تطبيق الأسمدة والتقنيات الحديثة في التسميد

أ.د . سندس عبد الكريم محمد
قسم المحاصيل الحقلية –كلية الزراعة – جامعة البصرة

- المقدمة
- مفهوم الاسمدة والتسميد
- أهمية الأسمدة
- تصنيف الاسمدة
- القواعد الاساسية للتسميد الفعال
- طرق التعرف على حاجة المحاصيل للتسميد
- طرق اضافة الاسمدة
- طرق اضافة الاسمدة الصلبة
- طرق اضافة الاسمدة السائلة
- طريقة الرش Fertigation & Foliar aplication
- طرق اضافة اخرى

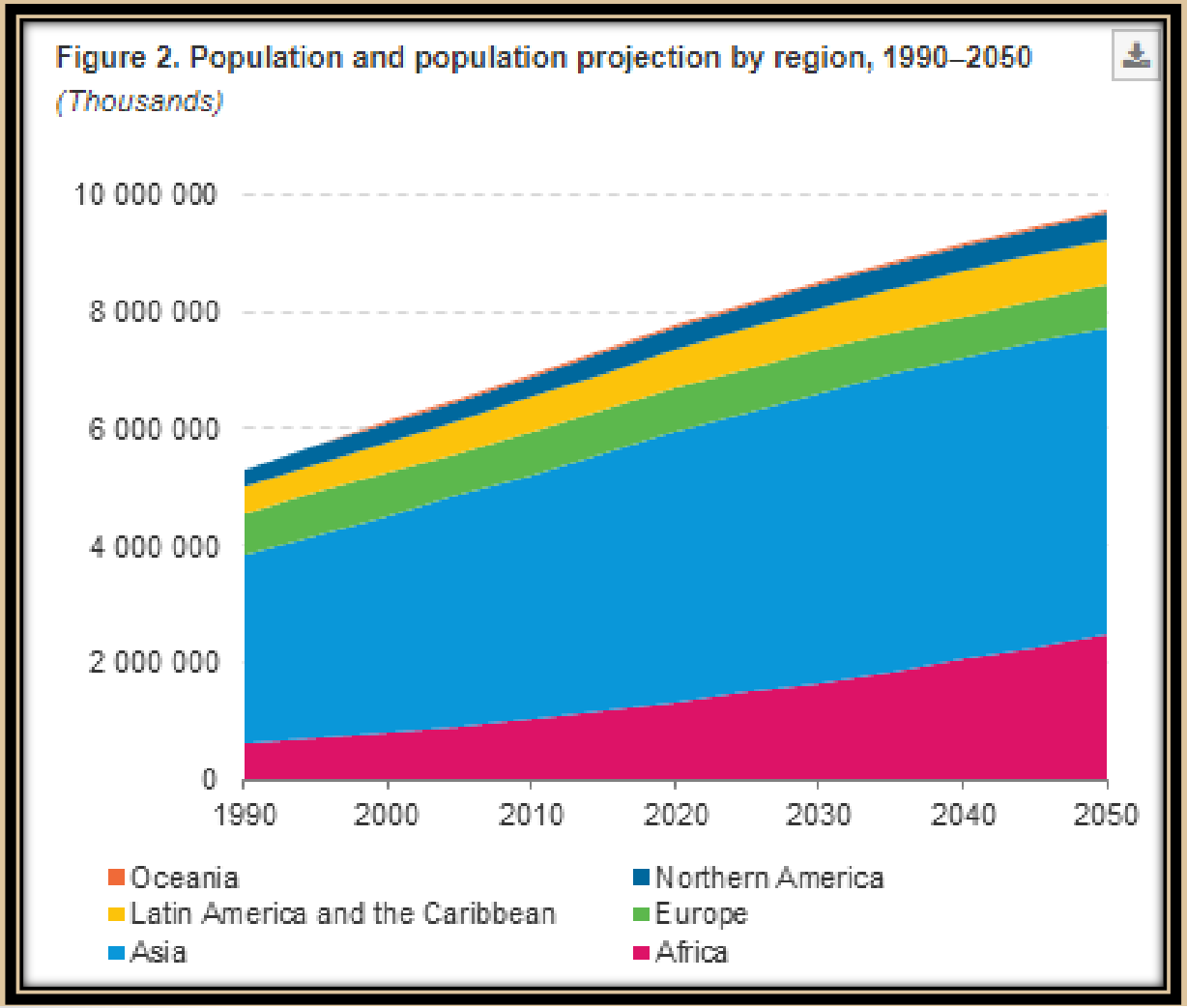
المقدمة

يعود استخدام الأسمدة بصورتها الطبيعية إلى تاريخ الزراعة نفسها، عندما بدأ الإنسان بممارستها كنشاط منظم ودوري قبل أكثر من 10 آلاف سنة، بعد أن كان يعتمد في معظم نشاطاته على الصيد والنباتات الطبيعية التي تنمو طبيعياً .

بدأت طلائع استخدام الأسمدة الصناعية في القرن التاسع عشر مع بدأ الثورتين الصناعية والزراعية في أوروبا ،ثم أخذت صناعة الأسمدة طابع التصنيع التجاري على نطاق واسع بعد الحرب العالمية الثانية.

القرن التاسع عشر كان عصر الانتقال من الزراعة التقليدية إلى الزراعة العلمية المعتمدة على الأسمدة الكيمياوية، بفضل جهود علماء الكيمياء وظهور صناعة الأسمدة الفوسفاتية و النتروجينية و البوتاسية، الأمر الذي أسس لمرحلة جديدة في تاريخ الإنتاج الزراعي العالمي.

ومع ازدياد عدد سكان العالم، الذي من المتوقع أن يصل إلى ما يقارب 10 مليار نسمة بحلول عام 2050 حسب تقارير الأمم المتحدة .لذا فإن الحاجة إلى تأمين مصادر غذائية، كماً ونوعاً، تزداد ولتلبية الطلب المتزايد على الغذاء، فلا بد من زيادة الإنتاج الزراعي لمواكبة زيادة التكاثر السكاني.

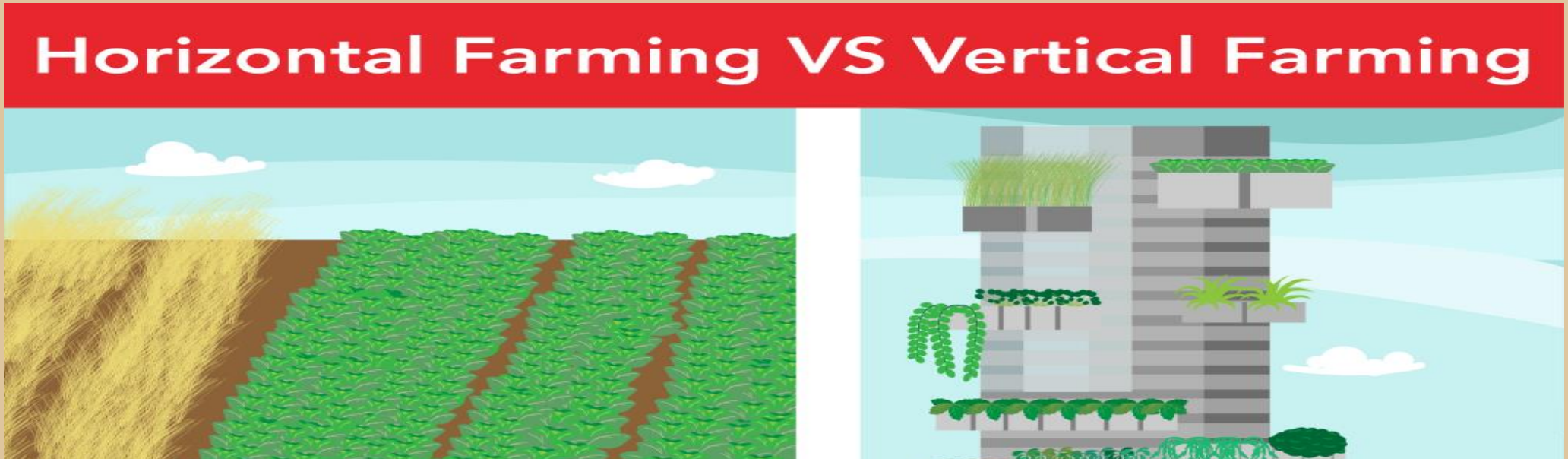


ومن الوسائل المهمة و المتاحة لزيادة الإنتاج الزراعي هما :

