



شرکت خدمات حمایتی کشاورزی

آنالیز خاک ، اهمیت آن و روش های نمونه برداری از خاک

مرکز تحقیقات کاربردی نهاده های کشاورزی

تهیه کننده : غلامرضا دانشوری ✕

خاک ...

((خداوند انسان را از خاک آفرید و آنگاه به او جان بخشید))

خاک ترکیب پیچیده ای است که در شاخه های مختلف از علوم مورد بررسی قرار می گیرد. در کشاورزی عمدتاً جنبه های زیستی خاک ارزیابی می شود. به طور کلی خاک محل استقرار و منبع تأمین آب و مواد غذایی برای گیاهان است.

از نظر کشاورزی، خاک به مجموعه فعالی گفته می شود که در سطح زمین، از اثر مشترک آب و هوا و موجودات زنده (گیاهان و جانوران) بر سنگها، در طول زمان و پس از تکامل تدریجی به وجود می آید. با این تعریف خاک کشاورزی و زراعی یک ماده پیچیده و متحرک محسوب می شود که در طول زمان موادی به آن اضافه و یا از آن خارج شده در نتیجه تغییر شکل یافته است.



لزوم آنالیز خاک

تغذیه صحیح و علمی

کمک در حفظ و نگهداری یک
خاک حاصلخیز

نوع کود مورد نیاز

مقدار کود مورد نیاز

آزمون منظم خاک :

آزمون خاک
نشان می دهد :

اهداف آزمون خاک

تشخیص کمبودهای خاک، قبل از کشت و یا در طول دوره رشد گیاه و تعیین نقاطی که خاک آنها از نظر غلظت عناصر به حد سمیت رسیده و باید از مصرف بیشتر عناصر در آنها به هر شکلی خودداری نمود.

اهداف



پیش آگاهی دادن درباره نقاطی که ممکن است در نتیجه مصرف بی رویه کودها، فاضلابها و فضولات در خاک باعث مسمومیت در گیاه، انسان و یا حیوانات شود.

افزایش و بهبود تغذیه در گیاهان و مصرف بهینه کود

بر اساس شناختی که از خاک ، نیازهای غذایی گیاه مورد کشت ، میزان محصول مورد انتظار از گیاه کشت شده ، محدودیتهای خاکی ، آبی و اقلیمی منطقه ، نوع کود مصرفی و غیره می توان میزان عنصر مورد نظر را با توجه به نوع کود مصرفی محاسبه نموده و از طریق خاک و یا از طریق محلول پاشی استفاده نمود.

در این روش زمان مصرف ، نحوه مصرف ، نوع کود انتخابی و مقدار مصرف بسیار مهم می باشد.

عدم آشنایی کشاورزان با انواع کودهای موجود در بازار و همچنین عدم دقت در مصرف این نوع کودها اثرات جبران نا پذیری بر محیط زیست ، منابع آبی و خاکی ، سلامت جامعه انسانی و همچنین اقتصاد خود کشاورز وارد می نماید .

نقش عناصر غذایی ضروری در رشد گیاهان

گیاهان غیر از ۳ عنصر اصلی (کربن C، اکسیژن O و هیدروژن H) که از آب و هوا تأمین می کنند به ۱۳ عنصر معدنی دیگر برای رشد خود نیاز دارند تا چرخه زندگیشان را کامل کنند، این عناصر مواد غذایی ضروری گیاه نامیده می شوند. هر کدام از این عناصر یک نقش حیاتی در رشد گیاهان دارند و هر بافت گیاهی به مقدار متفاوتی از آنها نیاز دارند.

