تحليل المياه :-

يجب العناية والحذر عند جمع عينات المياه فعندما تكون ماخوذة من الابار يكون جمعها بعد الضخ المستمر لبعض الوقت اما النماذج الماخوذة من مياه القنوات فيجب ان تكون المياه جارية فاذا كان المطلوب هو الحصـول على نماذج من نهر اوبحيرة اوقناة كبيرة فان الباحث سـيواجه عدة متغيرات من اهمها العمق والجريان والبعد عن الضفة اوالساحل ووقت اخذ النماذج . لكن من المفضل اخذ نموذج متكامل من القمة والقعر ووسـط الماء الجاري .اما اذا اريد اخذ نموذج فردي فيؤخذ من وسـط تيار الماء الجاري ووسـط العمق.كذلك يجب اخذ عينات المياه على اوقات متباينة لتحديد صـلاحية المياه وللعينات الروتينية لمياه الري سيكون الحجم من 100-150 سـم^{3} كافي للقياس على شـرط غسـل القناني البلاسـتيكية مرتين على الاقل بالماء المراد جمعه ثم ملئها وغلقها محكما على ان يتم حفظ العينات في الثلاجة ويتم تحليلها باسـرع وقت ممكن وذلك لتجنب التغيرات الكيميائية خلال فترات الخزن والتي سـببها فعالية الاحياء المجهرية في الماء من جهة وذوبان غاز ثاني اوكسـيد الكاربون من جهة اخرى حيث يحصـل ترسـيب واكسـدة .ولاجل منع ترسـيب كاربونات الكالسيوم يحضر نموذج مخفف مرتين ويضاف له محلول هيكسا ميتا فوسفات الصوديوم بمقدار قطرة واحدة من محلول 1000 ppm لكل 25 سم^{3} من النموذج لذلك فاذا اردنا الحصـول على قيم حقلية مضـبوطة للكاربونات والاس الهايدروجيني (pH) ودرجة حرارة المياه فيجب اجراء القياس وقت اخذ العينات باستعمال معدات حقلية مناسبة.واخيرا يمكن القول بان جميع الجهود المبذولة سوف تتقلص ويمكن تجنب الكثير من الاشكالات اذا تم ملئ القنينة الى نهايتها وغلقت غلقا محكما وحفظت على درجة حرارة 4 م ثم حللت خلال عدة ايام من تاريخ جمع النماذج.

ومن الجدير بالذكر انه يجب وضـع علامة واضـحة على القنينة تشير الى وقت اخذ العينة وموقعها والعمق والبعد عن الضفة وغير ذلك من المعلومات .

قبل اجراء التحليل تجري تنقية المياه من المواد العالقة بالترسـيب بالطرد المركزي اوالترشيح خلال ورق الترشيح.

تحليل النبات :-

اعطت السـنوات العديدة من البحوث في مجال تحليل التربة والنبات معايير واجراءات مضـمونة في اخذ العينات لمعظم المحاصـيل في العالم اذيتم اختيار الاوراق في معظم الاحوال في حين يتم اختيار اعناق الاوراق في محاصـيل محددة كالقطن والشـوندر السـكري اما البذور فنادرا ماتسـتخدم للتحليل الا في حالة تقييم

سمية البورون ونقص عنصري الزنك والفسفور في محاصيل حبوبية معينة وفي بعض الحالات كالنجيليات مثلا يتم اخذ جميع الاجزاء الهوائية الفتية للنبات.

يتم اخذ الاوراق الناضجة حديثا عندما يتم اخذ العينات الورقية وتستبعد الفتية والقديمة منها الانه تؤخذ الاوراق الفتية كعينات لتشخيص مرض الاصفرار عند تحديد محتوى الاوراق الفتية من الحديد ومحتوى البورون لبعض المحاصيل كما يجب استبعاد الاوراق المتضررة والمريضة والابتعاد عن اخذ عينات من النباتات عندما يكون المحصول تحت ظروف اجهاد الرطوبة اوالحرارة الشديدة .ومن الجدير بالذكر انه يجب نقل عينات النبات الى المختبر مباشرة في اكياس ورقية ذات بطاقات تعريفية مناسبة والتي تسمح بعملية النتح الامر الذي يضعف من امكانية التعفن.

المعالجة المختبرية للعينات النباتية :-

1 – ينظف النسيج النباتي بغية ازالة الغبار وبقايا مبيدات الافات والاسمدة وذلك بغسل النباتات بالماء المقطر اوبمنظفات خالية من الفسفور تركيزها 0.1-0.3% ثم بعد ذلك غسلها بالماء المقطر .