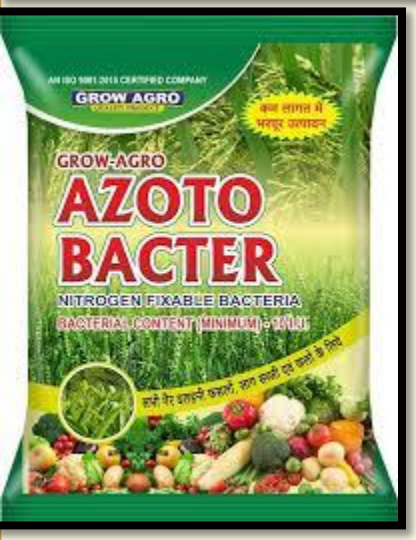
زيادة الرقعة الزراعية (التوسع الأفقي)

زيادة معدل الإنتاجية للمحاصيل (التوسع العمودي).

ان زيادة الرقعة الزراعية هي حالة ضعيفة في معظم دول العالم وبذا فأن الوسيلة الباقية امام زيادة الغذاء هي برفع معدلات الإنتاجية عن طريق استنباط أصناف منتجة باستجابتها لمدخلات الزراعة من تسميد عالي وكفاية الري وذلك في البيئات الأمثل للإنتاج فضلاً عن استنباط أصناف جديدة تتحمل الشد مثل الجفاف والملوحة وغيرها .



مفهوم السماد Fertilizer



السماد **Fertilizer**:هو اي مادة طبيعية او صناعية تحتوي على عنصر غذائي اواكثر تضاف الى التربة او النبات لغرض امداد النبات بما يحُتاجه من هذه العناصر من اجل رفع انتاجية المحاصيل وتحسبن نوعية الانتاج .

وهناك مفهوم هو عبارة عن أي مادة مضافة تستخدم في تحسين خواص التربة وتغذية المحاصيل الزراعية بهدف زيادة الإنتاج حيث تمد النباتات بالعناصر المغذية مباشرة أو غير مباشرة لكي يتحسن نموها ويزيد إنتاجها كماً ونوعاً.

ويطلق على الأسمدة لفظ المخصبات **Fertilizers**أي المواد التي تزيد من خصوبة التربة من العناصر المغذية الميسرة للنبات والتي يستطيع امتصاصها.

مفهوم التسميد Fertilization

هي العملية التي يتم خلالها تزويد النباتات بالعناصر سواءً عن طريق التربة أو رشاً على الأوراق.

بدأت الحاجة لتسميد النبات تتعاظم وتتزايد نتيجة للعديد من العوامل اهمها ما يلي:

- زيادة عدد السكان ومحدودية الموارد الارضية والمائية الصالحة للزراعة.
- تطور علوم الهندسة الوراثية وتربية النبات.
- في بعض انواع الترب مثل القلوية والملحية يصعب على جذور النبات امتصاص بعض العناصر رغم توافرها هفي التربة لكنها تكون غير ذائبة ومثبتة اي غير ميسرة او صالحة للامتصاص.
- تناقص الاعتماد على الاسمدة العضوية بسبب احتوائها على بذور الحشائش وكثير من المسببات المرضية مثل الفطريات والبكتريا والنيماتودا ...الخ.
- ظهور الزراعات الكثيفة(زيادة الكثافة النباتية في وحدة المساحة)مما ادي الي استنفاذ المخزون من العناصر الغذائية في التربة وبالتالي ظهور اعراض نقصها على النبات
- تطور صناعة الاسمدة الكيميائية وتحسين جودتها وانتاجها بصورة أكثر نقاوة وتحتوي على الكميات المطلوبة من العناصر.

أهمية الأسمدة

1. تزويد النبات بالعناصر الغذائية الأساسية

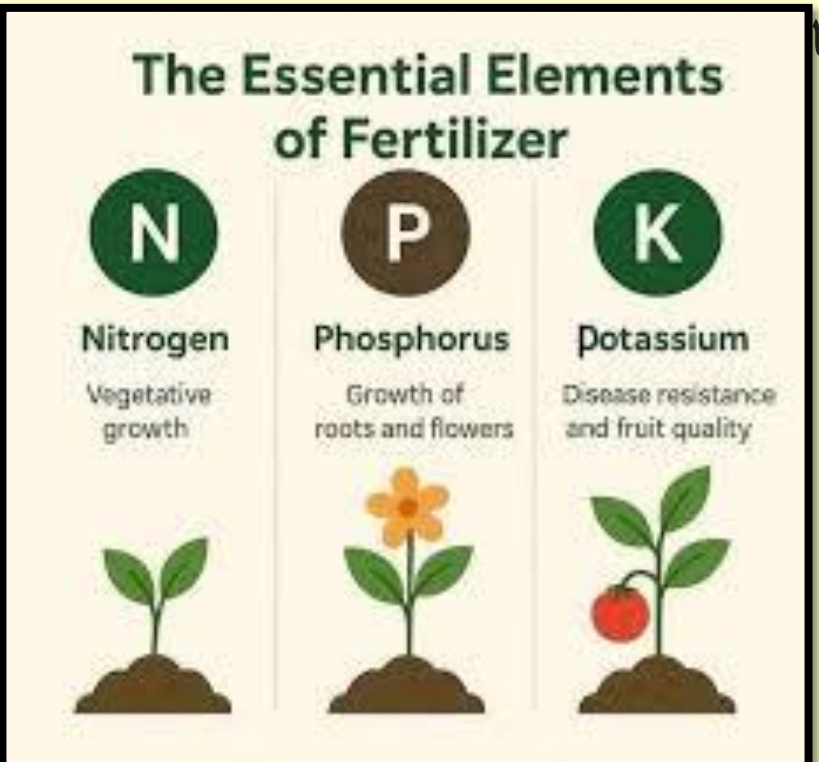
النباتات تحتاج إلى عناصر كبرى مثل النتروجين (N)، الفوسفور (P)، البوتاسيوم (K)، وعناصر صغرى مثل الحديد والزنك والمنغنيز.

التربة غالبًا لا تكفي لتلبية احتياجات النبات، لذلك تُضاف الأسمدة لتعويض النقص.

2. زيادة النمو والإنتاجية

• النتروجين يعزز النمو الخضري. • الفوسفور يحفز تكوين الجذور والأزهار. • البوتاسيوم يحسن تكوين الثمار وجودتها

هذا يؤدي إلى زيادة كمية الإنتاج ورفع مردود المحاصيل.



أهمية الأسمدة

3. تحسين نوعية المحاصيل

الأسمدة تسهم في تحسين حجم الثمار، محتوى البروتين في الحبوب ، نسبة السكر في الفواكه، ولون وجودة الخضروات.

4. تعويض الفاقد من العناصر

- مع الزراعة المستمرة، تستنزف التربة العناصر الغذائية.
- إضافة الأسمدة يعيد للتربة خصوبتها ويحافظ على توازنها الغذائي.

5. رفع كفاءة استخدام المياه

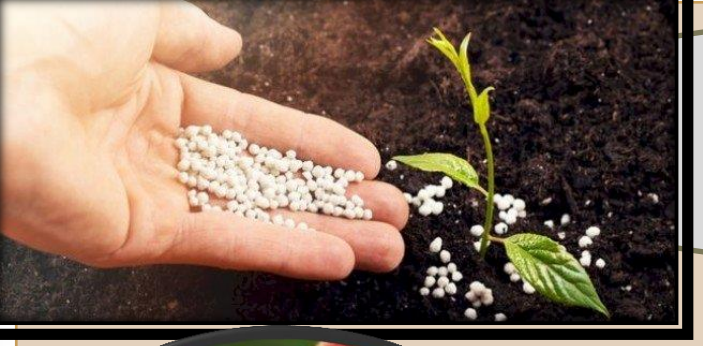
وجود العناصر الغذائية الكافية يساعد النبات على امتصاص المياه بكفاءة أكبر ويزيد مقاومته للجفاف.