عناصر ضروری برای گیاهان به ۳ گروه تقسیم می شوند :

گروه اول: عناصر اصلی پرمصرف (ماکروالمنت ها) :

N-P-K

نیتروژن (N) :

از اجزای ترکیبی عمده پروتئینها، هورمون ها، کلروفیل ها، ویتامین ها و آنزیم ها است. متابولیسم نیتروژن عامل بزرگی در رشد ساقه و برگ است. مقدار زیاد آن می تواند گل دادن و میوه دادن را به تأخیر بیندازد. کمبود آن می تواند باعث کاهش محصول، زرد شدن برگها و بازماندن از رشد گیاه شود.

نیتروژن (N) – فسفر (P) – پتاسیم (K)

گروه اول: عناصر اصلی پرمصرف (ماکروالمنت ها) :

N-P-K

فسفر (P) :

برای رویش دانه، فتوسنتز، تشکیل پروتئین و تقریباً همه جنبه های رشد و متابولیسم گیاهان ضروری است. فسفر برای تشکیل گل و میوه نیز ضروری است. علائم کمبود عبارتند از برگها و ساقه های ارغوانی و عقب افتادن رشد و بلوغ . در حالت کمبود محصولات میوه و گلها کم هستند و اغلب ممکن است گلها و میوه ها زودتر از رسیده شدن بریزند.

نیتروژن (N) – فسفر (P) – پتاسیم (K)

گروه اول: عناصر اصلی پرمصرف (ماکروالمنت ها) :

N-P-K

پتاسیم (K):

برای تشکیل قندها، نشاسته، کربوهیدراتها، سنتز پروتئین و تقسیم سلولی در ریشه ها و سایر قسمتهای گیاه ضروری است. به تعادل آب کمک می کند، باعث استحکام و مقاومت ساقه و افزایش رنگ میوه و محصولات گیاهی می شود و میزان چربی دانه ها و میوه ها را زیاد می کند. کمبود آن به صورت کاهش محصولات، برگهای لکه دار و دانه دانه یا پیچ خوردگی و ظاهری سوخته مشاهده می شود.

نیتروژن (N) – فسفر (P) – پتاسیم (K)

گروه دوم: عناصر اصلی ثانویه Ca-Mg-S

کلسیم (Ca) :

فعال کننده آنزیمها و فعالیت های میکروارگانیسمها است و جزء ساختمان دیواره سلولی است و در حرکات آب در سلولها موثر است و برای رشد سلول و تقسیم آن ضروری است و تشکیل میوه را افزایش می دهد. کمبود کلسیم باعث جلوگیری از رشد در ریشه ها، ساقه ها و گلها می شود و همچنین حاشیه برگها زرد می شود.

کلسیم (Ca) - منیزیم (Mg) - گوگرد یا سولفور (S)

گروه دوم: عناصر اصلی ثانویه Ca-Mg-S

منیزیم (Mg) :

در ساختمان مولکول کلروفیل ضروری است و برای عملکرد آنزیمهای گیاه که کربوهیدراتها، قندها و چربیها را تولید می کنند ضروری است. در ساختمان میوه و دانه وجود دارد و برای رویش دانه ها ضروری است. کمبود آن در گیاهان باعث زردی می شود و ممکن است برگها پژمرده شده و بیفتند.

کلسیم (Ca) - منیزیم (Mg) - گوگرد یا سولفور (S)

گروه دوم: عناصر اصلی ثانویه Ca-Mg-S

گوگرد یا سولفور (S):

یکی از اجزای ساختاری آمینواسیدها، پروتئینها، ویتامینها و آنزیمهاست و برای ساخت کلروفیل ضروری است و درمزه بسیاری از سبزیجات سهم دارد. کمبود آن به صورت مشاهده برگهای سبز روشن دیده می شود.

