بررسی عوامل مؤثر بر روند زمانی و کیفی مرحله تلقیح در تهیه نمونه‌های میکرومورفولوژیکی

حسین رضائی[1]، علی‌اصغر جعفرزاده[2]، محمود شهابی[3] و فرزین شهبازی[4]
به ترتیب کارشناس ارشد[1]، استاد[2]، دانشجوی دکتری[3] و استادیار[4] گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.

E-Mail: h_rezaei_1984@yahoo.com

چکیده
میکرومورفولوژی خاک بعنوان شاخه‌ای از علوم خاک با دارا بودن ویژگی‌های خاص روش‌های مطالعاتی خود تفاوت‌هایی با سایر مطالعات خاک از مرحله نمونه برداری تا مراحل نهایی مطالعات داراست. اینگونه مطالعات را با توجه به حفظ وضعیت طبیعی خاک می‌توان جزو مهمترین مطالعات خاک دانست، بدین جهت ارتقإ کیفیت و تسریع مراحل تهیه نمونه‌های میکرومورفولوژیکی از اهمیت خاصی برخوردارند. از جمله مراحل تهیه نمونه مرحله تلقیح می‌باشد که عواملی چون نوع ترکیب سفت کننده و ترکیبات خاک بر کیفیت و روند زمانی این مرحله مؤثر می‌باشند. در این تحقیق ارتباط بین عوامل خاکی و ویژگی‌های چسب بکار رفته با کیفیت تلقیح و سرعت زمان سفت شدن نمونه بررسی شد و اثر هریک بطور اختصار تفسیر شد.

کلمات کلیدی: **تلقیح نمونه، درجه سفت شدن ،رزین پلی‌استر، زمان سفت شدن، میکرومورفولوژی**

مقدّمه:
میکرومورفولوژی شاخه‌ای از علم خاکشناسی می‌باشد که مکمل مطالعات پیدایش و رده‌بندی خاک است و در بررسی ابعاد مختلف کمک‌های شایان ذکری نیز به سایر شاخه‌های علوم خاک می‌نماید. اهمیّت میکرومورفولوژی خاک در مقایسه با سایر روش‌های مطالعهٔ خاک در این است که در تجزیه‌های شیمیایی، فیزیکی و کانی شناسی نمونه‌های خاک نیاز به مخلوط کردن، خردکردن، انحلال و جداسازی دارند لذا نتایج بدست آمده از این روش‌ها میانگینی را برای کل خاک ارائه می‌دهند در حالیکه در میکرومورفولوژی خاک، اجزإ خاک از نظر اندازه، شکل، نحوه توزیع و تمرکز مورد بررسی قرار می‌گیرند و به نوعی مطالعه یک ساختمان در شکل واقعی آن است که به بیانی صرفاً مقادیر کمّی اجزإ تشکیل دهنده را مورد توجه قرار نمی‌دهد بلکه نحوه توزیع و توجیه آنها را نیز مورد توجه قرار می‌دهد (Stoops 2003) ، لذا باتوجه به اهمیّت این نوع مطالعات خاک تهیه نمونه‌هایی با کیفیت بالا و در حداقل زمان دارای اهمیّتی دو چندان می‌باشد. در سال 1986 روش‌های معمول برای تهیه نمونه‌های میکرومورفولوژی توسط مورفی ارائه شد(Morphy 1986) و با گذر زمان افق‌های جدیدی در روش‌های تهیه نمونه‌ها ظاهر گشت. بطورکلی تهیه نمونه‌های میکرومورفولوژیکی در چهار مرحله صورت میگیرد که شامل: نمونه برداری ازمحل و هوا خشک کردن آنها، تلقیح و اشباع سازی نمونه‌ها، برش و چسباندن نمونه‌هاروی لام و در نهایت تهیه برش نازک و مطالعه با میکروسکوپ پلاریزان

می‌باشد. آنچه در این مطالعه مورد توجه قرار گرفته مرحله تلقیح و اشباع سازی نمونه‌ها می‌باشد که در آن عوامل مؤثر بر دو فاکتور زمان سفت شدن نمونه‌ها و درجه سفت شدن نمونه‌ها بررسی شده است.

