

أسم المادة : مادة التربة العضوية Soil Organic matter

الأستاذ الدكتور هيفاء جاسم حسين
قسم علوم التربة والموارد المائية
كلية الزراعة
جامعة البصرة
العراق

Haifa.jasim@yahoo.com

Altamimi.hayfaa1@gmail.com

في محاضرة اليوم سوف نتكلم عن

أنواع الأسمدة

ما معنى التسميد الحيوي

اسمدة النيتروجين الحيوية

أهمية التسميد الحيوي

تحميل الأسمدة الحيوية

كيفية تحميل الأسمدة الحيوية

أنواع الأسمدة

١- الأسمدة الكيماوية وتشمل:

الأسمدة النيتروجينية - الأسمدة الفوسفاتية - الأسمدة البوتاسية - أسمدة العناصر الصغرى.

٢- الأسمدة العضوية وتشمل:

السماد البلدي - سماد الكومبوست - سماد الحماة - سماد القمامة - سماد المجازر - وغيرها.

٣- الأسمدة الحيوية:

وهي عبارة عن ميكروب أو مجموعة من الميكروبات التي تعمل على توفير عنصر أو أكثر من العناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات والتي يمكن بها الاستغناء عن كل أو جزء من الأسمدة الكيماوية التي تحتوى على العنصر المطلوب.

ما معنى السماد الحيوي Biofertilizer

هو اي اضافات من اصل حيوي (سواء كانت ميكروبات حية او افرازاتها) تمد النبات النامي باحتياجاته الغذائية وتسمى اسمدة حيوية Biofertilizers او لقاحات حيوية microbial inoculants .

والاسمدة الحيوية تنتج من الكائنات الدقيقة سواء كانت بكتريا او طحالب او فطريات منفردة او مجتمعة وتعمل على زيادة جاهزية المغذيات في التربة.

والتسميد الحيوي Biofertilization هو مفهوم قديم استخدم لأول مرة من قبل Menkina(1950) في روسيا وكان الهدف منه زيادة جاهزية عنصر الفسفور في التربة باستخدام بكتريا تدعى Bacillus megaterium. حيث لاحظ ان هذه البكتريا لها القدرة في معدنة الفسفور الموجود اصلا في مادة التربة العضوية.

تقسيم الاسمدة الحيوية

قسمت الاسمدة الحيوية حسب (NIIR(2007 الى:-

أولاً: أسمدة حيوية مثبتة للنتروجين (NBF) Nitrogen Fixing Biofertilizers

1. أسمدة حيوية مثبتة للنتروجين للبقوليات واهمها بكتريا الرايزوبيا او بكتريا العقد الجذرية للبقوليات .

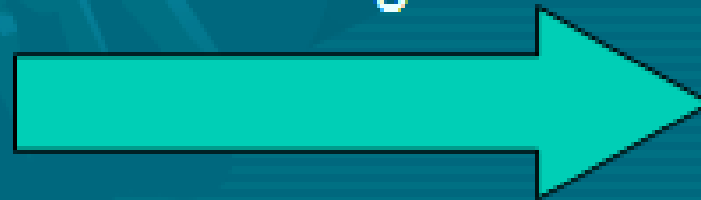
وهي بكتريا تابعة الى جنس *Rhizobium* حيث تقوم هذه البكتريا بتثبيت النتروجين الجوي داخل العقد الجذرية . حيث تخترق هذه البكتريا خلايا البشرة للشعيرات الجذرية وتعيش معها معيشة تكافلية تبادل المنفعة *Symbiotic* مع جذور النباتات البقولية والتي يقوم النبات بأمدادها بما تحتاجه من مواد عضوية وتقوم هي بتثبيت النيتروجين الجوي داخل خلاياها ثم يستفيد النبات بعد ذلك من النتروجين بصورة امونيا واحماض امينية علاوة على ما تنتجه هذه البكتريا من هرمونات نباتية طبيعية.

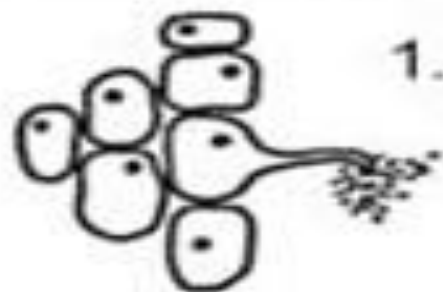
وقد وجد ان لكل نوع نباتي توجد له سلالة متخصصة من الرايزوبيا.