کلسیم (Ca) - منیزیم (Mg) - گوگرد یا سولفور (S)

گروه سوم: عناصر ریز مغذی یا میکروالمنتها

B-Cl-Cu-Fe-Mn-Mo-Zn

بور (B) - کلر (Cl) - مس (Cu)

بور (B) :

بور نقش عمده ای در فعالیت های حیاتی گیاه دارد و در تقسیم سلولی بافت های مریستمی، تشکیل جوانه های برگ و گل، ترمیم بافت های آوندی، متابولیسم قند و مواد هیدروکربن دار و انتقال آن ها، تنظیم مقدار آب و هدایت آن در سلول، انتقال کلسیم در گیاه و تنظیم نسبت کلسیم به پتاسیم در بافت های گیاهی، سنتز پروتئین ها، رشد ریشه، متابولیسم چربی و سنتز پکتین، تشکیل دیواره سلولی و نقل و انتقال مواد محلول در بین سلول ها نقش بسیار مهمی ایفا می کند. این عنصر مقاومت گیاهان را نسبت به سرما و بیماری های گیاهی افزایش می دهد .

کلر (Cl) :

کلر بصورت یون کلرید در اسمز (حرکات آب و محلولها در سلول)، فتوسنتز و تعادل یونی که میزان عناصر معدنی را تنظیم می کند نقش دارد. علائم کمبود عبارتند از پژمردگی، ریشه های افشان، زردی و برنزی شدن. بوی بسیاری از گیاهان ممکن است کاهش پیدا کند. اگر میزان کلر زیاد باشد نشانه های مسمومیت و تنش آبی در گیاه دیده می شود.

مس (Cu)

نقش مس در گیاه مس در گیاه بیشتر در فعالیت های آنزیمی دخیل است . وجود این عنصر در سیستم های آنزیمی اکسیداز – کاتالاز ضروری است . همچنین این عنصر در واکنش هایی انتقال الکترون سهیم و فعال کننده چندین آنزیم می باشد . این عنصر در گیاه متحرک نیست و بنابراین کمبود آن ابتدا در برگ های جوانتر گیاه مشاهده می شود .

بور (B) - کلر (Cl) - مس (Cu)

اکثر خاک های کشاورزی ایران آهکی میباشد

انواع خاک های شور و قلیایی:

خاک های شور :

در این گونه خاک ها نمک موجود در حدی است که رشد اغلب گیاهان به مخاطره می افتد. مقدار هدایت الکتریکی EC خاک های شور از 4 میلی موس بیشتر و PH آن نیز معمولاً از 8.5 کمتر می باشد. نمک موجود از قبیل کلرید و سولفاتهای سدیم - کلسیم و منیزیم است.

خاک های قلیایی:

هدایت الکتریکی (E.C) خاک های قلیایی کمتر از 4 میلی
موس و مقدار pH این خاکها بیشتر از 8.5 است (می تواند
تا 10 هم برسد).

خاک های شور و قلیایی :

در اراضی شور و قلیایی مقدار سدیم آزاد (سدیم محلول) و سدیم قابل تعویض زیاد می باشد. به همین مناسبت EC آنها بیشتر از 4 میلی موس است. مقدار pH در این خاک ها بالای 8.5 می باشد.

فاکتورهایی که در خاک اندازه گیری می شود،

الف - فاکتورهای اصلی

ب- فاکتورهای تغذیه ای

فاکتور های اصلی

1- pH خاک:

یعنی میزان اسیدی و قلیایی بودن خاک.
آنالیز با دستگاه pH متر انجام می گیرد.

