بررسی هوادیدگی شیل گلوکونیتی و توانایی آن در آزاد سازی پتاسیم

فرهاد خرمالی[*1]، اسماعیل دردی پور[2]، محمد عجمی[3]، آرش امینی[4]، رضا قربانی[5]

[1]دانشیار گروه خاکشناسی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [2] استادیار گروه خاکشناسی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [3] کارشناس ارشد گروه خاکشناسی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [4]دانشجوی دکتری زمین شناسی و هیئت علمی دانشگاه علوم‌کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [5]دانشجوی دکتری خاکشناسی و هیئت علمی دانشگاه علوم‌کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

مقدمه:

کانیهای رسی با خصوصیات ویژه خود محل تبادلات یونی و منبع ذخیره عناصر غذایی خاک به شمار می روند. اطلاع از تغییر و تحول کانی ها ، جهت روشن شدن مسائل تغذیه ای مانند تثبیت و آزاد سازی عناصر مهمی چون پتاسیم کاربرد دارد. در کشور ما منابع کانی های غنی از پتاسیم و آهن اندک بوده و هر ساله ارز زیادی جهت واردات کودهای پتاسه و نیز آهن صرف می شود. بنابر این برای برطرف نمودن نیاز غذایی گیاهان و عرضه متعادل عناصر غذایی به گیاه لازم است تا منابع بومی عناصر غذایی شناخته شود. قابلیت استفاده از منابع غیر مرسوم پتاسیم در کشاورزی توسط **Ghosh (1976)** و نیز **Srinivas Rao et al., (1996)** بررسی شده است. در کشور ایران به ویژه استان گلستان با وسعتی معادل $\mathbf{km^2}$۲۰۳۱۱ که ۳۵ درصد آن اراضی زراعی است و از قطب های مهم کشاورزی کشور محسوب می شود منابع زیادی از رسوبات ماسه سنگ گلوکونیتی وجود دارد. گلوکونیت یک کانی رسی غنی از آهن از نوع میکای دی اکتاهدرال است (**Brindly and Brown, 1984**). این کانی به صورت آلومینوسیلیکات آبدار آهن، منیزیم و پتاسیم می باشد. در روسیه از ماسه سنگ گلوکونیتی به عنوان منابع مواد خام کودهای پتاسه استفاده می شود (**Goloskokov, 1987**). در یک آزمایش ۱۸ ماهه روی کاساوا در خاک شنی تیمار شده با رسوبات گلوکونیت دار نشان داد که تولید و نیز حاصلخیزی خاک حتی در شرایط آبشویی زیاد خاک حفظ می شود (**Giresse and Jamet, 1982**). در آزمایشات آبشویی با اسید در حضور نمکهای فلورید افزایش قابل ملاحظه ای در پتاسیم محلول دیده شد (**Rao et al., 1993**). اطلاعات زیادی در مورد توانایی عرضه پتاسیم گلوکونیت بومی از لحاظ قدرت عرضه پتاسیم از نقطه نظر کشاورزی در ایران موجود نمی باشد. بنابراین این تحقیق ظرفیت عرضه پتاسیم شیل گلوکونیتی را از طریق مطالعات کانی شناسی، شیمیایی و بیولوژیک مطالعه می نماید.

مواد و روشها

ماسه سنگهای گلوکونیتی مهم استان شناسایی و از تعدادی از مهمترین آنها نمونه برداری شد و سپس آزمایشاتی به شرح زیر انجام شد: ۱: تهیه مقاطع نازک سنگ و مطالعه آنها با میکروسکوپ پلاریزان، ۲: پودر کردن سنگها و آنالیز اولیه **XRF** ، ۳: تهیه ذرات سنگ در دو اندازه مختلف شامل بخش شن و سیلت درشت و نیز بخش رس و سیلت متوسط و ریز. ۴: خالص سازی رس و مطالعه کانی ها توسط دستگاه **XRD** در هر اندازه ذرات قبل و بعد از آزمایش، ۵: آنالیز شیمیایی شکلهای مختلف پتاسیم از ذرات با ابعاد مختلف، ۶: تعیین شکلهای مختلف پتاسیم در نمونه ها، ۷: مطالعه گلخانه ای در یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی (فاکتور اول اندازه ذرات در دوسطح و فاکتور دوم چهار تیمار شامل گیاه، شرایط غرقابی، اسید و گوگرد به همراه تیوباسیلوس) در سه تکرار. ۸: تفسیر نتایج بدست آمده از مطالعه هوادیدگی کانیها و نیز آزمایش گلخانه ای، به منظور مشخص کردن مکانیسم هوازدگی احتمالی و توانایی عرضه پتاسیم سنگ گلوکونیتی و نیز پیشنهاد راهکار عملی مصرف آن در خاک.

نتایج و بحث:

آزمایش های مقدماتی: جدول ۱ نتایج آنالیز **XRF** دو نمونه از سنگ سازند اتامیر را نشان می دهد.

