



Mansoura University



خصوبة التربية

Dr. Ayman M. EL Ghamrey

Mansoura University

Copyrights E-learning Unit All right Reserved

الباب الثالث

تشخيص الاحتياج الى التسميد

• مفهوم خصوبة التربة: **Soil Fertility**

هي مقدار ما تحتويه التربة من عناصر غذائية في صورة صالحة للنبات

• مفهوم العنصر الغذائي الصالح: **Available Nutrient**

هو الصورة الكيماوية التي تتواجد عليها العناصر بالتربة وصالحة لامتصاص النبات

• تحديد درجة الحاجة إلى التسميد

إن إمداد النبات بمقدار كافي من العناصر الغذائية يعطي محصول عالي وبهذا نصل إلى الإنتاجية المثالية

أسس الفحص الحقلّي: Field investigation

١. التعرف على مصدر مياه الري والتأكد هل المياه كافية والري يتم في مواعيده.
٢. أخذ عينة من مياه الري لتحديد صلاحيتها بالمعمل.
٣. التعرف على حالة الصرف لأن عدم وجود صرف يؤدي إلى مشاكل كثيرة
٤. يقوم الفاحص بتسجيل حالة النمو العام لنباتات الحقل لأن نقص النمو هو بداية أسباب نقص العناصر بالتربة.
٥. يسجل الفاحص شكل التربة العام هل موحدة أم توجد بقع ملحية أدت إلى اختلاف النمو.

٦. يسجل الفاحص التلونات الموجودة بكل دقة
٧. يسجل الفاحص كثافة النباتات وحالة الحشائش بالحقل
٨. يحدد الفاحص أي إصابة حشرية أو فطرية تظهر على النباتات.
٩. تؤخذ عينات تربة ونباتية بطريقة صحيحة كما سيذكر فيما بعد لعمل تحليل لها بالمعمل.
١٠. تحدد حالة الحقل أو المشكلة الذي ذهب من أجلها الفاحص إلى الحقل

أولا تحليل النبات Plant Analysis

(١) التشخيص البصري لأعراض النقص أو الزيادة
يمكن استخدام العين في تشخيص أعراض نقص العناصر وبالتالي
تشخيص الحاجة للتسميد وتوجد ثلاث وسائل لهذا التشخيص وهي:

١. العين المجردة Naked eye
٢. استخدام عدسة مكبرة Magnifying glass
٣. استخدام الميكروسكوب Microscope

أعراض نقص العناصر الكبرى

النيتروجين (N) Nitrogen

الأعراض العامة

ظهور الأعراض على الأوراق السفلية (المسنة)، وأوراق ذات لون أخضر فاتح أو أخضر مصفر، ومع شدة النقص ينتشر الاصفرار إلى باقي الأوراق، ونمو النبات يكون ضعيف، ونمو الجذر محدود.

الفوسفور (P) Phosphorus

الأعراض العامة

نقصه يؤدي إلى نقص النمو (تقزم النبات)، ومع شدة النقص يبدأ تلون الأوراق بلون أرجواني داكن مع لون برونزي، وقد تكون السيقان رفيعة والأوراق صغيرة، وتأخر النضج،

البوتاسيوم (K) Potassium

الأعراض العامة

نقصه يؤدي إلى نقص المحصول قبل ظهور تلونات ثم تبدأ تتلون حواف الأوراق المسنة باللون الأصفر، وعند النقص الشديد يحدث جفاف حواف هذه الأوراق بعد تلونها باللون البني (لون الصدأ) وتظهر الأعراض على النبات كله.

الكالسيوم (Ca) Calcium

الأعراض العامة

نقصه يؤدي إلى تدهور الأنسجة المرستيمية بالجذور والسيقان لذلك يحدث تدهور أو موت الأنسجة بالقرب من وعند نهاية نقط النمو منقطة وذات ثقب

• المغنسيوم (Mg)

الأعراض العامة

حيث أنه يدخل في تركيب الكلوروفيل لهذا يظهر بعض الاصفرار (لون أخضر فاتح) بالأنسجة البينية للأوراق المسنة

• الكبريت (S)

الأعراض العامة

تلون الأوراق الحديثة بلون أخضر فاتح والعروق بلون أفتح من باقي نسيج الورقة مع عدم سقوط الورقة بتقدم العمر