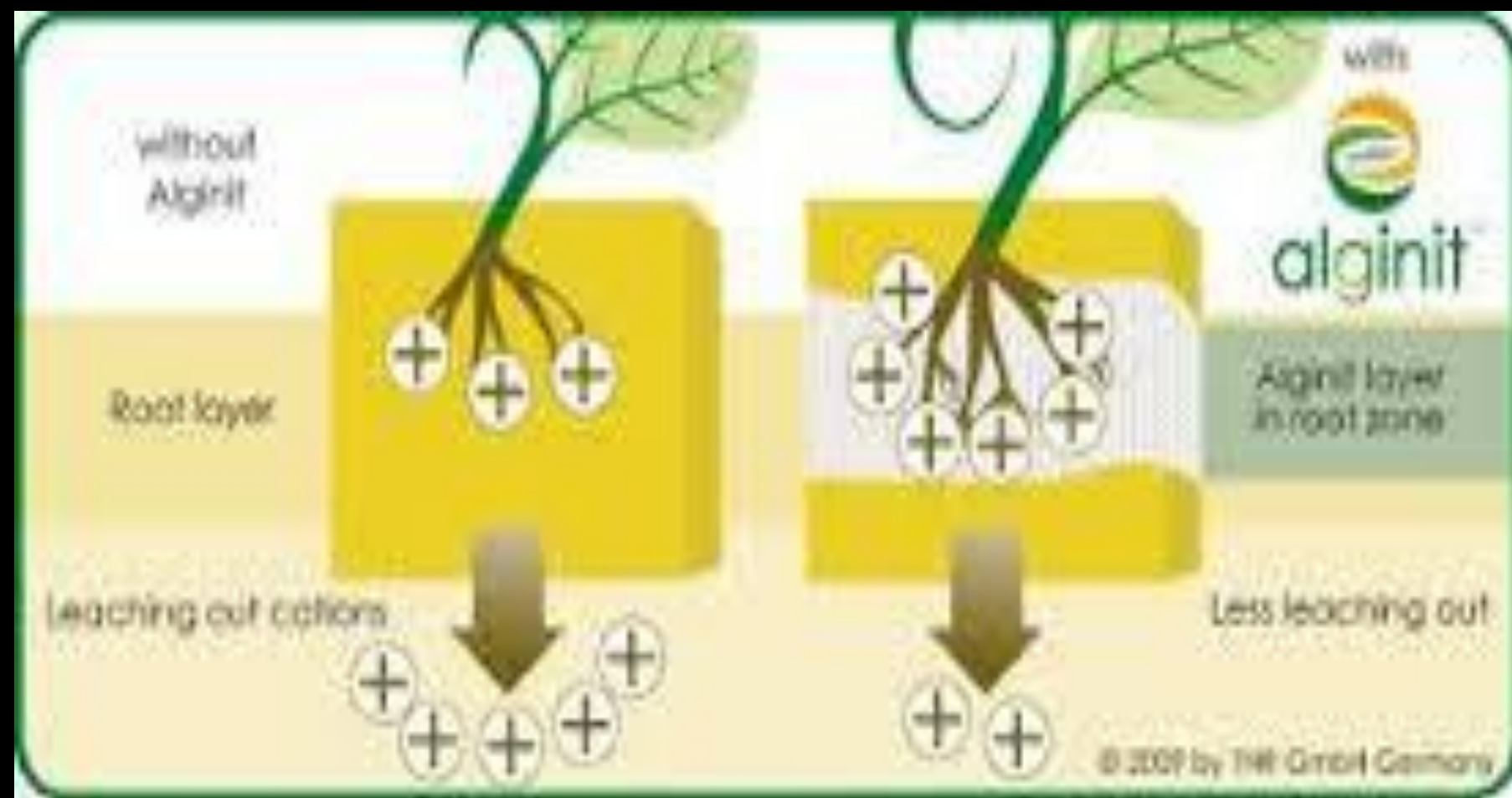
2- EC یا شوری خاک:

هر چه نمک خاک بیش تر باشد هدایت الکتریکی
بیشتر است (خاک شور تر).
آنالیز با دستگاه هدایت سنج انجام می گیرد.

فاکتور های اصلی

3- ظرفیت تبادل کاتیونی خاک (CEC)

عبارت از حداکثر مقدار کاتیونی است که وزن معینی از خاک قادر است در خود جذب یا نگهداری نماید. این ظرفیت را بر حسب میلی اکی والان در یک صد گرم خاک خشک نشان می دهند. ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC) یک شاخص مفید برای حاصلخیزی خاک می باشد زیرا توانایی خاک برای تامین سه ماده غذایی مهم (کلسیم، منیزیم، پتاسیم) را نشان می دهد. CEC توانایی خاک برای حفظ کاتیونها از طریق جذب الکتریکی می باشد، کاتیونهای Ca^{+2} ، Mg^{+2} ، K^{+} ، Na^{+} ، Al^{+3} پنج کاتیون قابل تبادل و فراوان در خاک می باشند.