6. زيادة مقاومة المحاصيل للأمراض والآفات

التوازن الغذائي يحسن بنية النبات ويزيد مناعته الطبيعية ضد الظروف البيئية الضاغطة والآفات.

7. دعم الأمن الغذائي

بالاعتماد على الأسمدة، يمكن إنتاج كميات كبيرة من الغذاء لتلبية الطلب المتزايد مع النمو السكاني.



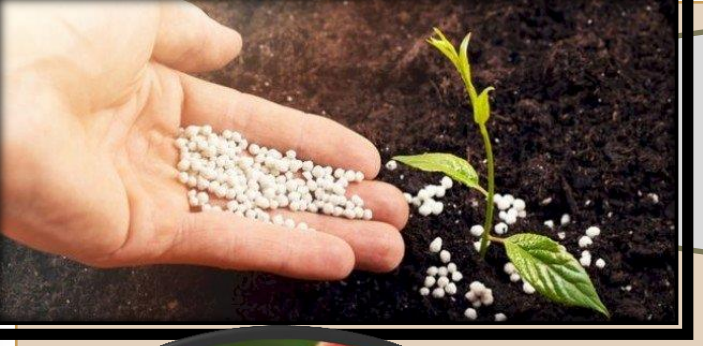
تصنيف الأسمدة
Classification of Fertilizers

تصنف الاسمدة من حيثُ حالتها الى :

1 - أسمدة صلبة : وتشمل الاسمدة المعروفة والتي تضاف الى التربة في حالتها الصلبة

2 – اسمدة سائلة : وتشمل الاسمدة المذابة بالماء وهذه تضاف عادة اما رشا على النبات Foliar application أو مع ماء الري Fertigation

ويجب ان تكون سهلة الذوبان بالماء ولا تترسب داخل انابيب شبكة الري وتسد فتحات المنقطات في حالة الري بالتنقيط كما لا تسبب تآكل انابيب شبكات الري التي تضاف من خلالها بسبب تأثيرها الحامض او القاعدي .



تصنيف الأسمدة
Classification of Fertilizers

تصنف الاسمدة من حيثُ حالتها الى :

1 - أسمدة صلبة : وتشمل الاسمدة المعروفة والتي تضاف الى التربة في حالتها الصلبة

2 – اسمدة سائلة : وتشمل الاسمدة المذابة بالماء وهذه تضاف عادة اما رشا على النبات

Foliar application

أو مع ماء الري **Fertigation**

ويجب ان تكون سهلة الذوبان بالماء ولا تترسب داخل انابيب شبكة الري وتسد فتحات المنقطات في حالة الري بالتنقيط كما لا تسبب تآكل انابيب شبكات الري التي تضاف من خلالها بسبب تأثيرها الحامض او القاعدي .

اما من حيث عدد العناصر الغذائية التي يحتويها السماد فتصنف الاسمدة الى:

1 – **اسمدة بسيطة** : وهي الاسمدة التي تحتوي عنصر غذائي واحد من العناصر السمادية N او P او K ، مثل سماد اليوريا $Co(NH_2)_2$ يحتوي عنصر واحد من العناصر السمادية وهو النتروجين N ، السوبرفوسفات $Ca(H_2PO_4)_2.H_2O$ يحتوي عنصر واحد وهو الفسفور P ، كلوريد البوتاسيوم KCl يحتوي عنصر واحد وهوالبوتاسيوم K.... وغيرها .

سماد كلوريد البوتاسيوم

سماد سوبر فوسفات ثلاثي

سماد يوريا

2 – **اسمدة مركبة** : وتشمل الاسمدة التي تحتوي عنصرين او اكثر من العناصر السمادية الثلاثة مثل سماد نترات البوتاسيوم KNO_3 يحتوي عنصرين من العناصر السمادية وهما النتروجين N والبوتاسيوم K ، فوسفات الامونيوم $NH_4H_2PO_4$ يحتوي عنصرين من العناصر السمادية وهما النتروجين N والفسفور P ، السماد المركب NPK وهذا يحتوي على العناصر السمادية الثلاثة .

كما تصنف الاسمدة حسب مصادرها الى :

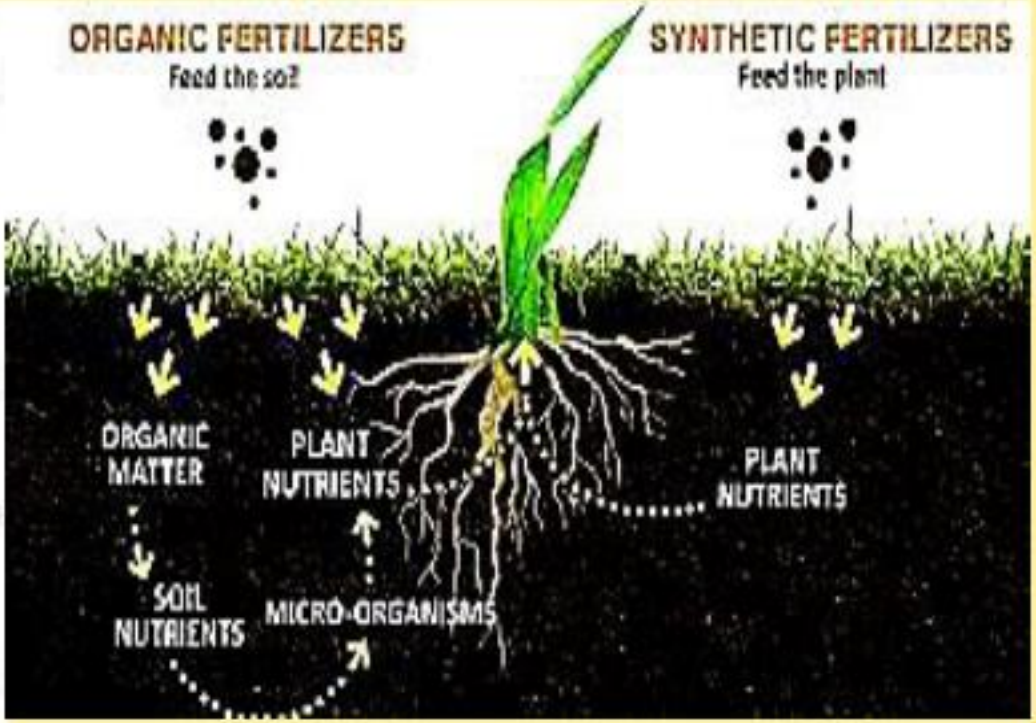
الأسمدة المعدنية: وتسمى ايضاً بالأسمدة الكيمياوية .

ويكُون مصدر هذه الاسمدة الصخور والمعادن والترسبات الطينية وتكون على شكل املاح وتشمل الاسمدة النتروجينية و الفوسفاتية و البوتاسية بالإضافة الى اسمدة الكالسيوم والمغنيسيوم والكبريت واسمدة العناصر الصغرى

وتعد أداة مهمة أو مدخلاً رئيسياً لزيادة الإنتاج الزراعي. ذلك لأنها تساهم بشكل رئيس في تعزيز إنتاج المحاصيل والحفاظ على إنتاجية التربة. ومن مزايا الأسمدة الكيماوية إنها مصادر سهلة وسريعة للمغذيات النباتية وتحتوي على عناصر غذائية بتراكيز أعلى مقارنة مع الأنواع الأخرى.

