دانشکده کشاورزی

گروه علوم و مهندسی خاک

آزمایشگاه خاکشناسی عمومی

تهیه و تنظیم

حیدر غفاری

اندازه گیری شوری خاک

مقدمه

شوری خاک بیانگر مقدار نمکهای محلول ا ست. خاک‌ها اغلب به طوری طبیعی حاوی املاح هستند و وجود مقدار جزیی برای حاصلخیزی خاک ضروری است. اما وجود بیش از حد نمک در خاک باعث محدودیت رشد گیاه میشـود. نمکهای موجود در خاک را می توان بسـته به آنیون همراه در گروه های مختلف مانند نمکهای کلریدی، سولفاته، نیتراته و ... تق سیم بندی کرد. بع ضی از نمکها حلالیت بی شتر و بع ضی حلالیت کمتری دارند. هرچه حلالیت نمکی بی شتر با شد تاثیر بی شتری در شوری خاک دارد. دلایل شور شدن خاک ها یا طبیعی است یا مصنوعی. از جمله عوامل مصنوعی میتوان به استفاده از آبهای شور برای آبیاری و عدم وجود زهکش دانست.

طرز تهیه گل اشباع

شوری و واکنش خاک و همچنین غلظت برخی از عناصر در عصاره گل ا شباع اندازه گیری میشوند. پس در ابتدا، نحوه تهیه گل اشباع و عصاره گیری از آن صحبت میکنیم.

و سایل مورد نیاز : حدود ۲۰۰ تا ۲۵۰ گرم خاک خشک شده و الک شده ، آب مقطر ، ظرف گل اشباع ، کاردک (اسپاتول).

خصوصیات گل اشباع :

- گل انعکاس نور داشته باشد و سطح آن براق باشد .
- اگر توسط کاردک شیار در وسط آن ایجاد شود به حالت اول باز گردد یعنی دو لبه ی شیار به آرامی به هم برسند.
- گل حالت روانی داشته باشد یعنی با کج کردن قوطی پلاستیکی با آرامی جریان پیدا کند.
- اگر مقداری گل با کاردک برداریم، با یک ضربه به کاردک از آن جدا شود.

روش کار :

خاک را در ظرف مخصوص گل اشباع می ریزیم، سپس به خاک به اندازه کافی آب مقطر اضافه می کنیم و آنقدر به هم میزنیم تا خصوصیات گل اشباع در آن ظاهر شود. سپس درب ظرف گل اشباع را بسته و به مدت ۲۴ ساعت به حال خود رها می کنیم تا تمام ذرات به طور یکنواخت آب جذب کنند. بعد از ۲۴ ساعت حالتهای زیر برای گل اتفاق می افتد که عبارتند از :

- در سطح گل آب جمع شود.
- سطح گل ترک برداشته و خصوصیات گل اشباع از بین رفته است.
- گل تغییری ندارد.

در حالت اول مقداری خاک اضافه کرده و با کاردک گل را یکنواخت کنید.

در حالت دوم که سطح گل ترک برداشته بود با پیست مقداری آب مقطر به خاک اضافه کرده و مجددا گل را یکنواخت کنید تا خصوصیات گل اشباع مجددا آشکار شود.

حالت سوم گل مورد نظر همان گل اشباع است.

بعد از تهیه گل ا شباع و گذ شت زمان حدود ۲۴ ساعت با ا ستفاده از قیف بوخنر و ارلن خلاء و پمپ خلاء، عصاره آن تهیه می‌شود. قیف بوخنر را روی ارلن خلاء وصل می‌کنند. در کف قیف یک کاغذ صافی قرار داده و گل ا شباع را روی آن خالی می‌کنند. دقت شود تمام سطح را پو شش دهد تا از ورود هوا جلوگیری شود. پمپ خلا را به ارلن خلا وصل کرده و روشن می‌کنند تا مکش ایجاد کند و عصاره گل اشباع خارج شود. عمل مکیدن تا جایی ادامه پیدا می‌کند تا سطح خاک خشک شده و ترک بردارد.

تعیین شوری خاک:

برای اندازه گیری شوری خاک از هدایت الکتریکی Electrical Conductivity عصاره خاک استفاده می‌کنند. زیرا آب در حالت خالص هادی خوبی برای جریان برق نی ست چون یونیزه نمی شود. اما در صورتی که دارای املاح باشد به دلیل یونیزه شدن املاح داخل آب، هدایت الکتریکی (EC) آن افزایش می یابد. پس رابطه مستقیمی بین مقدار شوری و هدایت الکتریکی محلول خاک وجود دارد.