2 – تجفف عينات النبات بشكل فوري في الفرن لوقف النشاط الانزيمي حيث يتم ذلك عادة بدرجة حرارة 65 م لمدة 24 ساعة

3 – تطحن العينات اليا للحصول على مادة ملائمة للتحليل .وعادة تمرر في منخل قطر فتحاته 60 mesh وتفضل المطاحن الفولاذية لاسيما عند تحليل العناصر الصغرى

4 – تتطلب معظم الطرائق التحليلية طحن العينة الجافة لذلك يجب اتخاذ الحيطة لتجنب التلوث بالعنصر الذي هو قيد التحليل ولاسيما عند تحليل العناصر الغذائية الصغرى

5 – يجفف النسيج المطحون بصورة نهائية عند درجة حرارة 65 م لكي نحصل على وزن ثابت عند اجراء التحليل.

عامل الرطوبة :-

ان ايجاد وزن دقيق لعينات النبات المجففة بالفرن يعد امر متعبا (حيث تتضمن العملية تجفيف العينات بالفرن ومن ثم وضع العينات في المجفف) وعرضة لحدوث الاخطاء اذ قد تمتص المواد النباتية الرطوبة اثناء عملية الوزن وخصوصا عندما تكون الرطوبة مرتفعة في المختبر.ولتجنب هذه الصعوبة فان الاقتراح البديل يتمثل باستخدام عامل الرطوبة .ولحساب عامل الرطوبة في كل مجموعة من العينات

يجب اتباع التالي حيث يجفف عدد قليل من العينات الافرادية من المجموع الكلي (حوالي 5 عينات من 100-200 عينة) ونستخدم القانون التالي

عامل الرطوبة = وزن العينة المجففة بالهواء (غم) / وزن العينة المجففة بالفرن (غم)

بعد ذلك يتم وزن العينات الجافة هوائيا مع الخذ بنظر الاعتبار عامل الرطوبة .

طرق التعبير عن النتائج

يمكن التعبير عن النتائج باحدى الطرق الاتية :-

1 – النسبة المئوية %

2 – وحدة الجزء بالمليون ppm

3 – عدد المليمكافئات لكل 100 غم تربة

4 – وحدة الكيلوغرام لكل دونم

5 – وحدة الباوند لكل ايكر

6 – وحدة المليمكافئ لكل لتر

1 – النسبة المئوية :- وهي احدى وسائل التعبيرعن العنصر في التربة والسماد اوالمحلول وعادة تكون على نوعين

أ – النسبة المئوية الحجمية ويقصد بها حجم المحلول من المركب الاول الى 100 سم^3 من المحلول النهائي.

ب – النسبة المئوية الوزنية ويقصد بها نسبة وزن غم واحد من من العنصر اوالمركب في 100 غم من المادة اوالتربة او 100 سم^3 من المحلول هذه الوحدة شائعة الاستعمال في التربة في التعبير عن المقادير العالية التركيز مثلا يعبر عن الاكاسيد السداسية R_2O_3 او P_2O_5 او K_2O كنسبة مئوية كما في المثال الاتي

لحساب نسبة النايتروجين في سماد اليوريا نحسب الوزن الجزيئي لسماد اليوريا

الوزن الجزيئي لسماد اليوريا $CO(NH_2)_2$ = 60 غم

% للنتروجين في سماد اليوريا = (14χ 2 / 60) χ 100

وبنفس الاسلوب يمكن حساب النسبة لبقية الاسمدة فلو اخذنا سماد فوسفات الكالسيوم الثنائي $CaHPO_4$ فان النسبة المئوية للفسفور في P_2O_5 يمكن حسابها كما يلي

$$P\% \text{ في } P_2O_5 = 100 \chi \frac{31 \chi 2}{142} = 43\%$$

ولاجل الاستفادة من التحويل يمكن استعمال الصيغ الاتية

$$P_2O_5\% = P\% \chi 2.29$$

$$P\% = P_2O_5 \chi 0.43$$

اما بالنسبة للبوتاسيوم في الاسمدة البوتاسية مثل كبريتات البوتاسيوم (K_2SO_4) فيحسب كالاتي

$$K\% = \frac{39.1 \chi 2}{174} \chi 100 = 44\%$$

اما K% في K_2O فيساوي $\frac{78}{94} \chi 100 = 83\%$

ولغرض تحويل K الى K_2O وبالعكس يمكن استعمال الصيغة الاتية

$$K_2O\% = K\% \chi 1.2$$

$$K\% = \%K_2O \chi 0.83$$

وهذا الاسلوب مهم في التعرف على نسبة العنصر في التربة اوالسماد .