فاکتور های اصلی

4- بافت خاک یا درصد ذرات تشکیل دهنده خاک:

عبارت است از درصد شن (SAND) ،
درصد لای (SILT)
و درصد رس (CLAY)

که بسته به مقدار آن ها، خاک بافت خاصی را به خود می گیرد.

آنالیز به روش هیدرومتری انجام می گردد.

5- درصد اشباع:

میزان آبی که صد گرم خاک می گیرد تا اشباع شود.

آنالیز به روش وزنی انجام می گردد.

فاکتورهای تغذیه ای

1- درصد مادهٔ آلی (OM):

که معمولاً به صورت کربن آلی (OC) بیان می شود. آنالیز با تیتراسیون انجام می گیرد.

2- نیتروژن (ازت) N:

نیتروژن در خاک به سه صورت وجود دارد:

نیتروژن نیتراتی NO_3

نیتروژن آمونیاکی (NH_4)

نیتروژن کل که حاصل جمع کل نیتروژن آمونیاکی و نیتراتی و مواد آلی است.

ازت کل به روش کج‌دال انجام می گیرد.

فاکتورهای تغذیه ای

3- فسفر P:

فسفر به صورت فسفات و به فرم های مختلف وجود دارد که اکثراً نا محلول و کم محلول هستند. آنالیز با دستگاه اسپکتروفتومتری انجام می گیرد.

4- پتاسیم K:

پتاسیم در خاک معمولاً به سه صورت محلول، قابل تبادل و نامحلول وجود دارد. در خاک معمولاً فرم قابل تبادل اندازه گیری می شود.

آنالیز با دستگاه فلیم فتومتر انجام می گیرد.

فاکتورهای تغذیه ای

5- ریز مغذی ها یا میکرو المنت ها (MICRO ELEMENTS) :

عبارتند از آهن ، منگنز، منیزیم، روی، مس، بُور و مولیبدن که در مقادیر کم آثار زیادی دارند.

