المحاضرة الثالثة العوامل المؤثرة على عملية النترجة:

التجهيز بالأمونيوم و توفر الاحياء المتخصصة في العملية وتهوية التربة والحرارة و و 27-32م و الرطوبة و ph و و 27-32م و الرطوبة و 10-5.5 و و المغذيات و السنة.

مسارات النترات المتكونة بعملية النترجة في التربة او المضافة كأسمدة:

تمتص من قبل النباتات النامية وتمتص او تستهلك من قبل الاحياء تتعرض للفقد عن طريق الغسل عند الريات الثقيلة وتفقد بعملية عكس النترجة عند الظروف اللاهوائية.

فقد النتروجين من التربة:

تمتص النباتات النتروجين من التربة على صور ايون الامونيوم وايون النترات وهما الصورتان التي توفرهما الاسمدة النيتروجينية المضافة للنبات بصورة مباشرة او غير مباشرة . ان من اهم طرق فقد النتروجين:-

اولا: تطاير الامونيوم

هو تحول الامونيوم المضاف بالأسمدة او الحوامض الامينية بالأسمدة العضوية او جذر الامايد NH₂ في سماد اليوريا الى غاز الامونيا والذي يفقد الى الجو ومن اهم العوامل التى تؤثر على تطاير الامونيا هى

أ- درجة تفاعل التربة وجد انه بزيادة درجة التفاعل خصوصا بعد التعادل (7) تزداد كمية الامونيوم المتطايرة ويمكن توضيح ذلك بالمعادلة

$$NH_4^+ + OH^- \leftarrow - \rightarrow NH_4OH \leftarrow - \rightarrow NH_3\uparrow + H_2O$$

ب- نسبة كاربونات الكالسيوم في التربة بزيادة مرداد الفقد بالنتروجين على صورة امونيا اذ يتفاعل السماد النتروجيني مع CaCo₃ مكونا كاربونات الامونيوم وهذا المركب قلق سرعان ما يتحلل مؤديا الى تطاير الامونيا وفق المعادلة الاتية

 $(NH_4)_2SO_4 + CaCO_3 --- \rightarrow 2NH_3 \uparrow + CO_2 + H_2O + CaSO_4$

- ت السعة التبادلية للأيونات الموجبة CEC اذ ان ارتفاعها للتربة يعني جذب كمية كبيرة من أيونات الامونيوم الى اسطح الغرويات للتربة وبذلك تقل كمية الامونيا المتطايرة كلما زادت CEC للتربة. كذلك وجود المادة العضوية المتحللة في التربة يقلل من تطاير الامونيا وكذلك كلما زادت نسبة الطين في التربة يقل تطاير الامونيا لوجود الشحنات السالبة على اسطح غرويات المادة العضوية والطين والتي تجذب ايون الامونيوم وتجعله غير حر وتققا من فقده بالتطاير.
- ث- درجة الحرارة للتربة او الجو يؤدي الى زيادة معدل الفقد للنتروجين على صورة غاز الامونيا حيث وجد ان زيادة درجة الحرارة من 30-45 م ادى الى زيادة فقد الامونيا بالتطاير بنسبة 18%.
- ج- تأثير الاملاح ان وجود الاملاح الذائبة في التربة يزيد من معدل فقد الامونيا بالتطابر.
- ح- كمية السماد النتروجيني المضاف وطريقة الاضافة اذ ان فقد الامونيا بالتطاير يتناسب طرديا مع كمية السماد المضاف ويكون التطاير للامونيا في اعلاه اذا اضيف السماد النتروجيني نثرا على سطح التربة الرطبة ويقل التطاير اذا اضيف السماد بعمق معين في التربة.

ثانيا: تثبيت الامونيوم

يتعرض ايون الامونيوم المضاف الى التربة كأسمدة او الناتج من المعدنة للنتروجين العضوي في التربة الى التثبيت بين طبقات معادن الطين مما يعرقل حركته ويصعب على النبات الحصول عليه وخاصة في طبقات معادن الطين 2:1 ويمكن ترتيب

معادن الطين من الاكثر قدرة على التثبيت الى الاقل Montmorilinite<illite<Vermiculite

ثالثا: غسل النترات

ان ايون النترات المضافة بالأسمدة او الناتج من اكسدة الامونيوم بعملية النترجة ايون سالب الشحنة لذا فانه لا يمتز ولا يثبت بواسطة غرويات الطين وذلك لتنافره مع الشحنات السالبة المجودة على اسطح غرويات الطين للتربة. ولكون املاح النترات ذائبة في الماء فيسهل ذوبانيته وحركته مع الماء وقد يصل المياه الجوفية وتعتمد كمية ايون النترات التي تفقد بالغسل مع مياه الري على العوامل التالية: كمية مياه الري وعدد الريات ، محتوى التربة من الاكاسيد والغرويات الموجبة الشحنة والموجودة عادة في الترب الحامضية والتي تمسك الايون وتقلل من عملية غسله ، نسجة التربة تزداد كمية الفقد بالغسل بالنترات بانخفاض محتوى التربة من الطين.