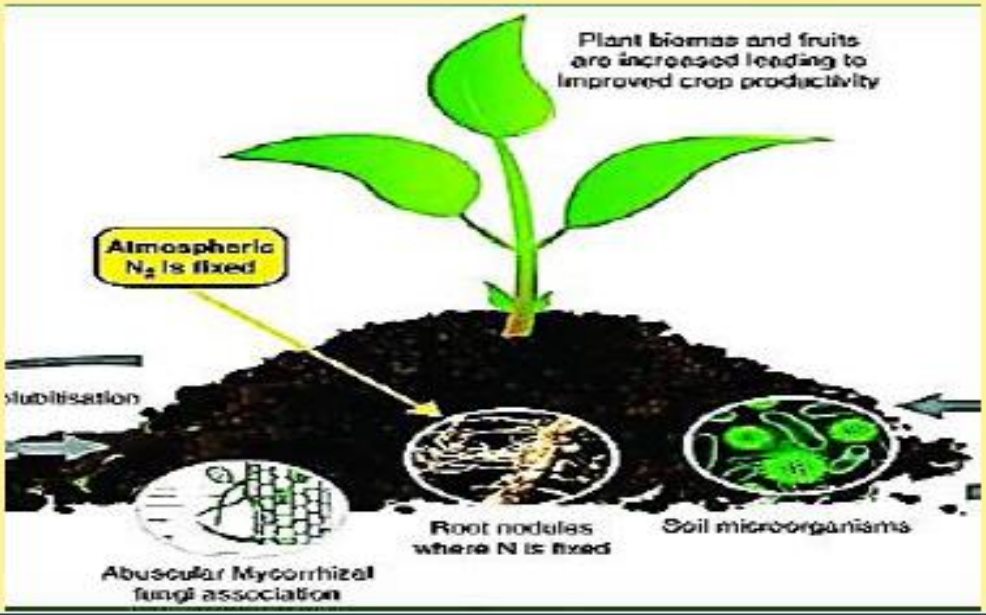
Organic Fertilizers الاسمدة العضوية

- وهي الاسمدة المشتقة من مصادر بشرية (فضلات المجاري) او حيوانية (مثل فضلات الحيوانات والاسماك وغيرها او نباتية (بقايا النباتات) ويتم إطلاق العناصر الغذائية منها تدريجيا بفعل النشاط الحيوي.



الاسمدة الحيوية Biofertilizers

- وهي اي اضافات من أصل حيوي (سواء كانت ميكروبات حية او افرازاتها) تمد النبات النامي باحتياجاته الغذائية وتسمى ايضا بالأسمدة الحيوية او اللقاحات الحيوية Microbial inoculantsوتنتج الاسمدة الحيوية من الكائنات الدقيقة سواء كانت بكتريا او طحالب او فطريات منفردة او مجتمعة تعمل على زيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة وتحسين خواصها.

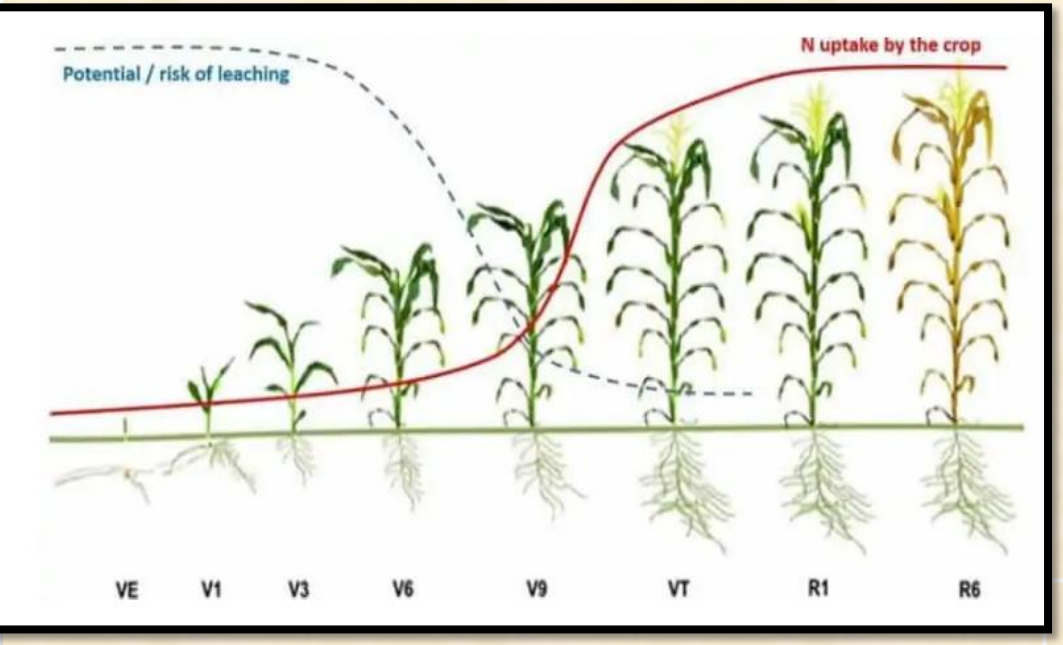


القواعد الأساسية للتسميد الفعال

- **تقدير الجرعة او الكمية المناسبة من الأسمدة:**

والتي تقدر باحتساب الاحتياج الفعلي للنبات والكمية المتاحة من العنصر عن طريق التربة(أي معرفة جاهزية العنصر) واذا كانت الاحتياجات اكثر من الكمية المتاحة فمن الضروري اللجوء الي التسميد.

- **التسميد في الوقت المناسب:** تختلف احتياجات النبات من المغذيات حسب مراحل النمو، ولكل محصول احتياجاته وتوقيته للتسميد.



- الظروف المناخية المناسبة للاضافة
- طرق الاضافة ومكان اضافة السماد
- تكاليف الاضافة والجدوى الاقتصادية للأسمدة
- المضافة

طرق التعرف على حاجة المحاصيل للتسميد

ظهور أعراض نقص العنصر

تظهر أعراض النقص على النباتات أما على الأوراق الحديثة أو المسنه أو على الجذور و السيقان. إلا أنه هناك بعض الأعراض التي تظهر على النبات نتيجة الى التغير فى بعض العوامل البيئية مثل الحرارة و الجفاف أو الرياح وتعطى نفس تأثير نقص العناصر وكذلك أيضا عند أصابه النباتات ببعض الإصابات الحشرية فمن الممكن تتشابه هذه الأعراض مع أعراض نقص العناصر.

تحليل التربة :

وفى هذه الطريقة تأخذ عينه من التربة للتحليل لمعرفه تركيز هذه العناصر في التربة.

التعرف على حاجة النبات للتسميد من خلال تحليل النبات

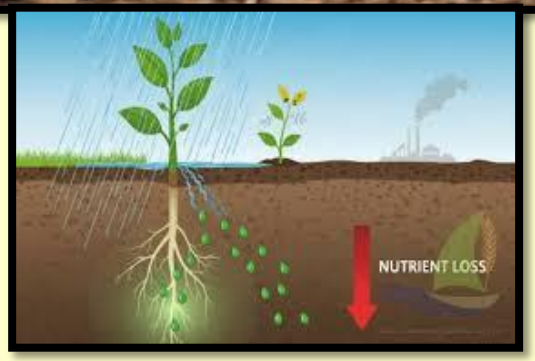
وفيها يأخذ جزء نباتي من اي جزء مثل الورقة أو الساق وفى بعض الأحيان من الجذور ولكن أفضل العينات هي من الأوراق ولكن من عيوب هذه الطريقة هي أخذ فترة زمنيه طويلة لتحديد النقص بينما لا يزال النبات يستمر في نموه في الأرض خاصة إذا كانت النباتات سريعة النمو كمحاصيل الخضر مما يسبب أضرار على المحصول .

التعرف على حاجة النبات للتسميد بتقدير كمية العناصر التي يأخذها المحصول من التربة.