آنالیز با دستگاه جذب اتمیک انجام می گردد

مراحل آزمون خاک

1- نمونه برداری

2- تجزیه شیمیایی

3- تفسیر نتایج

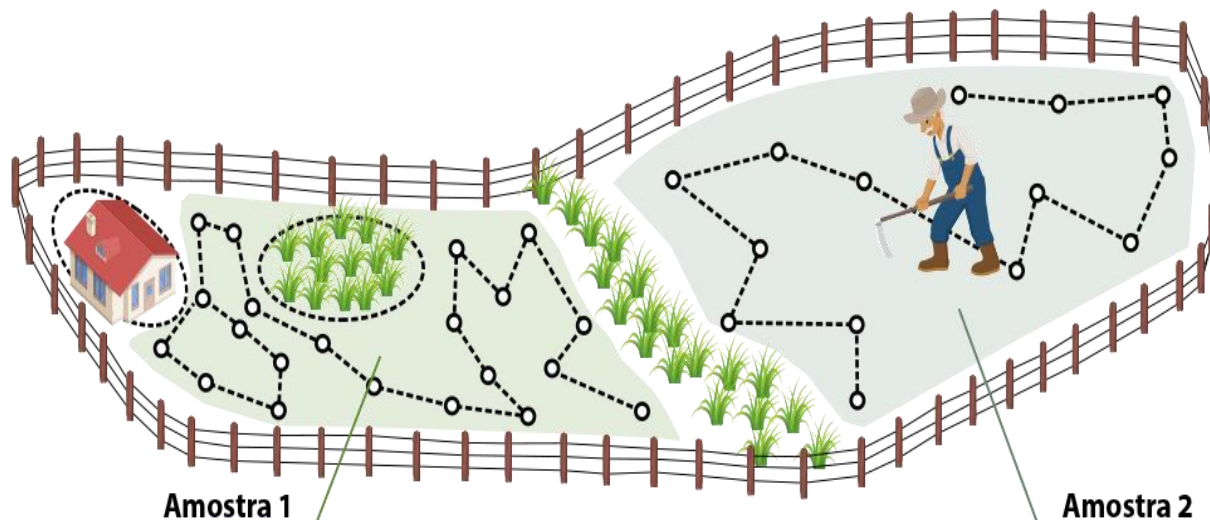
4- توصیه کودی

نمونه برداری خاک

نمونه برداری یکی از مراحل مهم و حساس آزمون خاک بوده بطوری که دقت و صحت نتایج آزمون خاک تا حدود زیادی وابسته به مرحله نمونه برداری است. نمونه برداشت شده از یک قطعه زمین می بایست به گونه ای باشد. تا بتوان آن را نماینده کل خاک آن مزرعه دانست.

روشهای نمونه برداری از خاک

بهترین روش متداول جهت نمونه برداری از مزرعه روش زیگزاگی میباشد. جهت کشتهای زراعی ابتدا زمین را به قطعات ۵ هکتاری تقسیم نموده سپس نمونه بردار از یک گوشه زمین وارد شده سپس به صورت زیگزاگی حداقل از ۱۵ تا ۲۰ نقطه با بیل از سطح تا عمق ۳۰ سانت نمونه برداری نماید.



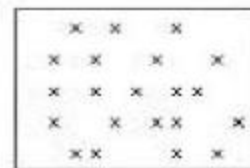
روشهای نمونه برداری از خاک



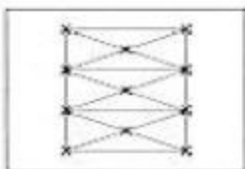
شبكة نمونه
برداری منظم



شبكة نمونه
برداری یک درمیان



نمونه برداری
تصادفی



شبكة منظم شش
گوشه مثلثی



شبكة بی طرف منظم

روشهای نمونه برداری از خاک

درباره مشخصات بایستی نام کشاورز - شهرستان-روستا - نام نمونه بردار- تاریخ نمونه برداری - نوع کشت سال قبل وبعد-عمق نمونه برداری- مقدار عملکرد در سال قبل ذکر می گردد.

حتما برگه مشخصات باید بطور کامل پر شود و داخل نایلون فریزر گذاشته و نایلون فریزر حاوی برگه را داخل نایلون نمونه خاک می گذاریم.

روشهای نمونه برداری از خاک

نکاتی که باید هنگام نمونه برداری رعایت شود:

از جایی که کود دامی، بقایای فضولات حیوانی، کود شیمیایی وجود دارد نبایستی نمونه برداری شود.

قبل از نمونه برداری سطح خاک با بیل تمیز گردد.

هنگام نمونه بردای از بیل زنگ زده یا آغشته به کود دامی و مواد شیمیایی نباید استفاده گردد همچنین پلاستیک نمونه بردای بایستی تمیز باشد.

از غالبیت زمین نمونه برداشته شود بطور مثال اگر در یک قطعه ۱۰ هکتاری یک هکتار یا کمتر شور باشد نبایستی نمونه خاک ۹ هکتار دیگر مخلوط شود.

هنگامی که زمین خیلی مرطوب می باشد از انجام نمونه برداری خودداری گردد.

نمونه خاک

ایده آل ترین نمونه خاک بایستی حداقل 400 گرم وزن داشته باشد (جهت انجام آزمایشات خاک از نمونه مخلوط شده حداقل 1.5 کیلوگرم به آزمایشگاه ارسال می گردد) .