وحدة الجزء بالمليون (ppm)

تمتاز هذه القيمة بصــغرها وتصــلح للتعبير عن مقدار العنصــر في التربة اوالمياه وخصوصا العناصر الصغرى ويمكن وضع هذه الصيغة بلأتي

أ – جزء بالمليون = غم/10^6 غم تربة

مليغرام/1000 غم تربة

مايكروغرام/غم تربة

مليغرام/كغم تربة

ب – جزء بالمليون = مليغرام/لتر

مايكروغرام/ملليلتر

ولايجاد الامتصاص الكلي للنبات = تركيز العنصر في النبات χ وزن النبات الجاف

تقييم التحليل لتقدير خصوبة التربة

يعد مايمتصه النبات من العنصر هو الدليل على تحديد المقدار الجاهز من العناصر الغذائية في التربة ويتم اختيار الطريقة المناسبة لاستخلاص العنصر المراد وذلك باستخلاصه بالطرق المعروفه ثم زراعة النبات الدليل في ترب مختلفة والتي يضاف العنصر الى قسم منها والقسم الاخر بدون اضافة ويجري تحليل معامل الارتباط بين الطرق المختلفة وبين الاستجابة للحاصل اوبين المحصول النسبي ومقدار مامتص من العنصر والطريقة التي تعطي ارتباط اعلى تكون هي الاكثر ملائمة لتقدير جاهزية ذلك العنصر في التربة وبعدها نقيس كمية العنصر الجاهز للنبات في التربة لتقييم خصوبتها للعنصر المطلوب وعندما نرغب في اجراء مقارنة بين مايستخلص كيميائيا من العنصر من قبل المستخلصات المختلفة وما يمتصه النبات فعلا يتم البدا باجراء تجارب المقارنة عادة في البيت الزجاجي لما لها من محاسن مثل التحكم في ظروف النمو اكثر من الحقل وقلة التكاليف ودرجة الدقة ولغرض البدء في هذه المقارنة يجب اتباع ماياتي.

1 – اختيار النبات الدليل (Indicator Plant) والذي يفضل ان يمتاز بالحساسية العالية لمستوى العنصر الجاهز في التربة

2 – المقارنة باجراء تجارب على اكثر من نبات واحد وليكن اثنين اوثلاثة وهناك عدم اتفاق في اختيار القيمة النباتية كاساس في المقارنة ولكن على العموم هناك ثلاث قيم تعد اساسا للمقارنة وهي

أ المحصول النسبي Relative Yield

ب الكمية الكلية من العنصر التي يستهلكها النبات الدليل Total uptake

ج تركيز العنصر في النبات الجاف Concentration

ويمتاز القسم الاول بالشيوع بينما يعتمد المقياس الثالث في مراكز البحوث والذي يعرف بالتشخيص الورقي Foliar diagnosis او بمصطلح اختبارات الانسجة عندما يقارن مع فحص التربة للاستدلال على الحالة الخصوبية للتربة بالنسبة للعنصر المراد دراسته

ولغرض الاعتماد على المقياسين الاول والثاني يجب القيام بما يلي

1 – زراعة عدد ثابت من النباتات في وزن ثابت من التربة في سنادين ولعدة ترب مختلفة في كثير من الخواص

2 – تقسيم الترب الى مسمدة بمستويات من العنصر للحصول على الحد الاعظم من للمحصول بسبب الاضافة وترب اخرى غير مسمدة

3 – ترك النباتات تنمو لمدة كافية

4 – تقاس المادة الجافة للنباتات في كل معاملة

5 – يحسب المحصول النسبي كما يلي

$$\text{المحصول النسبي} = \frac{\text{حاصل المادة الجافة للمعاملة غير المسمدة}}{\text{حاصل المادة الجافة للمعاملة المسمدة}} \times 100$$

وفي هذا الصدد لابد من الاشارة الى ان قيمة الحاصل النسبي كلما اقتربت من 100 فان ذلك يدل على قلة استجابة النبات للعنصر المضاف كسماد وكلما قلة النسبة عن 100 فان ذلك يدل على استجابة النبات للعنصر المضاف والى قلة جاهزية العنصر في التربة.ان الخطا المسموح به في هذه الطريقة هو 5% وهو الخطا الاحصائي المحتمل وعلى اساس هذا المعيار تقسم الترب الى

أ – تربة غنية بالعنصر عندما يكون المحصول النسبي بين 95-100%

ب – تربة متوسطة الخصوبة عندما تكون قيمة المحصول النسبي فيها بين 80-95%

وفي هذه الحالة تحتاج الترب الى تسميد ويزداد الاحتياج بزيادة الانخفاض في المحصول النسبي

ج – تربة منخفضة الخصوبة وهي التي يكون فيها قيمة المحصول النسبي اقل من 80% وعادة تستجيب هذه الترب للتسميد بالعنصر تحت الدراسة وتكون الاستجابة ذات جدوى اقتصادية