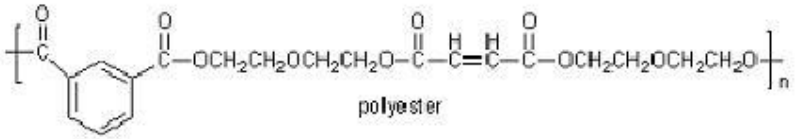
مواد و روش‌ها

پس از نمونه برداری توسط جعبه‌های کوبیانا و هوا خشک نمودن آنها نسبت به تلقیح نمونه‌ها اقدام شد. بدین منظور از ترکیب شیمیایی سفت کننده مشتمل بر چهار جزء رزین پلی استر از نوع وستا پلH بعنوان ماده اصلی چسب، استون بعنوان رقیق کننده رزین بمنظور سهولت نفوذ رزین در منافذ خاک، کبالت اکتات بعنوان عامل سفت کننده ترکیب و سیکلو هگزان پراکساید بعنوان کاتالیزور جهت تسریع تلقیح و سفت شدن نمونه‌ها استفاده شد. نمونه ها با نسبت‌های مختلف این ترکیبات تلقیح شدند که بطور مثال در یکی از مطالعات انجام یافته نسبت هر یک از اجزاء مذکور بصورت 700 سی سی رزین پلی‌استر، 300 سی سی استون، 7 قطره کبالت اکتات و 14 قطره سیکلو هگزان پراکساید در یک لیتر ترکیب چسبی سفت کننده بوده است (رضائی 1388). در گام بعد نمونه‌ها توسط دسیکاتور و پمپ خلإ با استفاده از ترکیب چسبی فوق الذکر بطور کامل اشباع شده و در معرض هوا جهت سفت شدن قرار گرفتند. در نهایت نمونه‌ها، در طول زمان سفت شدن با توجه به ترکیب خاک موجود و ویژگی های چسب مورد مطالعه قرار گرفتند و پس از انجام این سری مطالعات در چرخه مطالعات میکرومورفولوژی قرار گرفتند.

نتایج و بحث

عوامل مؤثر بر فاکتورهای زمان و کیفیت سفت شدن نمونه در دو محور کلی عوامل وابسته به ترکیب شیمیایی چسب سفت کننده و عوامل وابسته به ترکیب خاک، مورد مطالعه قرار گرفت.

محور اول که بحثی شیمیایی می‌باشد وابسته به مواد چهارگانه موجود در ترکیب چسبی است که در بخش مواد و روش‌ها بدان اشاره شد. آنچه در این محور بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد خصوصیات خود رزین پلی‌استر می‌باشد چرا که ماده اصلی ترکیب را چه به لحاظ حجمی و چه به لحاظ عملکردی تشکیل می‌دهد. جهت سفت کردن نمونه‌ها انواع رزین‌ها با ویژگی‌های متفاوتی مورد استفاده قرار می‌گیرند که در این سری مطالعات رزین پلی‌استر از نوع وستاپلH استفاده شد که شکل منومر آن در شکل 1 (Anonymous 1993) و برخی ویژگی‌های مهم آن در جدول 1 (Tippkotter and Ritz 1996) در ذیل ذکر شده است.



شکل1- منومر زنجیر رزین پلی‌استر

جدول1- برخی ویژگی‌های رزین پلی‌استر وستاپلH

ویسکوزیته (mPas)	وزن مخصوص (g/cm^3)	چروک خوردگی (%)	ظرفیت استایرنی (%)
800	1/1	7/5	33

میزان چسبندگی، وزن مخصوص، درجه چروک خوردگی، درجه اشباع، سرعت پلیمریزه شدن، دمای پلیمریزاسیون، شکل منومر، نوع گروه‌های عاملی و سایر فاکتورها خصوصیاتی‌اند که رزین‌های مختلف را از هم متمایز می‌کنند که با افزایش یا کاهش هر کدام از این پارامترها مزایا یا معایب مختلفی در روند و کیفیت تهیه مقاطع نازک مشاهده می‌شود (معصومی و انتظامی 1387). دومین جزء ترکیب شیمیایی چسبی، استون می‌باشد که نقش رقیق کننده را برعهده دارد. با تغییرات نسبت رزین به استون در یک نوع خاک مشاهده شد که با افزایش نسبت رزین، زمان سفت شدن نمونه‌ها کوتاهتر شده و از سوی دیگر بدلیل کاهش میزان استون بکار رفته واکنش آن با ترکیبات موجود در خاک همچون مواد آلی و گچ کاهش می‌یابد و فابریک و ترکیب طبیعی خاک بیشتر حفظ می‌شود امّا مشکل عدم اشباع کامل منافذ بدلیل کم شدن توان نفوذ چسب در منافذ ریز پیش می‌آید. سومین جزء ترکیب چسبی، کبالت اکتات در نقش سفت کننده و بعبارتی شروع کننده پلیمریزاسیون می‌باشد که افزایش نسبت بکار رفته آن در ترکیب چسبی سبب تسریع در زمان سفت شدن می‌شود ولی در کیفیت و درجه سفتی اثری ندارد اما بایستی این نکته مدنظر باشد که کبالت اکتات خود ماده‌ای رنگی است و کاربرد بیش از چند قطره آن در یک لیتر ترکیب چسبی موجب رنگی شدن برش نازک حاصله و غیر قابل مطالعه شدن آن می‌گردد. سیکلو هگزان پراکساید نیز بعنوان جزء چهارم نقش کاتالیزور و تسریع کننده پلیمریزاسیون را بعهده دارد و بایستی با نسبت متناسب با کبالت اکتات مصرف گردد تا واکنش پلیمریزاسیون با عملکردی بهینه صورت گیرد(رضائی 1388).