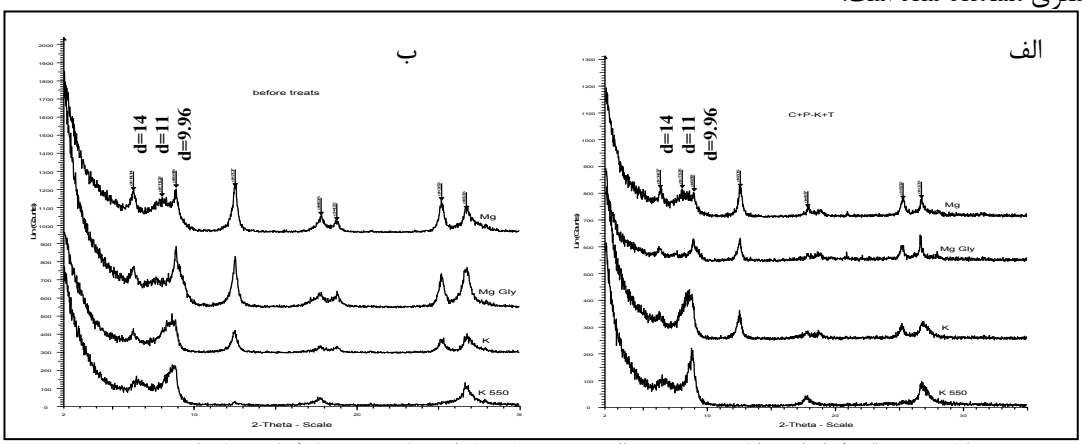
جدول ۱. آنالیز **XRF** دو نمونه از سنگ سازند اتامیر

سنگ ↓ / ترکیب ←	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	Na_2O	K_2O	MgO	TiO_2	MnO	P_2O_5
	----------%									
ماسه سنگ اتامیر	72.15	11.21	3.24	4.73	-	1.94	1.19	0.392	0.078	0.091
شیل اتامیر	70.98	10.04	3.17	3.89	1.97	2.24	1.07	0.524	0.054	0.283

نمونه شیل که دارای **K** بیشتری بود در این مطالعه استفاده گردید. حضور کانی گلوکونیت نیز در مطالعه مقاطع نازک نمونه ها به اثبات رسید. آنالیز **XRD** نمونه پودری شیل حضور کوارتز، فلدسپار، میکا و کلریت را نشان داد.

آزمایش گلخانه ای: نتایج آزمایش گلخانه ای نشان داد که اثر اندازه ذره بر میزان پتاسیم خاک و نیز وزن خشک گیاه معنی دار می باشد (α=**1%**)، به طوری که وزن خشک در اندازه ریز ۱/۵ برابر مقدار آن در اندازه درشت بود. این امر نشان می دهد که گیاه در تیمار اندازه ریز توانسته است به مقدار کافی پتاسیم جذب نماید. همچنین نتایج نشان داد که اختلاف معنی داری بین تیمار کود پتاسیم بر وزن خشک گیاه وجود نداشت که نشان دهنده برآورده شدن نیاز گیاه به پتاسیم از منبع گلوکونیت است. تیمار تیوباسیلوس نیز اثر معنی داری بر وزن خشک گیاه نداشت ولی بر مقدار پتاسیم خاک أثر معنی داری داشت. نتایج این بخش نمایانگر تأثیر مثبت افزایش شیل گلوکونیتی در اندازه رس و سیلت می باشد.

آنالیز کانی شناسی و هوادیدگی کانی ها: در آنالیز بخش ریز (رس+سیلت ریز و متوسط)، کانی های کلریت، میکا (ایلیت و گلوکونیت)، کائولینیت، کانی مختلط نامنظم (میکا-ورمی کولیت، پیک ۱۱Å) و مقداری ورمی کولیت دیده می شود (شکل۱- الف). نتایج آنالیز کانی شناسی بخش ریز پس از اعمال تیمارها نشان داد که ترکیب کانی ها تغییری نکرده است ولی مقدار کانی ها تفاوتهایی را نشان می دهد. تغییر محسوسی در شدت پیک ۱۱Å که مربوط به کانی مختلط نامنظم میکا-ورمی کولیت می باشد دیده می شود. در شکل ۱ب که منحنی اشعه ایکس بخش ریز را پس از اعمال تیمار کاشت گیاه ذرت در یک دوره و تیوباسیلوس بدون کود پتاسه را نشان می دهد شدت پیک کانی مختلط میکا-ورمی کولیت افزایش محسوسی را نشان می دهد. این افزایش با کاهش شدت پیک ۱۰ Å میکا همراه می باشد. روند مذکور در تیمار اسید با شدت بیشتری مشاهده شده است.



شکل ۱. دیفراکتوگرام اشعه ایکس بخش ریز الف: نمونه شیل قبل از تیمار و ب: تیمار گیاه+تیوباسیلوس

بنابر این به نظر می رسد که مهمترین تغییر ایجاد شده، هوادیدگی میکا می باشد که در طی آن **K** از بین لایه های میکا خارج شده و کانی حد واسط میکا ورمی کولیت تشکیل می گردد. نتایج کانی شناسی با آزمایش گلخانه ای مطابقت داشته و نشانگر تأثیر مثبت افزایش شیل گلوکونیتی حتی در یک دوره کشت می باشد.

منابع:

Ghosh A.B. 1976. Non-conventional sources of fertilizer potassium. Bull. Indian Soc. Soil Sci. 1: 317-323.

Srinivas Rao C., A. Subba Rao and S.K. Bansal. 1996. Potassium supply and management through non-conventional sources for optimizing K nutrition and crop production. Fert. News 41:33-40.

Brindly G.W. and G. Brown, 1984. Crystal structures of clay minerals and their x-ray identification. Mineralogical Soc. Monogr. 5: 59-62.

Goloskokov I.V. 1987. Prospects of using quartz-glauconite sands from the Moscow region as local fertilizer. Pp. 69-80. Nerud Mineral Syr˙edlya. Nuzhd S kh Necherno Zem˙ ya M.

Giresse P. and R. Jamet, 1982. Cassava fertilizer trials with glauconitic sediments from the Congo. Pedologie 19: 283-292.

Rao B.R., L.S. Rao, A.K. Mazumdar, and T.C. Rao. 1993. Fluoride aided potassium extraction from glauconitic sandstone for liquid fertilizer. Miner. Eng. 6: 405- 413.