المحاضرة الخامسة العوامل التي تؤثر في حفظ فسفور التربة

1. **كمية ونوعية الطين** تؤدي ازدياد نسبة الطين في نسجة التربة الى زيادة مساحة سطوح الطين التي تؤدي الى زيادة درجة الاتصال والارتباط بين فسفور محلول التربة ومعادن الطين وهذا يؤدي الى زيادة درجة احتفاظ التربة بالفسفور .
2. **زمن التفاعل بين الفسفور والتربة** ان تعرض الفسفور المضاف الى التربة لفترة زمنية طويلة يؤدي الى زيادة درجة احتفاظ التربة بالفسفور وبذلك تزداد الكمية المحتفظ بها من الفسفور. ويمكن من الناحية التطبيقية الاستفادة من هذه النقطة وهي انه لا ينصح بان يضاف الفسفور الى التربة بدفعة واحدة قبل ان تكون الجذور قادرة على امتصاص ما يحتاج اليه النبات النامي من هذا العنصر. وكذلك يمكن ان تساعد هذه النقطة في اختيار طريقة اضافة السماد ، ان اضافة السماد الفوسفاتي بطريقة النثر يعرض الفسفور للاتصال بمساحة سطحية كبيرة لحبيبات التربة وهذا يؤدي الى زيادة الاحتفاظ والتثبيت للفسفور لذا ينصح بإضافة الفسفور قرب النبات بتقليل سطوح الاتصال بين التربة والفسفور التي بدورها تقلل من درجة احتفاظ التربة بالفسفور خاصة في الترب التي هي ذات سعة احتفاظ او تثبيت عالية.
3. **درجة تفاعل التربة** افضل درجة هي (5.5-7).
4. **كلما زادت درجة الحرارة** زادت عملية التثبيت لأنه تفاعل كيميائي .
5. **المادة العضوية** ان زيادة محتوى التربة من المادة العضوية عن طريق اضافتها اليها يؤدي الى زيادة جاهزية عنصر الفسفور في التربة وذلك عن طريق احدى العمليتين الاتيتين: أ. تقليل تعرض الفسفور للعوامل التي تساعد على حفظه وترسيبه ب. ازاحة الفسفور المحتفظ به. وتحصل هاتان العمليتان بالاتي:

- تحلل المادة العضوية بوساطة الكائنات الحية الدقيقة يؤدي الى تحرر غاز ثاني اوكسيد الكاربون ويتفاعل مع الماء مكون حامض الكاربونيك حسب المعادلة

$$\text{Organic Carbon} \longrightarrow Co_2 + H_2CO_3$$

يعمل حامض الكاربونيك على اذابة عدد من المركبات الفوسفاتية غير الذائبة وبذلك يزداد تركيز الفسفور الذائب في محلول التربة

- ان مادة الدبال الناتجة عن تحلل المادة العضوية تزيد من جاهزية الفسفور للنبات عن طريق

❖ تفاعل الدبال مع الفسفور مكونا معقدات الدبال والفوسفات التي تكون اكثر جاهزية للنبات من المركبات الاخرى غير الجاهزة او غير الذائبة وخاصة في الترب الكلسية.

- يعمل الدبال على تغليف الفسفور مما يعرقل من عملية تعرض الفسفور لايونات الحديد والالمنيوم في الترب الحامضية والكالسيوم في الترب القاعدية وبذلك يقلل من عملية احتفاظ الترب للفسفور او ترسيبه من محلول التربة.
- احلال انيون الدبال محل ايونات الفسفور المثبتة او المحتفظ بها على سطوح حبيبات الطين او كاربونات الكالسيوم وبذلك يتحرر الفسفور الى محلول التربة ويزداد بذلك تركيز الفسفور الذائب .
- احاطة ايونات الحديد والالمنيوم الذائبة في محلول التربة الحامضية خاصة بايونات الهيومين (مادة دبالية) الناتجة من تحلل المادة العضوية وتحولها بذلك اي تحويل ايونات الحديد والالمنيوم الذائبة الى ايونات غير ذائبة وبذلك تقلل من درجة تفاعلها مع الفسفور الذائب وتحويله الى صور غير ذائبة.

6. **حالة فسفور التربة** اذا كانت التربة المشبعة بالفسفور المحتفظ به او المثبت نتيجة الاضافات المستمرة للفسفور فأنها بذلك تستنفذ كل العوامل التي تساعد على الاحتفاظ و التثبيت والفسفور الذي يضاف الى التربة بعد حالة التشبع هذه يكون بحالة متيسرة وجاهزة للنبات. وهذه النقطة مفيدة ويجب ملاحظتها في الزراعة التطبيقية لتحديد كمية السماد الفوسفاتي اللازم اضافتها في الترب المشبعة والترب غير المشبعة بالفسفور المثبت او المحتفظ به عند وضع الخطط التسميدية للحقل.