محور دوم که عمده هدف این مطالعه باتوجه به استفاده یک نوع چسب و بعبارتی رزین در تمامی نمونه‌ها می‌باشد اثر ترکیب خاک بر روند زمانی و کیفی تهیه مقاطع نازک در مرحله تلقیح است. مطالعات نشان دادند که با افزایش درصد ذرات درشت‌تر از شن در یک خاک و همچنین بطور مشابه با درشت‌تر شدن بافت خاک زمان سفت شدن افزایش می‌یابد و کیفیت و درجه سفتی نمونه کاهش می‌یابد چرا که پلیمرهای حاصل از چسب با افزایش ابعاد ذرات توان نگهداری ذرات و چسبندگی خود را بدلیل پاره شدن زنجیرها و کم شدن سطح تماس ذرات بدلیل کاهش سطح ویژه از دست می‌دهند (شیخی1387، رضائی و صانعزاده 1388). رطوبت باقیمانده در نمونه پس از هوا خشک شدن که تابع رطوبت موجود در فضای آزمایشگاه می‌باشد هر چند در مقیاس کم سبب کندی سفت شدن می‌شود چون قرارگیری مولکول‌های آب بین زنجیرها مانع از اتصال کامل آنها به یکدیگر می‌شود اما تأثیری در کیفیت سفت شدن نمونه ندارد لذا می‌توان بیان نمود نمونه‌هایی که در معرض رطوبت بالای هوا تهیه می‌شوند زمان بیشتری جهت سفت شدن نسبت به سایر نمونه‌ها می‌طلبند. ماده آلی را می‌توان بعنوان مهمترین فاکتور دخیل در خصوص کیفیت و زمان سفت شدن دانست، با افزایش درصد ماده آلی خاک زمان سفت شدن و کیفیت سفتی کاهش می‌یابد چرا که گروه‌های عاملی همچون هیدروکسیل و فنل موجود در ساختمان هوموس خاک در بین پلیمرها قرار گرفته و پلیمریزاسیون را دچار اشکال می‌نمایند، به بیان دیگر انتهای باز منومرها بجای واکنش با یکدیگر و افزایش سرعت و کیفیت پلیمریزه شدن طی واکنش‌هایی همچون هیدرولیز و صابونی شدن به واکنش با گروه‌های عاملی هوموس خاک می‌پردازند (ثروتی 1386 و رضائی 1388). درصد املاح خاک نیز صرف نظر از نوع آن موجب تسریع در سفت شدن و همچنین افزایش کیفیت سفت شدن می‌شود، همچنان که حضور املاح خاک موجب تغییر ساختمان خاک و در مواردی مستحکم‌تر

شدن آن می‌شود در اینجا نیز املاح با ایجاد پل‌های ارتباطی کمکی، بین زنجیرهای مختلف پلیمر رزین علاوه بر پل-های معمول خود زنجیرها، سفت شدن نمونه اشباع شده را تسریع و تشدید می‌نماید که این امر در خاک‌هایی که بطور مصنوعی تحت تأثیر املاح قرار گرفته‌اند بیشتر مشهود است (شیخاوندی 1388).

منابع

ثروتی م، 1386. تأثیر کاربری اراضی و واحدهای فیزیوگرافی بر ویژگی‌های میکرومورفولوژیک خاک در جنوب اهر. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.

رضائی ح، 1388. تأثیر پوشش گیاهی بر خواص میکرومورفولوژیک خاک، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.

شیخاوندی ط، 1388. تأثیر چهر نوع اصلاح کننده بر خواص میکرومورفولوژیک خاک لوم شنی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.

شیخی س، 1387. تأثیر مواد مادر بر ویژگی‌های میکرومورفولوژیک خاک در غرب شهرستان آمل. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.

صانع‌زاده ش. 1388. مطالعه میکرومورفولوژیک برخی خاک‌های آهکی آذربایجان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.

معصومی ب و انتظامی ع، 1387. مبانی شیمی پلیمر. انتشارات دانشگاه پیام نور.

Anonymous, 1993. Chemical/Physical Reaction of Renfil With Unsaturated Poly Ester Resins During Polymerizations. Impact Composite Technology LTD.

Morphy CP. 1986. Thin section preparation of soils and sediments. AB Academic Publ, Berkhamsted, England.

Stoops G, 2003. Guidelines for analysis and description of soil and regolith thin section. SSSA, Madison, WI.

Tippkotter R and Ritz K, 1996. Evaluation of polyester, epoxy and acrylic resins for suitability in preperation of soil thin sections for in situ biological studies. Geoderma 69: 31-57.