تلعب الكائنات الحية الدقيقة الدور الأكبر في تحويل النيتروجين N_2 إلى أمونيا وبالتالي إلى بروتين وذلك من خلال ما يسمى التثبيت البيولوجي للأزوت BNF أو ما يطلق عليه Biological nitrogen fixation.

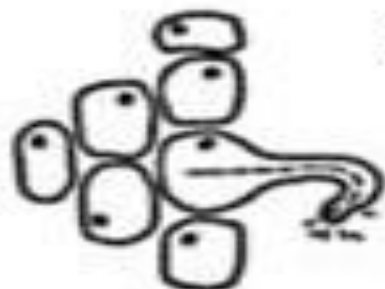


جزئى الداى نيتروجين
Dinitrogen

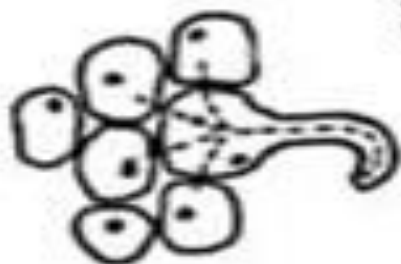




1. Bacterial invasion and root hair curling.



2. Infection thread formation in root hair.



3. Invasion extension to root cells.



4. Bacteria multiplication and nodule formation. N fixation begins.

Figure 2. The infection process of legume roots by *Rhizobia* bacteria.

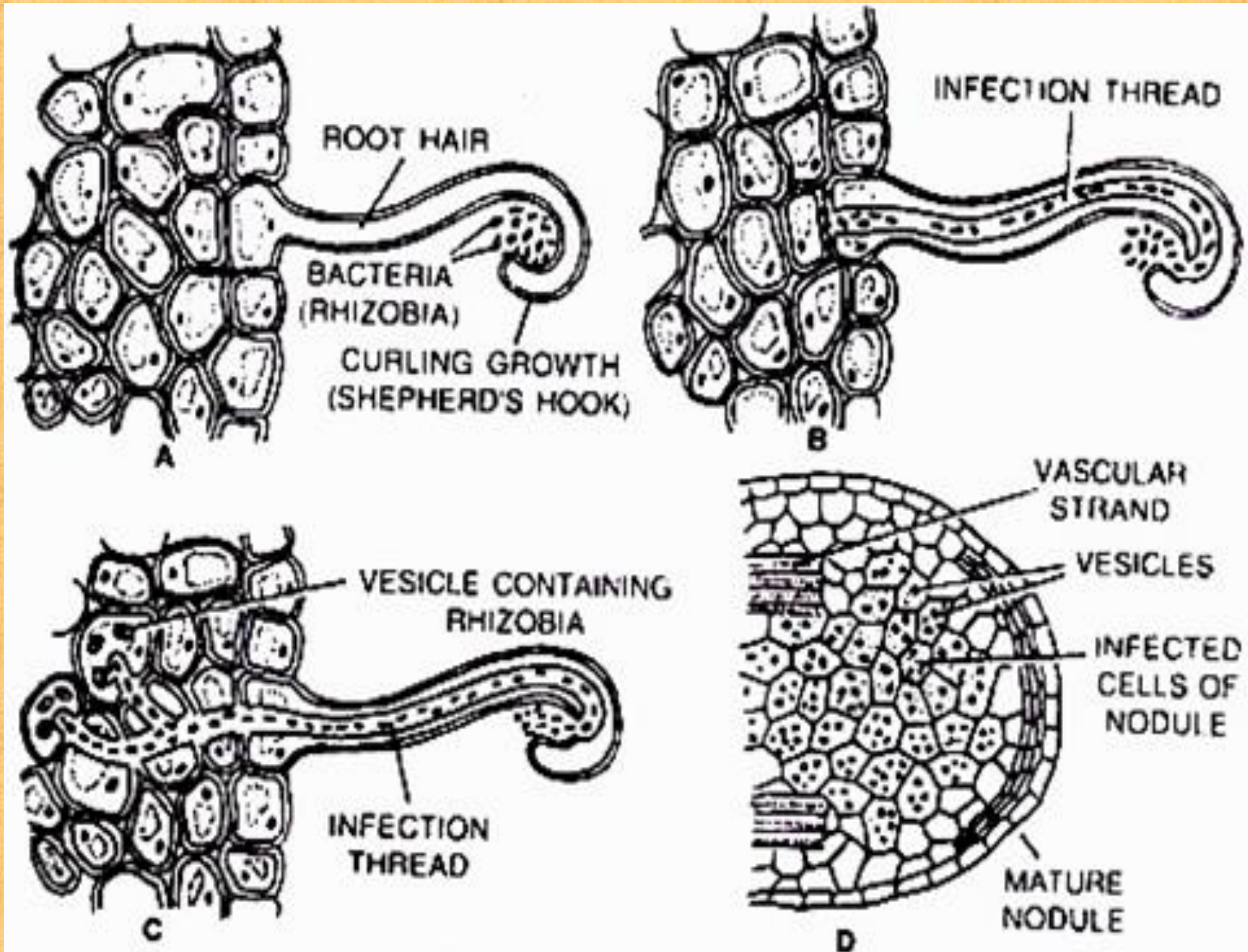


Fig. 5.1 Development of root nodule (nodulation) in legume.