- هدایت الکتریکی عکس مقاومت الکتریکی است. چون واحد مقاومت ohm است واحد آن را mho (مو) یا در حالت جمع mhos (موس) در نظر گرفتند. سایر واحدهای آن به شرح زیر است:
- در سیستم متریک mmhos/cm , µmhos/cm
- در سیستم بین المللی: S/m , dS/m (زیمنس بر متر) یا (دسی زیمنس بر متر) هر دسی برابر ۰,۱ است. بین واحدهای متریک و بین المللی رابطه زیر برقرار است.

- 1 mhos/cm = 100 S/m
- 1 mmhos/cm = dS/m

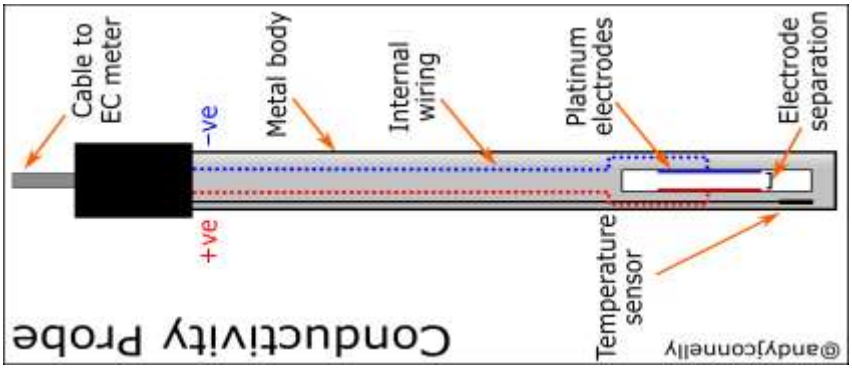
- برای محلول خاک معمولا از واحد mmhos/cm یا معادل آن یعنی dS/m استفاده می‌کنند ولی برای آب آبیاری چون غلظت املاح کمتری دارد از µmhos/cm استفاده میشود.
- برای اندازه گیری آن از وسیله به نام EC meter استفاده میشود که بر اساس اندازه گیری مقاومت کار می‌کند. طبق فرمول زیر:

- EC = K (1/R) mhos/cm ,

که K ضریب ثابت دستگاه است و برای هر دستگاه بسته به شکل و اندازه سلول آن متفاوت است. ضریب K برای این است که اعداد مستقل از شکل و اندازه سلول شوند. بنابراین دستگاه های مختلف با هر شکل و اندازه ای نتایج یکسانی می دهند.

سلول دستگاه که باید به طور کامل در محلول فرو رود.

EC سنج یا EC متر از دو الکترود از جنس پلاتین تشکیل شده (رنگ آبی و قرمز در شکل) که هر کدام از طریق سیم به یک اهم متر وصل شده اند. همچنین از یک محفظه به نام سلول تشکیل شده که در زمان قرائت باید به طور کامل در محلول فرو رود. وقتی محلولی بین این دو الکترود قرار بگیرد، بسته به مقدار املاح آن مقدار جریان الکتریکی یا مقاومت الکتریکی تغییر میکند. .هرچه میزان نمکها بیشتر باشد هدایت الکتریکی نیز بیشتر می‌گردد.



علاوه در عصاره گل اشباع، EC را می توان در عصاره های ترکیبات مختلف از خاک و آب مقطر با نسبت‌های ۱:۲,۵ (یک واحد خاک و دو و نیم واحد آب) و ۱:۵ (یک واحد خاک و ۵ واحد آب) و۱:۱۰ (۱ واحد خاک و ۱۰ واحد آب) قرائت کرد. که از طریق قرار دادن پروب EC متر در عصاره ی اشباع حاصل از گل اشباع و یا عصاره های اشاره شده به دست می آید. طبیعی است هر چه نسبت خاک به آب کمتر باشد (یعنی جزء آب بیشتر باشد) عصاره رقیق تر شده و EC بدست آمده کمتر است. از آنجایی که عصاره گیری از خاک های زیر اشباع دشوار و زمان بر است. معمولا برای برآورد EC در رطوبت های کمتر مثلا در رطوبت ظرفیت زراعی یا نقطه پژمردگی از روی عصاره اشباع آن را برآورد می‌کنند. به طور کلی مقدار رطوبت در حالت اشباع برای خاک ریزبافت ۲ برابر رطوبت ظرفیت زراعی و ۴ برابر نقطه پژمردگی است. این اعداد برای خاکهای شنی به ترتیب ۳ و ۶ برابر است. مثلا EC در نقطه پژمردگی برای خاک ریز بافت حدود ۴ برابر EC در حالت اشباع است.