طرق اضافة الأسمدة

تضاف الأسمدة بعدة طرق وتحقق ثلاثة اهداف رئيسة:

زيادة جاهزية العناصر الغذائية



تقليل فقد الأسمدة

سهولة الإضافة

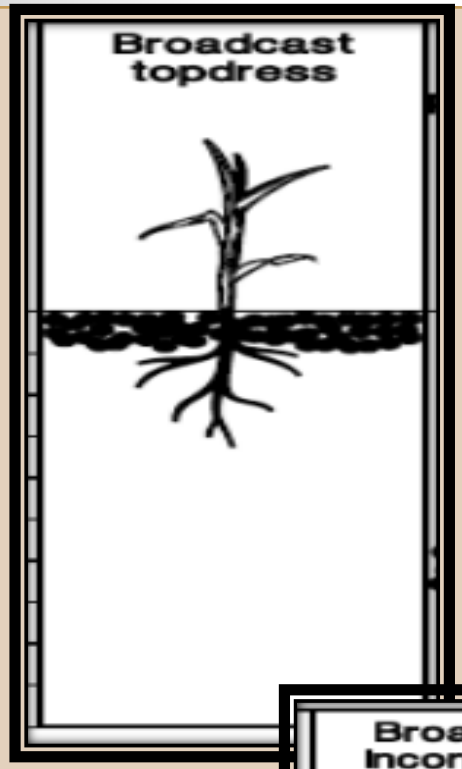
طرق اضافة الاسمدة الصلبة

Solid Fertilizers Application Methods

اولا: طريقة النثر Broadcasting Method

ويقصد بها اضافة الاسمدة الصلبة والسائلة على سطح التربة قبل البذار عادة . ويمكن للسماد ان بخلط مع مكونات التربة ميكانيكيا او يبقى على سطح التربة ويكون عرضة للغسل او الانجراف مع ماء المطر او ماء الري او الفقدان عند درجات الحرارة العالية (مثل الاسمدة النيتروجينية) .

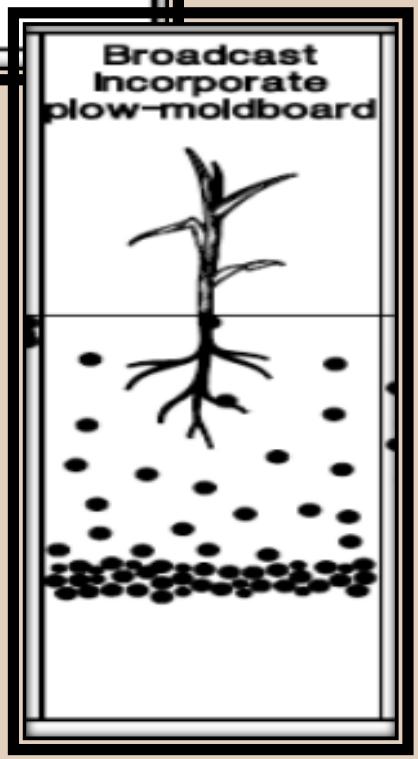
انواع طرق الإضافة بشكل نثر



اولاً: طريقة نثر السماد على السطح Broadcast Top – dress

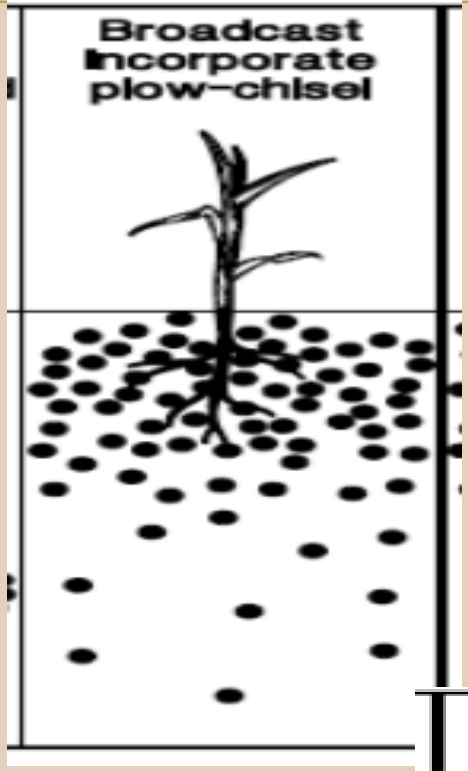
ثانياً : النثر ضمن طبقة الحراثة

Broadcast incorporated plow-moldboard



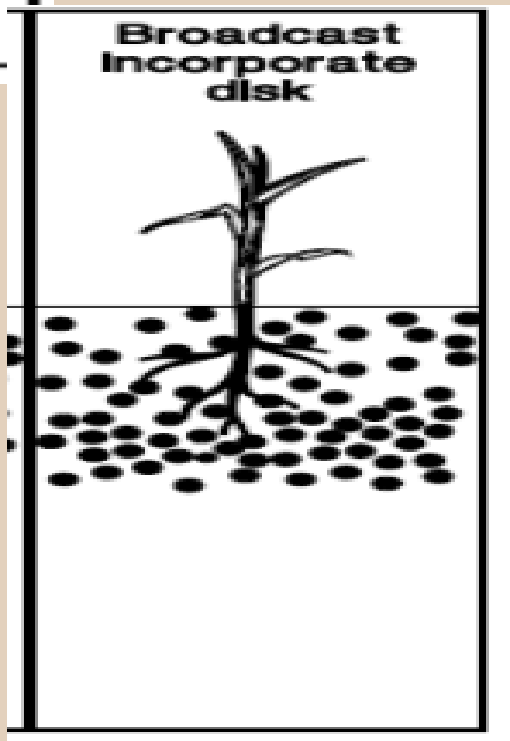
ثالثا : النثر قرب الجذور ومنطقة الحراثة

Broadcast incorporated plow-Chisel



رابعا: النثر بشكل اسطوانة حول الجذر

Broadcast incorporated disk



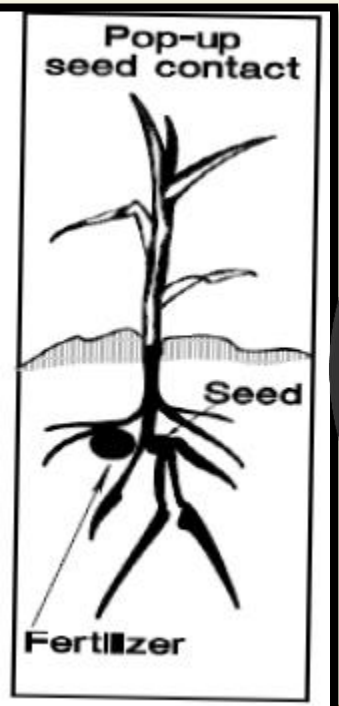
التسميد في خطوط Sideband

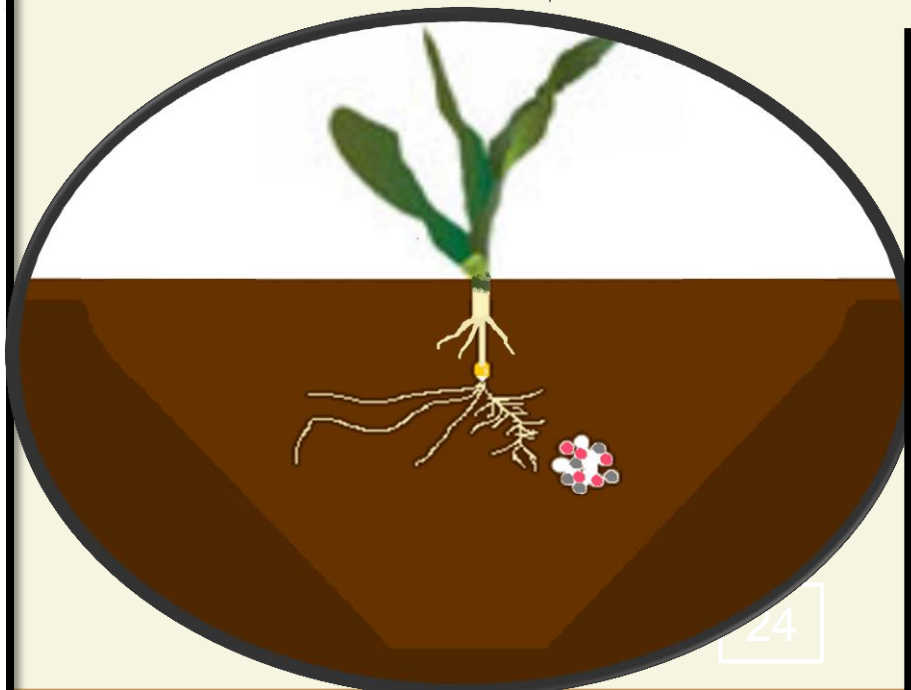
- ✓ توضع الأسمدة في هذه الطريقة على بعد معين من البذور تنثر أثناء الزراعة وهذه الطريقة أكثر فائدة من طريقة النثر حيث تستعمل كميات معتدلة من الاسمدة في حالة زراعة المحصول على خطوط متباعدة .
- ✓ وجد بان إضافة الأسمدة الفوسفاتية والنيتروجينية معا على شكل خطوط يعمل على زيادة حجم المجموع الجذري بينها لو أضيفت الأسمدة الفوسفاتية أو النيتروجينية كل على حدة في الخطوط فيكون التأثير قليلا لكل منها،
- ✓ يفضل أن توضع الأسمدة على بعد 5 - 7 سم عن النباتات وعلى عمق 5 سم .

