

ملحق توضيحي لدراسة تأثير نقص العناصر

المؤشرات الحيوية التي يمكن اعتمادها لتحديد أثر العناصر على نمو وتطور النباتات:

القياسات التي يمكن إجرائها للأجزاء النباتية المختلفة:

- 1- ارتفاع النبات.
- 2- عدد الأوراق على النبات.
- 3- طول المجموع الجذري.
- 4- الوزن الرطب (عند انتهاء التجربة)
- 5- الوزن الجاف للنبات الكامل (الأجزاء الهوائية والجذور).

لفحص أعراض نقص العناصر نعتمد على الأسس الآتية:

- 1- مكان ظهور الأعراض الأولية على الأوراق: مثلاً على الأوراق القديمة يكون الأثر ناتج عن غياب أحد العناصر الآتية (آزوت - فوسفور - بوتاسيوم - مغنيزيوم).
- على الأوراق الحديثة: كبريت - كالسيوم - حديد - بور - منغنيز - زنك - نحاس.
- 2- مكان تمركز الأعراض على نصل الورقة: مثلاً على حواف الورقة يدل على نقص K ، وبين العروق يدل على نقص Fe, Mn وعلى كامل النصل يدل على الآزوت والفوسفور والكبريت أما على أعناق الأوراق يدل تجديداً على الفوسفور.
- 3- التغيرات اللونية للأوراق: الاصفرار يدل على نقص N, Fe، والتبرقش يدل على نقص Mn, Mg, Zn والتلونات الأرجوانية تدل على نقص K, P وتموت الأنسجة والتلون بالبني يدل على نقص Ca.
- 4- تلخص أعراض نقص العناصر المعدنية بشكل عام عند معظم النباتات كالتالي:

أولاً: على الأوراق القديمة:

- أ. نقص الآزوت: اصفرار الأوراق القديمة ومن ثم تلونها باللون البني وتساقطها، يتحول لون النبات بالكامل إلى الأخضر الفاتح، المجموع الجذري ضعيف والنبات قزم.
- ب. نقص الفوسفور: تظهر الأوراق بلون أخضر غامق وتتساقط بشكل مبكر كما تظهر تبقعات سوداء على الأوراق السفلية، ويظهر لون احمر قرمزي على اناق الأوراق السفلية والساق، وتتلون الجذور بالبني المحمر.
- ت. نقص المغنيزيوم: تظهر بقع مصفرة على الأوراق القديمة، وتتلون حواف الأوراق عموماً بالأحمر القرمزي وتجف الأوراق من القمة وتظهر متموجة الشكل.

ث. نقص البوتاسيوم: تتشكل بقع نقطية بيضاء على الأوراق وتتلون الحواف بالأصفر ومن ثم احمر بني، وتظهر الجذور صفراء طويلة ولزجة.

ثانياً: الأعراض على الأوراق الحديثة:

- a. نقص المنغنيز: ذبول واصفرار بالاوراق بشكل شبكي مع بقاء العروق خضراء، يبقى البرعم الطرفي سليم، وأما الجذور تتلون بالبني.
- b. نقص الحديد: تلون الأوراق المتفتحة حديثاً باللون الأصفر وتبقى العروق خضراء ويمكن ان تتحول إلى بيضاء ومن ثم تحترق الحواف وتلتف للداخل وتتساقط، وأما الجذور فتعطي أعدا اكبر من التفرعات الجانبية (جذور جانبية).
- c. نقص الكبريت: تتلون الأوراق المتفتحة حديثاً باللون الأصفر والعروق يكون لونها افتح من الورقة ويصبح النبات بأكمله بلون اخضر فاتح.
- d. نقص النحاس: تلتف الأوراق للداخل وتبدو كالمعلقة وتظهر بقع بيضاء عليها، وتتضرر الأجزاء الثمرية بشكل كبير.
- e. نقص الكالسيوم: تشوه الأوراق اعتباراً من القمة وتحترق الأوراق على الحواف وفي القمة وتموت القمم النامية وتبدو الساق سميكة ومتخشبة مع الوقت وكذلك تموت قمم الجذور.
- f. نقص البور: اصفرار الأوراق حديثة النمو وتظهر قاسية وسهلة التكسر، يموت البرعم القمي، وتظهر تفرعات جانبية كثيرة، وتبدو الساق قصيرة ومتشقة. والجذور تحتوي نبقات ميتة واسفنجية المظهر.
- g. نقص الزنك: الأوراق صغيرة الحجم ومصفرة وتبرقشة، ونبات كثير التفرع وقزم.
- h. نقص الموليبيديوم: يتأثر امتصاص الآزوت وتبدو الأعراض على الأوراق القديمة والحديثة، وتتشوه الأوراق وتأخذ شكل شريطي وتبدو باهته ويظهر عليها بقع صفراء.