أشكال مختلفة للعقد الجزرية



. البكتريا المثبتة للنروجين لا تكافليا A symbiotic

وهي البكتريا التي تقوم بتثبيت النروجين لا تكافليا اي التي تعيش بصورة حرة. حيث تحصل هذه البكتريا على احتياجاتها من الاحماض العضوية والطاقة من نواتج تحلل المواد العضوية بفعل ميكروبات التربة وتنتج الامونيا والاحماض الامينية .

ومن اهم الاجناس التي تستخدم في انتاج اللقاحات الميكروبية هي:-

أ. جنس *Azotobacter* sp

ب. جنس *Azospirillum* sp

ج. جنس *Aspergillus* sp

د. *Pseudomonas*

ثانيا: الاسمدة الحيوية **Bacillus polymyxa** وتشمل

1. بكتريا **Bacillus sp**

2. فطريات مذيبة للفوسفات

3. فطريات المايكورايزا

ثالثا: أسمدة حيوية محللة للسليولوز او المادة العضوية وتشمل:-

1. أحياء مجهرية قادرة على افراز انزيمات السليوليز

2. أحياء مجهرية محللة للمواد العضوية تحوي مجاميع فعالة متأينة

تبين من التحاليل التي اجريت ان معظم ميكروبات التسميد الحيوي لها قدرة هائلة على انتاج هرمونات شبيهة بالهرمونات النباتية مثل الجبرلين والاندولين والساييتوكينين علاوة على ما تفرزه من احماض عضوية وامينية وهذه المركبات مجتمعة تعمل على زيادة المجموع الخضري والجذري ومساحة سطح الورقة وعدد التفرعات ومعدل التزهير ونسبة العقد وتقليل التساقط وزيادة حجم الثمار وتحسين صفاتها وجودتها وزيادة جاهزية العناصر الغذائية.

كما تقوم بعض الاجناس الميكروبية بإنتاج الفيتامينات خاصة من مجموعة فيتامين B فيمتصها النبات مما يساعد على زيادة مناعة النبات للإصابة بالأمراض بالإضافة الى زيادة القيمة الغذائية للحاصل.

كما ان بعض الميكروبات لها القدرة على افراز وانتاج المضادات الحيوية(مواد عضوية) تعمل على ايقاف او تثبيط او تجعل الوسط غير مناسب لنمو الكائن الممرض مثل منع انتشار فطريات واعفان الجذور.

أهمية التسميد الحيوي

يمكن تلخيص أهمية التسميد الحيوي بما يلي:-

1. زيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة
2. تقليل كمية الاسمدة الكيميائية المستخدمة
3. السيطرة الحيوية (زيادة مقاومة النبات للأمراض من خلال إنتاج المضادات الحيوية)
4. تحسين بناء التربة ودرجة تفاعلها pH

تحميل الاسمدة الحيوية

يعرف التحميل على انه استخدام مواد خاملة Carrier materials من مصادر مختلفة ذات أصل عضوي او معدني لها القدرة على استقبال اللقاحات الميكروبية دون ادنى تأثيرات عليا.

أهمية تحميل الاسمدة الحيوية

1. إبقاء اللقاح الميكروبي نشطا لأطول فترة ممكنة

2. توفير الحماية اللازمة للقاح الميكروبي نتيجة المنافسة من قبل الاحياء المجهرية في حال اطلاق مواد مثبطة للنمو وسامة كذلك توفير الحماية اللازمة في ظروف النمو غير الملائمة

3. تأمين المصدر الكربوني الطاقة للقاح الميكروبي والذي يكفي لاستمرار الميكروب والبقاء نشطا خلال فترة الخزن وحتى بعد الزراعة وان عملية التحميل هي مرحلة تمهيدية يمر بها اللقاح الميكروبي لأجل تكييفه واندماجه في وسط التربة.

4. تشجيع معدل نمو الميكروب وزيادة الكثافة العددية له.