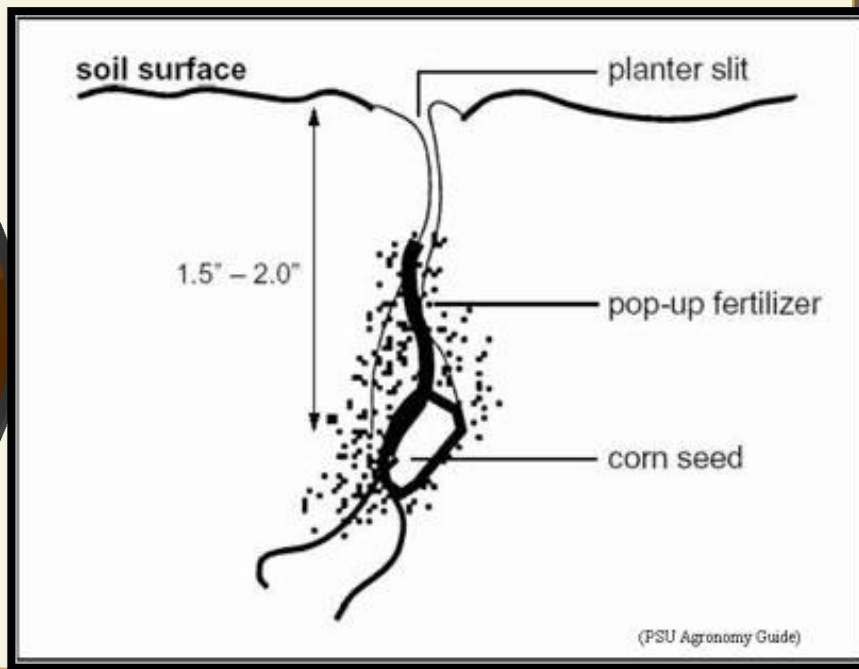
الاضافة قريبة من البذور

Pop-up Fertilizer Application (Starter Fertilizer)

- تتضمن هذه الطريقة استعمال كمية قليلة من السماد قرب البذور يسهل على الجذر امتصاصها
- هي تساعد النباتات في بداية مراحلها من النمو و يسمى هذا النوع من السماد في بعض الاحيان بالبادئ (Starter).
- يمكن ان تستعمل هذه الطريقة لأسمدة النتروجين والفسفور ،ولكن يحذر من اتباعها للأسمدة ذات المحتوى العال من الاملاح مثل اسمدة البوتاسيوم والكبريت