جاهزية الفسفور للنبات هناك عدة عوامل تؤثر في جاهزية الفسفور للنبات منها

1. **الفسفور في محلول التربة والمقدرة التنظيمية للتربة** ان حركة العناصر الغذائية داخل التربة والى جذور النبات تعتمد بدرجة كبيرة على تركيزها داخل محلول التربة وان المحافظة على العنصر الغذائي داخل محلول التربة بتركيز عال يؤدي الى زيادة جاهزيته للنبات. اي زيادة الكمية الممتصة من قبل النبات. وذلك لكون التركيز العالي للعنصر الغذائي للفسفور مثلا في محلول التربة يؤدي الى زيادة معدل انتشار عنصر الفسفور نحو جذور النبات. ان جاهزية عنصر الفسفور لا تعتمد فقط على تركيزه بل أيضا على مقدرة التربة على المحافظة على تركيز الفسفور في محلول التربة ، ان مقاومة التربة لتغيير تركيز الفسفور في المحلول في حالة اضافة الفسفور الى التربة او استنزافه من التربة تسمى بالمقدرة التنظيمية للتربة لعنصر الفسفور هذا التنظيم يكون عن طريق وجود توازن بين فسفور محلول التربة والفسفور الممدص او المحتفظ به.

2. **توزيع الفسفور في مقد التربة** يتجمع الفسفور في الطبقة السطحية للتربة بسبب ان تحرك الفسفور داخل التربة واطئ جدا. وهذا يؤثر سلبا في جاهزية الفسفور وكميته في التربة وذلك عن طريق

أ. ضعف نمو الجذور تحت الطبقة السطحية للتربة يقلل من عملية امتصاص العناصر الغذائية والماء و يؤثر على نمو النبات.

ب. التربة السطحية معرضة لعملية جفاف سريع مما يؤدي الى انخفاض جاهزية الفسفور.

ت. التربة السطحية معرضة لعملية انجراف نتيجة التعرية المائية وهذا يؤدي الى فقدان الفسفور من التربة ولمعالجة هذه الامور يجب مراعاة ما يأتي

1. اضافة الفسفور بكمية اكبر من احتياج النبات .
2. اضافة الفسفور مباشرة تحت سطح التربة.
3. اضافة مركبات الفسفور التي لا تتفاعل بقوة مع التربة وبذلك يسهل من حركتها الى اعماق التربة.
4. المحافظة على التربة وصيانتها من التعرية سواء المائية والريحية.

3. **الجذور وتعمقها داخل التربة** تلعب جذور النبات دورا كبيرا بتهيئة وزيادة جاهزية العناصر الغذائية للنبات ومنها عنصر الفسفور. وهذا يكون اما عن طريق تحريها لعنصر الفسفور وكلما كان نمو الجذور كثيف ومتعمق كانت كمية الفسفور الممتصة اعلى للنبات او الطريق الاخر العمليات الحيوية للجذور تزيد من طلب النبات لعنصر الفسفور. يمكن تسهيل عملية امتصاص الفسفور عن طريق زيادة التمدد الجذري بوساطة الكائنات الحية الصغرى Mycorrhizae اذ تلوث التربة والنبات بهذه الفطريات المايكورايزا يساعد على زيادة معدل امتصاص الفسفور حتى في الترب الفقيرة بهذا العنصر والترب ذات القابلية العالية على تثبيت الفسفور.

الوظائف الحيوية للفسفور

يشارك الفسفور في تحليل الكربوهيدرات والمواد الاخرى الناتجة من عملية التركيب الضوئي لتحرير الطاقة الازمة للعمليات الحيوية للنبات يساعد الفسفور في عملية تكوين وانقسام الخلايا ويعمل في نقل الصفات الوراثية عن طريق DNA و RNA ويدخل في تكوين ATP .

اعراض نقص الفسفور

تظهر اعراض نقص الفسفور على الاوراق القديمة التي تكون في اكثر الاحيان ذات لون اخضر داكن ، بعض النباتات الحولية تتصف سيقانها بلون محمر ناتج عن تكون مادة

الانثوسيانين ، اللون البني يشوب اوراق اشجار الفاكهة وتسقط قبل اكتمال نضجها ، تتصف النباتات بصورة عامة بنمو بطيء وتكون صغيرة وذات نمو جذري محدد وسيقان رفيعة.

اهم الاسمدة الفوسفاتية:

سماد السوبر فوسفات الاعتيادية، سماد السوبر فوسفات الثلاثي، فوسفات الامونيوم، فوسفات احادي الامونيوم، فوسفات ثنائي الامونيوم ،حامض الفسفوريك. يفضل اضافة الاسمدة الفوسفاتية بطريقة الخطوط قرب النباتات بدلا من نثرها على سطح التربة وذلك لكون طريقة النثر تعرض حبيبات السماد الى مساحة اكبر من سطوح حبيبات التربة وكاربونات الكالسيوم مما يعطي فرصة اكبر لحفظ وتثبيت كمية كبيرة من الفسفور المضاف وبذلك تقل كمية الفسفور الذائب في محلول التربة لسد احتياجات النبات، في حين يقل بطريقة الخطوط والسطور سطوح التلامس بين السماد وحبيبات التربة. لا يفضل استعمال الاسمدة الناعمة على شكل مسحوق في الترب الحامضية والمتعادلة بل ينصح باستعمال الاسمدة على شكل حبيبي في حالة احتوائها على نفس الكمية من الفسفور الجاهز والقابل للذوبان بالماء.