أعراض نقص العناصر الصغرى

• الحديد (Fe) Iron

الأعراض العامة

ظهور اصفرار على الأوراق الحديثة النمو أولاً أو على النمو الطرفي بالنبات وقد تبقى باقي عروق الورقة خضراء، ومع الوقت واستمرار شدة النقص يحدث موت لحواف الأوراق ونهاية الفريعات وقد يصل الاصفرار إلى الأوراق المسنة،

• الزنك (Zn)

الأعراض العامة

اصفرار الأوراق الذي يبدأ من القمة النامية التي تظهر متوردة أو تبقعها باللون الأصفر بين العروق وعند شدة النقص يصل هذا التلون إلى العروق. وقد يموت البرعم الطرفي

• المنجنيز (Mn)

الأعراض العامة

اصفرار الأوراق الحديثة – تبقع الأوراق ببقع مبعثرة ذات لون أخضر فاتح مع بقاء العروق خضراء ثم تتحول البقع إلى رمادي أو مبيض – تساقط الأوراق والأزهار في حالة النقص وموت الأفرع .

• النحاس (Cu) Cupper

أعراض العامة

تظهر أعراض النقص على الأجزاء الغزيرة النمو بالنبات حيث يكون النمو نشط، يظهر اصفرار على الأوراق الحديثة.

• البورون (B) Boron

الأعراض العامة

تظهر أعراض النقص على الأوراق الحديثة (الطرفية) التي تكون ذات لون محمر، وتورد القمم، وموت البراعم الطرفية والقمم النامية والغصينات، وضعف نمو الجذور، ونمو شاذ في الخشب

• الموليبدنوم (Mo) Molybdenum

الأعراض العامة

نظرا لصغر الكمية التي يحتاجها النبات لذلك يعتبر من النادر ظهور أعراض نقصه التي قد تظهر على الأوراق الحديثة.

(٢) تحليل النسيج النباتي

تحليل الورقة Leaf analysis

بالرغم من أن تحديد نقص التربة للعناصر الغذائية يعتمد على تحليل النبات الناضج إلا أنه يمكن استخدام تحليل الورقة في هذا الغرض. بشرط أن تختار آخر (أحدث) الأوراق الناضجة Latest mature leaf ولا بد من تجنب الأوراق الغير ناضجة بقمة النبات.

- طرق التعامل مع عينات الأوراق فإنها متعددة:
 ١. البعض يفصل الأنصال ويقوم بتحليلها فقط.
 ٢. آخرون يفصلون العرق الوسطي.
 ٣. بعض الباحثون يستخلص نسيج الأوراق الجاف بماء ساخن وآخرون يستخدمون كحول بدلا من الماء.

(٣) تحليل النسيج النباتي الطازج

لماذا تستخدم طرق تحليل أنسجة النبات ؟

١. لتساعد طريقة التعرف على أعراض النقص في التشخيص وكذلك التشخيص قبل ظهور الأعراض
٢. تساعد في تحديد سعة إمداد التربة والعناصر الغذائية.
٣. لتساعد في تحديد تأثير معاملة الخصوبة المستخدمة على الإمداد بالعناصر الغذائية.
٤. لدراسة العلاقة بين حالة العناصر بالنبات وخواص المحصول الناتج.

النقاط الواجب مراعاتها عند استخدام طرق تحليل النسيج في تشخيص الحاجة للتسميد:

١. لا بد من تتبع امتصاص العناصر خلال موسم النمو عدة مرات (٥-٦ مرات)
٢. لا بد أن يتم اختيار النسيج النباتي في مرحلة أعلى احتياج للعناصر.
٣. يفضل اخذ النبات من المساحات التي تعاني نقص عناصر وأخرى من المساحات الطبيعية التي لا تعاني نقص.
٤. لتفسير النتائج جيدا لابد أن يوضع في الاعتبار العوامل التي تؤثر على أخذ العينة النباتية وعلى التفسير وهي الشكل العام للنباتات.
٥. تحليل النسيج النباتي قد يتم على النبات الكلي أو عضو معين ويفضل الأوراق الحديثة جدا بشرط تكون تامة النضج
٦. عند حساب امتصاص النبات للعناصر قد يكون هناك امتصاص زائد عن حاجة النبات يطلق عليه الاستهلاك الترفي **Luxury Consumption**
٧. قد يستمر النبات في امتصاص العنصر لدرجة كبيرة تؤدي إلى السمية **Toxicity** وفي هذه الحالة يحدث نقص في نمو محصول النبات مع زيادة محتوى العنصر.