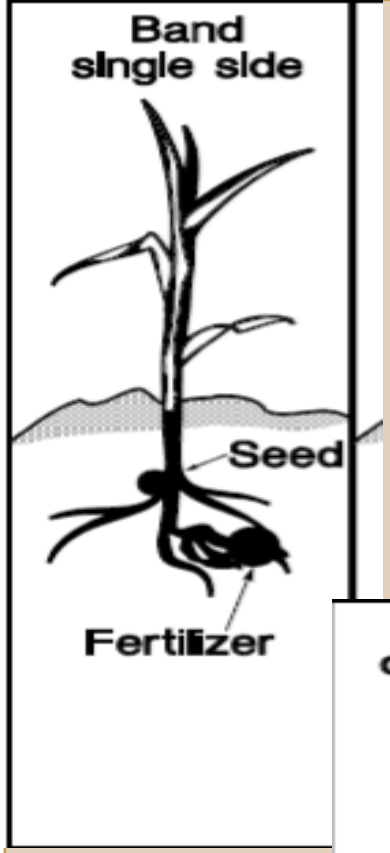


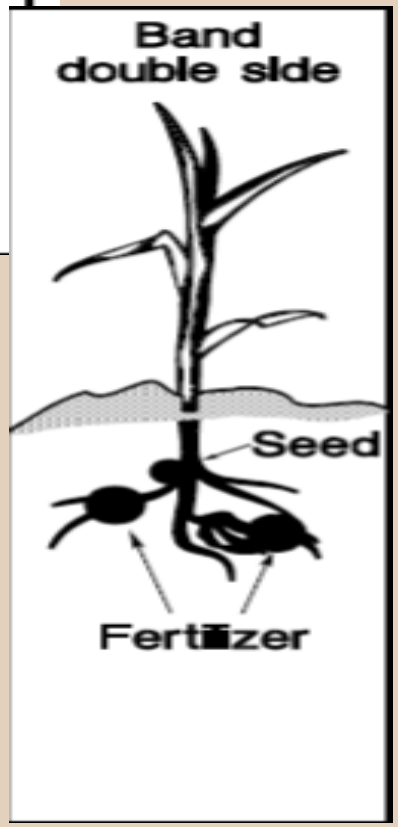


طرق اضافة الأسمدة بشكل جور Bands

أولاً: إضافة السماد جورة واحدة على جانب البذور

Band single side





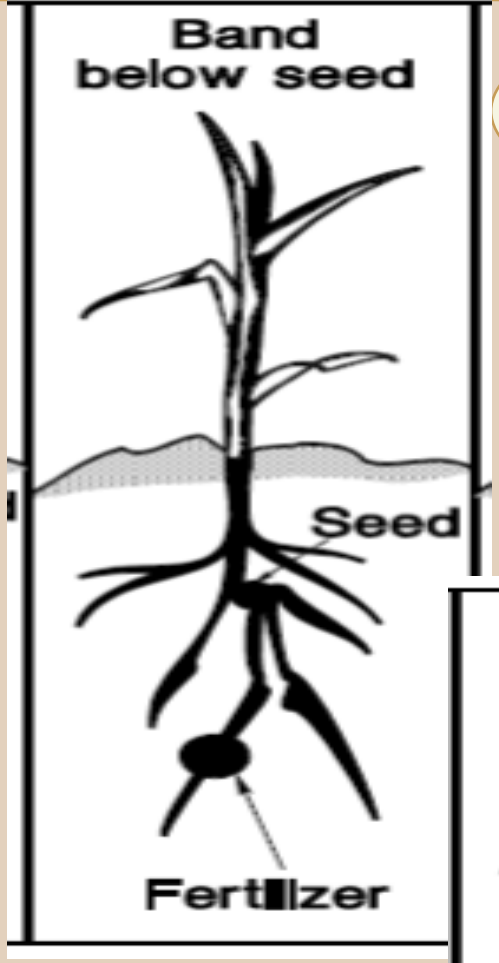
ثانياً: إضافة السماد بشكل جورتين

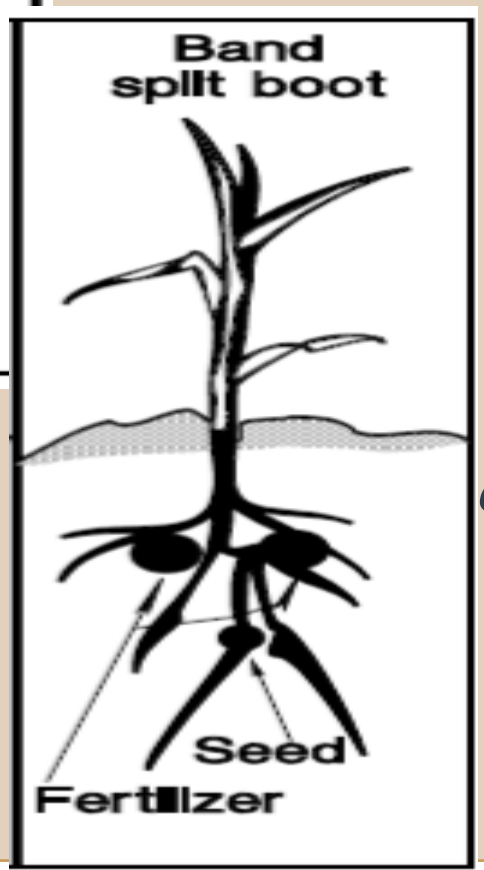
على جانبي البذور Double single side

طرق اضافة الأسمدة بشكل جور Bands

ثالثاً: إضافة السماد بشكل جورة واحدة اسفل البذور

Band below seed





رابعاً: إضافة السماد جورتين على جانبي واعلى البذور Band split boot

طرق اضافة الاسمدة السائلة
Methods of Liquid Fertilizers Application

التسميد الورقي(الرش) Foliar Application

هذه الطريقة تذاب الأسمدة الكيمياوية بالماء وترش على الأجزاء الخضرية للنبات.

وتمتاز هذه الطريقة

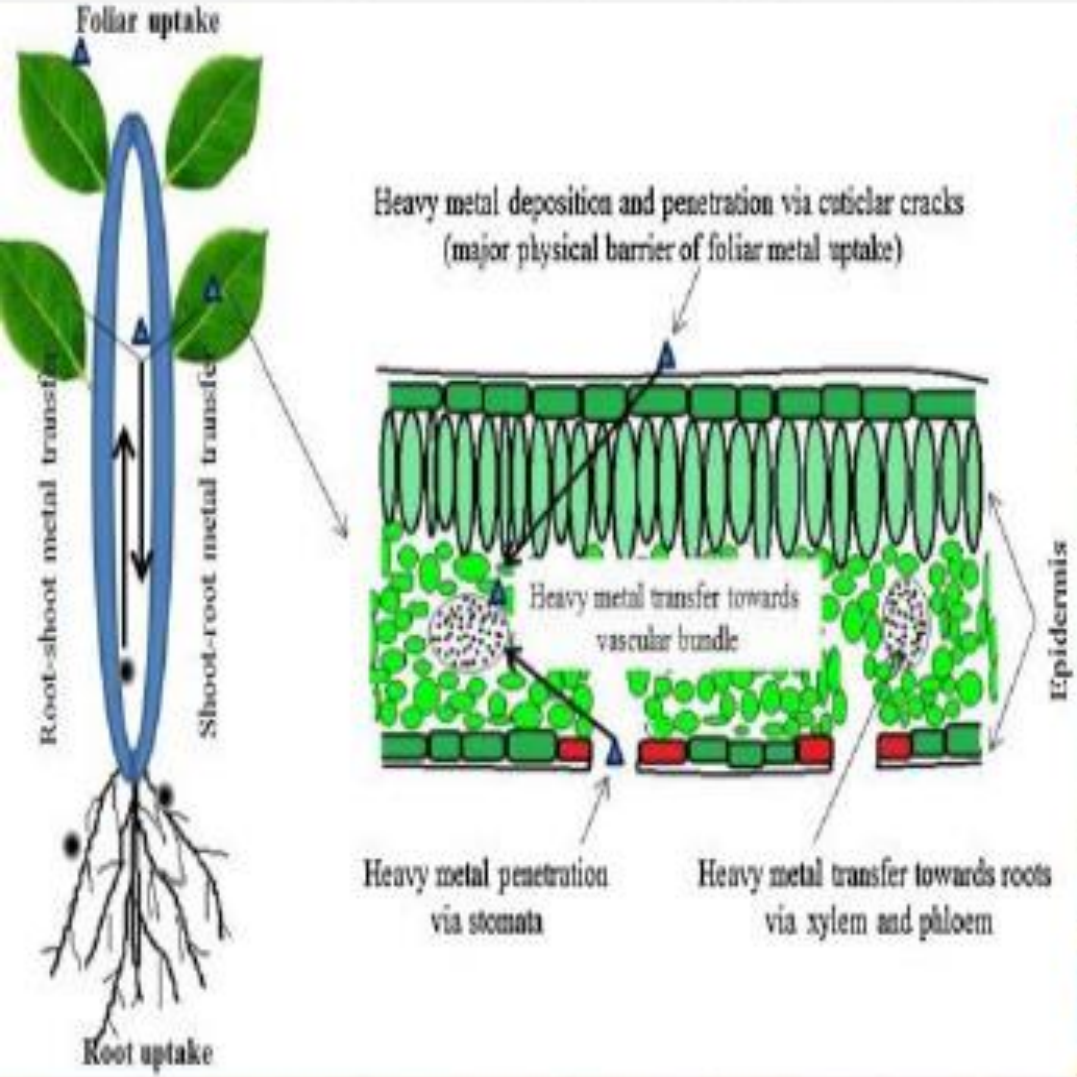
- بزيادة جاهزية العناصر وسرعة امتصاص الأسمدة وتقليل المفقود منها بالغسل كذلك تجنب مشكلة تثبيت العناصر بالتربة
- لعلاج حالة النقص الحاد للعنصر الغذائي .
- توفير العنصر الغذائي في مرحلة النمو الاساسية .

لا تستخدم هذه الطريقة بدرجة كبيرة مقارنة بالتسميد الارضي وذلك:

- أكثر كلفة
- تحتاج الى اجهزة و معدات .