میزان EC خاک تابع دمای محلول نیز می‌باشد و با افزایش هر درجه سلسیوس(در دماهای ۱۵ تا ۳۵ درجه) به میزان ۲در صد افزایش می یابد. بنابراین برای استاندارد سازی قرائت ها معمولا آن را در دمای ۲۵ درجه گزارش می دهند.

$EC_{25}=ECt * ft$

که در آن EC_{25} هدایت الکتریکی در دمای ۲۵ درجه، ECt هدایت الکتریکی قرائت شده در دمای T و ft ضریب مربوط به تصحیح دما می باشد. البته دستگاه های امروزی به دماسنج مجهز هستند و به طور اتوماتیک مقدار EC را بر اساس 25 درجه نشان میدهند.

کالیبره کردن دستگاه (یا تنظیم کردن)

برای اینکه از کارکرد صحیح دستگاه ها مطمئن شویم، قبل از استفاده از آنها باید آنها را تست کنیم. به این معنی که یک ماده که برای ما شناخته شده است و میدانیم ترکیبات و مشخصات آن چیست را به دستگاه می دهیم. اگر عدد نمایش داده شده صحیح بود، آن وقت میتوان از دستگاه استفاده کرد. در غیر اینصورت باید دستگاه را با استفاده از پیچ های تنظیمی که دارد به طور دستی روی عدد مورد نظر تنظیم کرد. به این عمل کالیبه کردن یا کالیبراسیون می گویند. این عمل برای هر دستگاه آزمایشگاهی لازم است.

برای کالیبره کردن دستگاه EC متر، باید محلولی که EC آن برای ما مشخص است را به دستگاه بدهیم. محلول استاندارد برای این کار محلول کلرید پتاسیم **KCl** با غلظت **0.01 M** است که **EC** آن در دمای **۲۵ درجه برابر با ۱,۴۱۳ dS/m** است.

محلول را درون یک بشر ۵۰ سی سی میریزیم و الکترود دستگاه را داخل آن میکنیم تا سلول آن به طور کامل در محلول فرو رود. سپس صبر میکنیم تا عدد صفحه نمایش دستگاه ثابت شود. پس از چند دقیقه اگر عدد نمایش داده صحیح بود نشان دهنده سالم بودن و تنظیم بودن دستگاه است. اگر عدد نمایش داده شده متفاوت از ۱,۴۱۳ بود، با پیچ تنظیم دستگاه، عدد را روی ۱,۴۱۳ تنظیم می کنیم.

- **نکته: پس از خارج کردن الکترود دستگاه از ظرف حاوی محلول حتما آن را با آب مقطر بشویید. برای نمونه های مختلف نیز باید پس از قرائت هر نمونه، الکترود شسته شود.**
- نکته: پس از حدود ۵۰ بار اندازه گیری، دستگاه را باید مجدداً کالیبره نمود.

کاربردهای EC عصاره اشباع

تعیین فشار اسمزی محلول

$$O.P = EC_e \cdot 0.36$$

تعیین غلظت کل آنیونها یا کاتیونها بر حسب میلی اکی والان بر لیتر

$$CTC = 10 \cdot EC_e$$

تعیین غلظت املاح در محلول بر حسب میلی گرم در لیتر یا ppm

$$SS = EC_e \cdot 640$$

تعیین شوری خاک در ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی

با توجه به تغییر رطوبت خاک، غلظت املاح موجود در خاک تغییر میکند. با کاهش رطوبت خاک غلظت املاح زیاد میشود. از آنجایی که رطوبت خاک در شرایط طبیعی مزرعه اغلب بین ظرفیت زراعی و پژمردگی است، نیاز است شوری اندازه گیری شده در عصاره اشباع را برای دیگر شرایط رطوبتی اصلاح کرد.

به طور کلی تجربه نشان داده در خاکهای رسی رطوبت خاک در ظرفیت زراعی نصف مقدار رطوبت در حالت اشباع و رطوبت نقطه پژمردگی نیز نصف برابر ظرفیت زراعی است. بر این اساس EC ظرفیت زراعی ۲ برابر حالت اشباع و EC نقطه پژمردگی نیز ۲ برابر ظرفیت زراعی است.

در خاک های شنی این روابط به این گونه است که EC ظرفیت زراعی ۳ برابر حالت اشباع و EC نقطه پژمردگی نیز ۳ برابر ظرفیت زراعی است.

Copy protected with Online-PDF-No-Copy.com