ثانيا: تحليل التربة Soil Analysis

(١) تقدير محتوى التربة من العنصر من خواص التربة العامة

في هذه الطريقة يتم تقدير بعض خواص التربة التي يمكن منها التعرف على محتوى العناصر بالتربة

(٢) تقدير محتوى التربة من العناصر عن طريق النباتات الدليل

في هذه الطريقة يتم التعرف على محتوى عناصر التربة من خلال وجود نمو بعض الحشائش Weeds

(٣) اختبارات التربة السريعة

في هذه الطريقة يتم رج وزن معين من التربة (أو حجم معين) مع حجم معين من حمض ذو قوة معينة

(٤) التحليل الكيماوي للتربة

هذه الطريقة من أدق الطرق التي تستخدم في التشخيص وأيضا في تقدير الكمية المطلوب إضافتها من السماد للتربة

١ - التحليل التام للتربة: Complete soil Analysis

الفلسفة في استخدام التقدير الكلي لعناصر معينة هو إذا تواجد كمية من أي عنصر فإن الكمية من هذا العنصر التي تقابل احتياجات المحصول الأعظم سوف تصبح صالحة أثناء موسم النمو.

٢ - الاستخلاص باستخدام حمض قوي

في هذه الطريقة يتم التعرف على محتوى عناصر التربة من خلال وجود نمو بعض الحشائش Weeds حيث تدل على وفرة أو ندرة العناصر

٣ - الاستخلاص باستخدام أحماض ضعيفة

استخدم طريقة الاستخلاص بحمض ضعيف لتقدير إمداد التربة السريع بالعناصر الغذائية الصالحة

٤ - طريقة الاستخلاص باستخدام الماء واستخدام محلول التربة

تم الاهتمام بطريقة استخلاص مكونات التربة خلال الثلث الأول من هذا القرن حيث تم رج وزن معين من التربة (١٠ جرام) مع ٥ أضعاف هذا الوزن ماء

طرق أخذ عينات التربة Soil Sampling

(١) العينة الشاملة Composite Sample

هي عينة تؤخذ بطريقة عشوائية من كل فدان تؤخذ حوالي ٨-١٠ عينات سطحية

(٢) عينات المواقع الخاصة Site Specific Samples

تستخدم هذه الطريقة في المساحات الشاسعة ذات الاختلافات الكبيرة من موقع لآخر

(٣) عينات الشبكة Grid Samples

هذه العينات تستخدم في المساحات الشاسعة وتؤخذ على أبعاد متساوية عند تقاطع خطوط الطول و العرض

(٤) العينة الموجهة أو عينة الحكم Directed or Judgment sample

تستخدم هذه العينة لتقليل تكاليف طريقة الشبكة السابقة الذكر حيث تحدد أماكن أخذ العينات طبقاً للتغيرات الموجودة في الحقل

ملاحظات عن أخذ العينات واختبارات العناصر الصالحة بالتربة

١. تحليل التربة هي طريقة كيميائية لتقدير قوة إمداد التربة من العناصر المختبر
٢. الأسمدة التي تضاف بجوار الخطوط تعطي تأثير متبقي للعناصر الصالحة لعدة سنوات.
٣. عمق عينة التربة المأخوذ للتحليل هو طبقة المحراث (عمق ١٥-٣٠ سم)
٤. تؤخذ عينات التربة قبل الزراعة أو بعد نمو النباتات
٥. اختبارات النيتروجين بالتربة N Soil Tests
٦. اختبارات الفوسفور بالتربة P Soil Tests
٧. اختبارات البوتاسيوم بالتربة K Soil Tests

ثالثا: الطرق الحيوية

الطرق الحيوية هي الطرق التي تستخدم فيها الكائن الحي للتعرف على خصوبة التربة أي حالة العناصر بها وبالتالي تشخيص حاجتها للتسميد ومن هذه الطرق