Foliar Application of Fertilizers

اضافة الاسمدة بالرش



رش الاسمدة الكيميائية

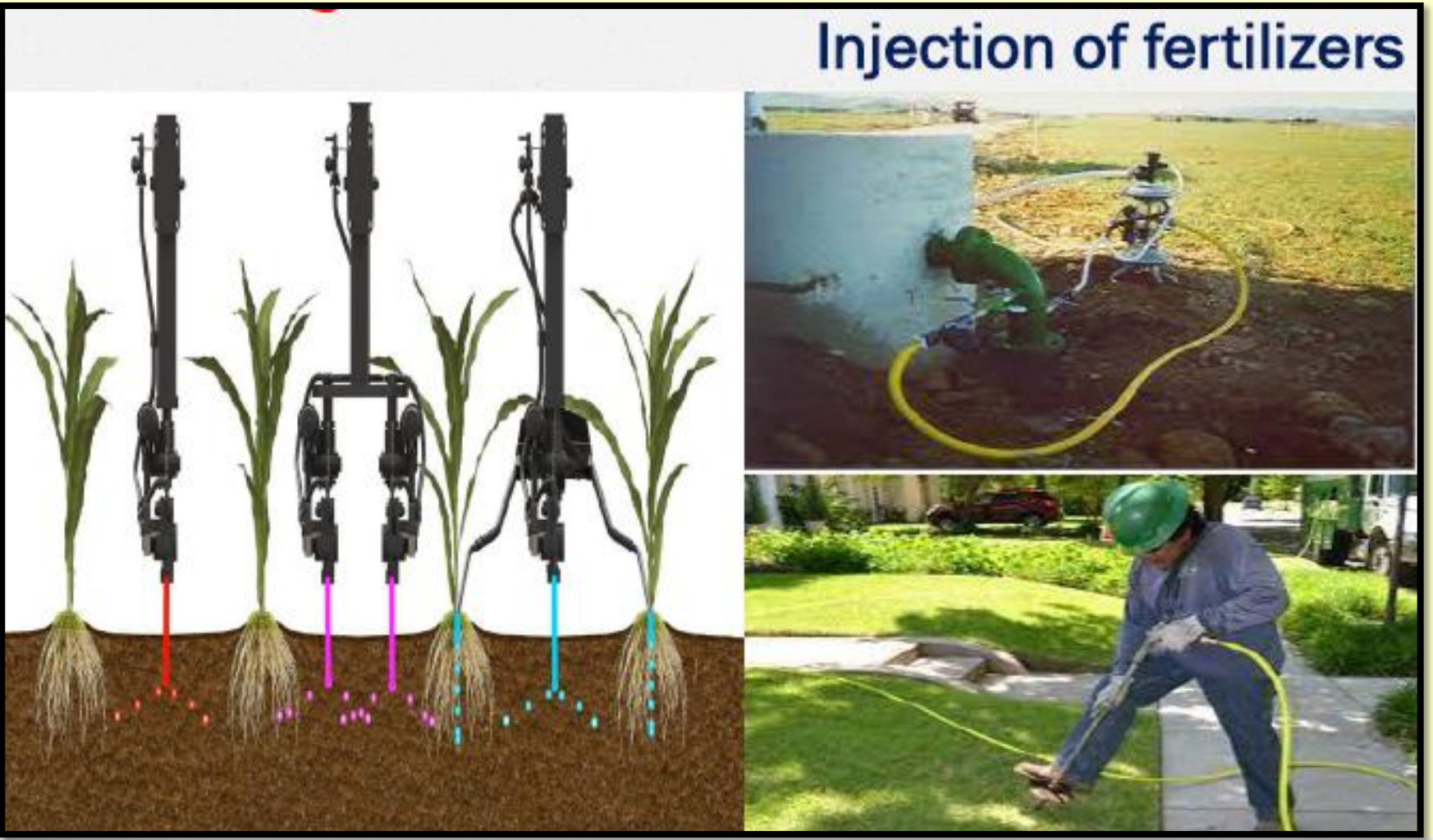
- رش الاسمدة يدويا
- رش الاسمدة بالماكنات

ثانياً : الاضافة فوق سطح التربة

تنقل الاسمدة السائلة في خزانات وتفرغ منها بواسطة مضخات مقاومة للصدأ و يتم التوزيع من خلال رشاشات تحت ضغط 1 - 3 جو. ويركب على هذه الرشاشات موزعات حسب كميةٌ السماد المراد اضافته والذي يتراوح عادة ب 4- 5 لتر لكل موزعة وتختلف الكمية حسب سرعة الرشاشات وغالبا ما تكون المسافة بين الرشاشات بحدود 50 سم ،واهم ما يحققه رش المحاصيل بالأسمدة هو سرعة انجاز عملية التسميد (10 هكتار/ساعة).

ثالثاً : الاضافة تحت سطح التربة(حقن الأسمدة السائلة في التربة)

تستعمل هذه الطريقة بحقن غاز الأمونيا المذاب بالماء داخل التربة لعمق 10– 15 سم باستعمال أجهزة خاصة لذلك يجب أن يضاف هذا السماد بمدة أسبوع الى أسبوعين قبل زراعة المحصول لتجنب الحاق الضرر بالبادرات.

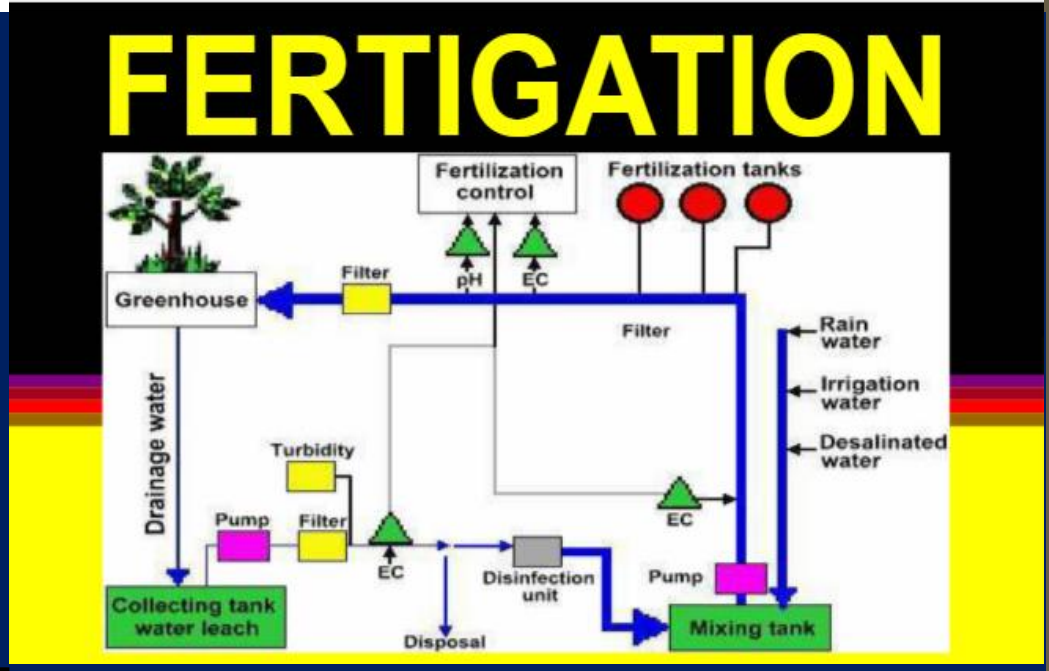


اضافة السماد مع ماء الري(الرسمدة) (Fertigation)

تعرف الرسمدة بانها عملية اضافة الاسمدة القابلة للذوبان في الماء مع ماء الري الى النباتات . والكلمة مشتقة من التسميد Fertilization والري Irrigation .

ويتم خلالها تجهيز العناصر الغذائية اما عن طريقة الري بالتنقيط او الري بالرش عن طريق استعمال المنقطات او النافورات او المرشات وغيرها من انظمة الري المتعددة.

وتعد عملية التسميد مع ماء الري من الطرق الحديثة في التسميد حيث يمكن الحصول بهذه التقنية على انتاج عالي وتلوث قليل للبيئة من خلال زيادة كفاءة الاسمدة وتقليل كمية الاسمدة المضافة و السيطرة على كمية السماد ووقت اضافته .



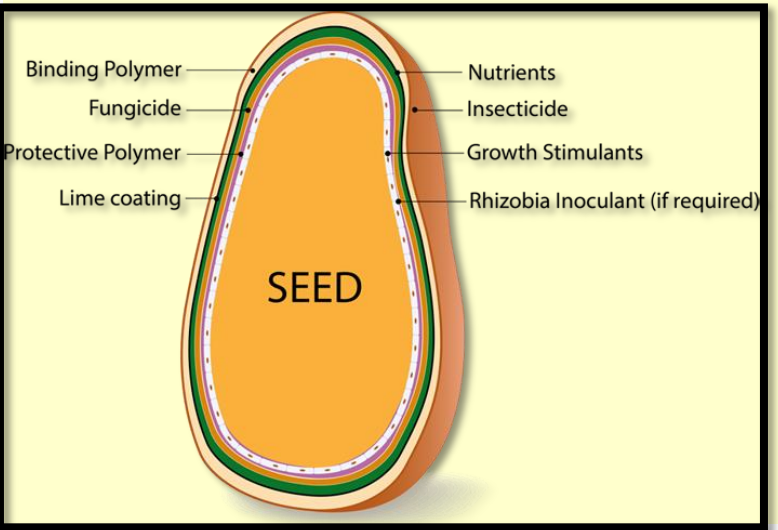
Drip Irrigation and Fertigatior

توجد طرق اخرى للتسميد وهي

- مزج السماد مع البذور .

- تنقيع البذور في محلول العنصر السمادي وعند تركيز محدود .

- تغليف او تحميل بعض انواع البذور بالعنصر السمادي Seed coating technique



شكرا لحسن إصغائكم