رابعا: فقد النتروجين بعملية عكس النترجة

وهي عملية تقوم بها انواع من احياء التربة الدقيقة تحت الظروف اللاهوائية باختزال N_2O_2 , NO N_2O_3 النترات والنتريت الى صور لأكاسيد النتروجين الغازية N_2O_3 ، NO N_2O_3 ، NO و N_2O_3 مصدرا للأوكسجين ومحولة اياها الى اوكسيد النيتروز او غاز النتروجين

$$NO_3 - \longrightarrow NO_2 - - \longrightarrow N_2O_2 - - \longrightarrow N_2O\uparrow$$

ومن العوامل التي تساعد على فقد النتروجين بعملية عكس النترجة

- 1. محتوى التربة من الرطوبة كلما زادت الرطوبة طرد الاوكسجين زادت العملية
 - 2. المادة العضوية زيادتها تزيد من النشاط الميكروبي بظروف الاهوائية
 - 3. درجة الحرارة زيادتها تزيد من النشاط الميكروبي بظروف لاهوائية

4. المجمع الجذري للنباتات زيادة كثافة المجموع الجذري بحجم معين من التربة يزيد من عملية عكس النترجة وذلك لاستهلاك الجذور للأوكسجين وخلق ظروف لاهوائية تزيد من سرعة عكس النترجة.

دور النتروجين في تغذية النبات

يمتص النبات النتروجين من محلول التربة اما بصورة امونيوم او بصورة نترات يجب ان تختزل الى امونيا داخل النبات قبل دخوله في عملية تكوين الاحماض الامينية ، ان تكوين الاحماض الامينية ترتبط مع بعضها البعض لتكوين جزيئة البروتين لذا فان النتروجين الممتص من قبل النبات يتحول الى بروتين داخل انسجة النبات ، كما يدخل النتروجين في تركيب جزيئة الكلوروفيل لذلك يزيد من خضرة النبات ويشجع النمو الخضري وبالتالي زيادة الحاصل كما يدخل النتروجين في تكوين الاحماض النووية (RNA وغيرها.

اما اعراض نقص النتروجين فهي صغر اوراق النباتات واصفرارها ويبدأ الاصفرار بالأوراق السفلى (القديمة) لان النتروجين متحرك داخل انسجة النبات وبتقدم النقص وعدم علاجه يتحول لون الاوراق التحتية الى اللون البني المحترق كما ان نقص النتروجين يؤدي الى بطأ نمو النبات (تقزم النبات) وانخفاض الحاصل.

اهم الاسمدة النيتروجينية:

اليوريا: مركب السماد النتروجيني العضوي الوحيد الذي ينتج بالطرق لصناعية وتركيبه (Co(NH2) وتصنع من تفاعل الامونيا وثاني اوكسيد الكربون ونسبة النتروجين فيه ٤٦% وثاني اوكسيد الكربون يأتي من حرق غاز الميثان وبوجد ضغط عالى وعوامل مساعدة مختزلة

سماد سريع الذوبان بالماء ويكون بشكل حبيبات بيضاء بلورية اللون متميئة تفاعله الابتدائي قاعدي والنهائي حامضي بعد عملية النترجة . يتحلل هذا السماد عند اضافته الى التربة بوجود الرطوبة وانزيم Urease والذي يفرز من قبل العديد من الاحياء المجهرية في التربة

$$CO(NH_2)_2 + H_2O - - - - \rightarrow (NH_4)_2CO_3$$

 $(NH_4)_2CO_3 - - - - \rightarrow 2NH_3\uparrow + CO_3 + H_2O$

مصير الامونيا اما يفقد بالتطاير اذا وضع السماد على سطح التربة الرطبة او تذوب الامونيا في الماء وتكون هيدروكسيد الامونيوم

$$NH_3 + H_2O - - - - \rightarrow NH_4OH$$