام عملیات تسطیح اراضی، انتخاب شخم یا نوع خیش، سیستم خاکورزی، عمق شخم، انتخاب رطوبتی که در آن شخم یا زیرشکن انجام می شود تصمیم گیری دقیقی مبنی بر عدم انجام آن بدلیل به سطح آوردن گچ و ایجاد مشکلات ناشی از آن در حاصلخیزی خاک، کاهش حجم مفید خاک، فرو نشت سازه ها و ... انجام داد.



شکل ۱- تغییرات میزان گچ در سه عمق ۵۰-، ۱۰۰-۵۰، ۱۵۰-۱۰۰ سانتیمتری

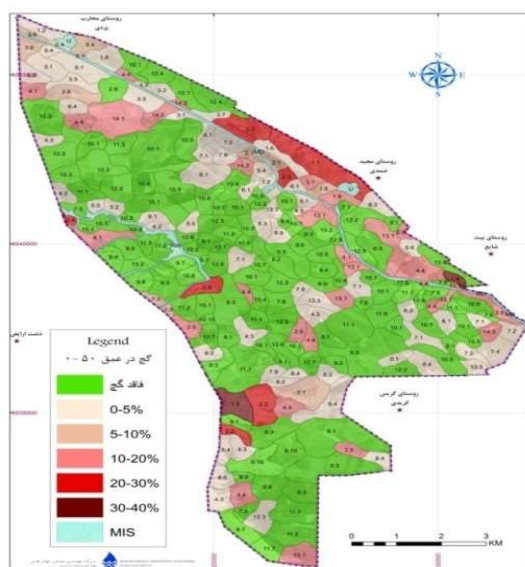
همچنین می توان در زمینه طراحی و احداث مؤثر سیستمهای زهکشی به منظور پایین نگه داشتن سطح آب زیرزمینی و کنترل شوری این اراضی کمک شایانی کرد.

-مهندسی سازه های هیدرولیکی و طراحی کانالها در رابطه با ساخت و نگهداری سازه های آبی و سیستم های آبرسانی و یا سازه های عمرانی دیگر که در محیط خاک ها یا تشکیلات زمین شناسی گچ دار اجرا می شوند دو مشکل اساسی وجود دارد :

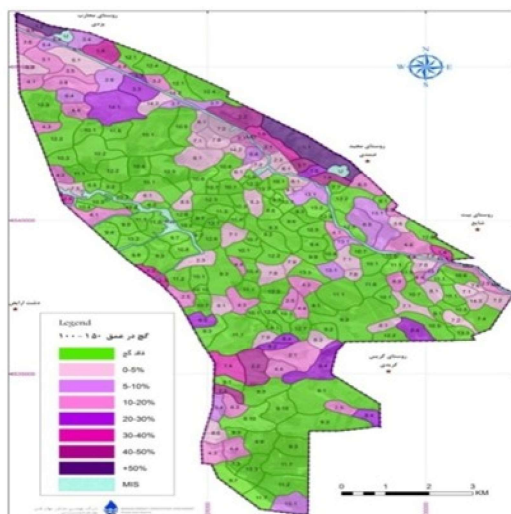
الف- خوردگی بتن توسط سولفات کلسیم
ب- فرونشست یا ریزش سازه های هیدرولیکی
نفوذ آب از شکاف های موجود در بتن سازه های هیدرولیکی و تأسیسات آبرسانی موجب اشباع شدن لایه های گچی زیرین می شود. انحلال و جابجایی کانی گچ لایه های زیرین این سازه ها موجب خالی شدن و ایجاد فضاهای خالی بزرگی می شود. بنابر این سازه ها و

چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - پیدایش، رده بندی، ارزیابی خاک و زمین نما