(١) طرق استخدام الكائنات الدقيقة **Micro organisms methods**

وفي هذه الطرق يتم تنمية البكتريا أو الفطر على التربة المراد تشخيص حاجتها للتسميد

(٢) طرق استخدام النبات **Plant methods**

في هذه الطريقة تستخدم بادرات النباتات في تشخيص حاجة التربة للتسميد ويطلق عليها طريقة

معايرة اختبارات خصوبة التربة مفهوم

المفهوم هو ربط الاختبار مع استجابة المحصول من خلال إضافة معدلات مختلفة من العنصر

شرح طريقة المعايرة عن طريق التجارب الآتية:

١. التجارب الحقلية Field experiments

٢. تجارب الأوعية Pot experiments

توجد ثلاث مقاييس يستخدم أحدها في المعايرة Calibration Standards وهي:

(١) المعايرة على أساس استخدام محصول النبات النسبي relative yield بالحقل أو الأوعية

$$\text{Relative Yield} = \frac{\text{Yield Without Fertilizer}}{\text{Yield With Fertilizer}} \cdot 100$$

(٢) المعايرة على أساس استخدام محتوى العنصر النباتي Plant nutrient content

امتصاص النبات يتناسب مع محتوى التربة من العنصر.

(٣) المعايرة على أساس ظهور أعراض نقص العنصر.

هذه الطريقة تفيد في حالة التمييز بين النقص الشديد (الحاد) Acute والنقص المستتر Latent أو الإمداد المناسب بالعنصر

طرق تقدير الحاجة للتسميد

أولاً: الطرق الكيماوية Chemical methods

(١) طريقة كونيغ Konig

في الطريقة يتم استخلاص كل من الفوسفور والبوتاسيوم القابل للذوبان بمحلول حمض ستريك ١% ويستخلص النيتروجين باستخدام محلول كبريتات بوتاسيوم ١% وتشخص الحاجة للتسميد من النهايات الصغرى الآتية التي وضعها العالم حيث أقل منها تكون التربة في حاجة إلى التسميد.

ثانياً: طرق حيوية كيميائية Chemical Biological Methods

طرق نيوباور (Neubauer) أو طريقة البادرات. وتجرى كآلاتي:

١. يخلط ١٠٠ جم تربة ناعمة جافة مع ٥٠ جم رمل خشن خال من العناصر الغذائية ويوضع فوقها ٢٥٠ جم رمل ناعم ويزرع فيها ١٠٠ حبة من القمح أو الشعير ثم تغطى الحبوب بالرمل باليد.
٢. يروى الإناء بمعدل ٧٠-٨٠ سم ٣ ماء مقطر وتغطى بغطاء زجاجي حتى تنبت كل البذور ويتم خلال ٣ أيام.
٣. تروى النباتات من حين لآخر بالماء المقطر عندما يصل نموها إلى الغطاء الزجاجي يستبعد الغطاء.
٤. يراعى أن تكون كل تجربة مصحوبة بتجربة أخرى للمقارنة لا يستعمل فيها إلا الرمل النقي.

٥- بعد ١٧ يوم نحصد البادرات ثم ننظف من الرمل وتوضع في بوتقة وتحرق ثم يقدر في الرماد كمية الفوسفور والبوتاسيوم بالمليجرام/١٠٠ جم تربة.

٦- الفرق بين كل مجموعتين من النباتات (تجربة الأرض وتجربة المقارنة) في كل عنصر هو المطلوب ويسمى قيمة نيوباور.

٧- يمكن تحويل هذه القيمة من مليجرام/١٠٠ جم تربة إلى كيلوجرام/فدان بالضرب $\times ١٢$ وقد وجد أن طريقة نيوباور هي أقرب الطرق إلى التجارب الحقلية بالنسبة للفوسفور والبوتاسيوم وقد وضعت النهايات الصغرى الآتية لنتائج نيوباور.

K20- ٢٤ مليجرام/١٠٠ جم تربة P2O5 ٦ مليجرام / ١٠٠ جم تربة

ثالثًا: طرق حيوية Biological methods

التجارب الحقلية Field Experiments

تعتبر طريقة التجارب الحقلية field experiments طريقة تشخيص وفي نفس الوقت طريقة لتقدير الحاجة للتسميد وهي من أفضل الطرق لإعطاء توصية سمادية لأنها تعاير حالة التربة من عنصر معين واستجابة صنف نباتي معين لإضافة معدلات مختلفة من نفس العنصر تحت ظروف

Thank You