5. ان للحامل دور في توفير فرصة للإطلاق البطيء والتدريجي للمستعمرات الميكروبية باتجاه المجموع الجذري وتشجيع سيادتها(المستعمرات) قياسا بالميكروبات الاخرى الموجودة في منطقة الرايزوسفير

6. عدم تأثر فعالية وكفاءة اللقاح الميكروبي اثناء الخزن لمدة طويلة اي المحافظة على ثباته اللقاح دون حدوث تغيرات فسيولوجية الى ان يتم النقل الى المنطقة المحددة.

7. يعمل الحامل على تغطية اللقاح الميكروبي تغطية تامة بعد تكوينه مع اللقاح او ما يسمى Bacteria Carrier Mixture لذا يفضل ان يكون الحامل بشكل مسحوق بحيث يكون عند اضافة الماء مكونا ما يسمى slurry form قبل ان يخلط مع بذور المحصول المراد زراعته.

مواصفات وشروط اختيار الحامل المناسب

1. ان يكون الحامل غير سام للعزلة الميكروبية
2. قابليته للاحتفاظ بالماء عالية
3. سهولة تعقيمه
4. له قدرة تنظيمية عالية لتغير قيم ال pH
5. له صفة الالتصاق بالبذور
6. غير سام للنبات
7. متوفر بكميات كبيرة ورخيص الثمن
8. السماح للقاح الميكروبي للانطلاق في الوقت المناسب عندما يكون قريب من النبات
9. حجم دقيقة الحامل لها تأثير على القدرة التحميلية فصغر حجم دقيقة الحامل خاصة اذا صنع الحامل بشكل مسحوق اتاحة فرصة اكبر لدخول اللقاح الميكروبي في المسامات الصغيرة.

مصادر الحوامل

1. حوامل ذات اصل عضوي (البتمس، الفحم الحيواني Charcoal ، مخلفات المجاري ، نشارة الخشب المخمر ، السماد الحيواني، حامض الهيوميك ، مخلفات الشاي وغيرها)
2. حوامل ذات اصل معدني (معادن الطين مثل معدن الكاؤولينايت والمونتموريلونايت)
3. حوامل خليط من اصل عضوي ومعدني

تحضير الاسمدة الحيوية وازادتها للتربة

1. تبدأ عملية التحضير من خلال عزل الميكروبات مثل عزل البكتريا من جذور بعض النباتات
2. غسل الجذور بالماء المقطر عدة مرات لإزالة التربة الملاصقة للجذور
3. تقطيع الجذور الى اجزاء (1-2 ملم) باستعمال الملقط المعقم
4. تنمية الجذور على وسط زرعى شبه صلب
5. وضع الوسط مع الجذور بالحاضنة عند درجة حرارة 28 درجة مئوية لمدة 48 ساعة
6. ان ظهور النمو الحلقي الابيض اللون باتجاه الاعلى يدل على وجود النميات البكتيرية مثل

Azospirillum sp

7. تحميل المخلفات الحيوانية (ابقار، اغنام ، دواجن الخ) او مخلفات نباتية (peatmose) ومخلفات المجاري ونشارة الخشب والفحم الحيواني او التربة او المعادن الطينية مثل الكاولينايت (التربة: السماد الحيواني بنسبة (1:1)

7. يؤخذ 20 غم من الحامل الجاف ثم وضعه في اكياس بلاستيكية محكمة الغلق ومعقمه عند درجة حرارة 121 درجة مئوية وضغط 15 بار لمدة ساعتين ثم يلحق بالحامل. (20 مل من اللقاح البكتيري المتضمن بكتريا المعزولة مثل Azospirillum او Bacillus (المذيبة للفوسفات).

9. تمزج محتويات الكيس مع اللقاح البكتيري جيدا بعدها تحضن عند درجة حرارة مثلة لنمو الميكروب مع المحافظة على محتوى رطوبي مناسب (فترة الحضن بحدود 180 يوم).

تعقيم البذور وزراعتها

تقم البذور للقضاء على الملوثات من البكتريا الاخرى من خلال نقعها لمد 2 دقيقة في محلول 95% كحول ايثلي ثم تغسل 5-6 مرات بالماء المقطر ثم تخلط البذور جيدا مع اللقاح البكتيري بإضافة مادة الصمغ العربي المعقم لمساعدة التصاق القاح مع البذور ومن ثم زراعتها .



(ب)

(أ)

شكل رقم (٥) : (أ) بذور فول الصويا غير ملقحة وملقحة
(ب) ببكتريا *B.japonicum* المحملة على البيتموس