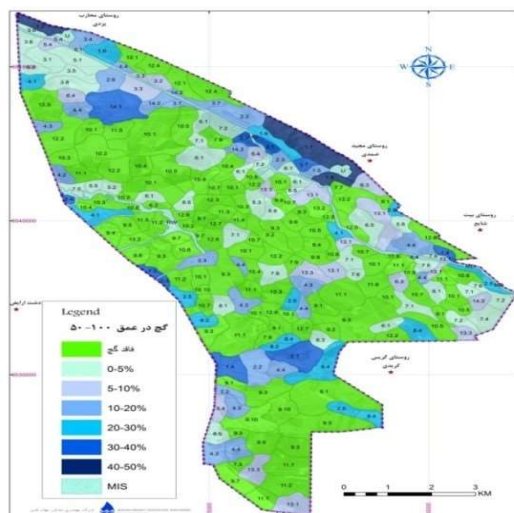
لایه‌های محافظ (لاینینگ‌ها) آن‌ها که از اراضی گچ‌دار عبور می‌کنند اغلب بواسطه فرونشست لایه‌های زیرین مورد شکسته شدن و تخریب دائم قرار دارند. (آرار، ۱۹۹۰)
 تبلور گچ از محلول نفوذ کرده در سازه‌های مختلف، که با افزایش حجم همراه است، موجب از هم پاشیده شدن بتن و تخریب پی این سازه‌ها می‌شود که نهایتاً منجر به کاهش استحکام زیرسازي‌ها و ریزش ساختمان‌های بتونی (هیدرولیکی) می‌گردد. (وان آلفن و ریوز رمرو، ۱۹۷۱)
 تخریب شبکه‌های آبیاری و زهکشی در نقاطی که احتمال نشت آب از کانال بدلیل لاینینگ موثر خیلی کم است، نیز دیده شده است که باید مورد توجه قرار گیرد.
 شکل‌های شماره ۲ تا ۴ نقشه‌های پهنه بندی گچ مقادیر هموزن شده درصد (حجمی) گچ را در سه عمق ۰ تا ۵۰، ۵۰ تا ۱۰۰ و ۱۰۰ تا ۱۵۰ سانتیمتری از سطح زمین نشان می‌دهند.



شکل شماره ۲- پهنه‌بندی گچ در عمق ۰-۵۰ سانتیمتری



شکل شماره ۳- پهنه‌بندی گچ در عمق ۵۰-۱۰۰ سانتیمتری



شکل شماره ۴- پهنه بندی کج در عمق ۱۵۰-۱۰۰ سانتیمتر

منابع

- در تهیه این گزارش و نقشه های پیوست آن از مدارک مشروحه زیر استفاده شده است:
- تصاویر ماهواره ای Google و تصاویر ماهواره ای ماهواره spot با رزولوشن ۵ متر
 - راهنمای طبقه بندی جامع خاک (Soil Taxonomy ۱۹۹۹)
 - راهنمای جدید طبقه بندی جامع خاک (Keys to Soil Taxonomy ۲۰۱۰)
 - کتاب خاکهای گچی (ویژگی و کاربرد) - نورایر تومانیان، استادیار پژوهش در خاکشناسی، ۱۳۹۰
 - FAO, UNESCO, ۱۹۹۰. Management of Gypsiferous Soils. Soil Bull. No. ۶۲, Rome.
 - Arar A. ۱۹۹۰. Drainage and Salinity controls in Gypsiferous Soils. Agriculture Division Arab Consult, Amman, Jordan
 - Van Alphen J.G., de los Rios Romero, ۱۹۷۱. Gypsiferous Soils. Notes on their characteristics and managements. Int. Ins. For Reclamation and Improvement, Zaragoza, Spain

Abstract

In Arid and semi arid area Gypsum mineral is one of the most important elements of soil. Due to lake of detailed studying, Gypsic soil transmittal in Iran does not recognized and it is mentioned in a few reports.

In order to have a great effect of this mineral on efficiency, fertility, cation exchangeable capacity of soil, soil texture and particle size determination and water holding capacity, increase of salinity, water table, wind and water erodibility, gypsum diffusion has an important role in this situation.

The gypsum depth zoning is based on detail soil survey of Arayez plain area in Khuzestan, with ۷۹۵۰ hectares area for three different depths from soil surface in ARC Map model.

That is so effective on cropping pattern, soil management, land classification for under pressure irrigation and design of irrigation systems.