

المحاضرة الثانية

العمليات الزراعية للمحصول بعد الزراعة

بعد وضع التقاوي في التربة يتم رعاية النباتات بإجراء العمليات الزراعية تبعا لنوع المحصول للحصول على انتاج عالي وجودة ممتازة خلال مراحل نمو النبات وحتى الحصاد

أولا : الترقيع

عملية الترقيع هي إعادة زراعة الجور الغائبة بعد الزراعة

إذا تعرض المحصول أثناء فترة نموه في بداية حياته إلى عوامل غير ملائمة كالظروف الجوية أو الرطوبة الغير مناسبة كالري الغزير أو الجفاف كذلك زراعة بذور منخفضة في نسبة الانبات فان هذه الظروف الغير ملائمة تتسبب في انخفاض نسبة الانبات مما يضطر معه إلى اجراء عملية الترقيع وهو تعويض البذور التي لم تنبت أو البادرات الميتة

أسباب عدم ظهور البادرات

- 1- انخفاض نسبة الانبات في التقاوي
- 2- الإصابة بالحشرات
- 3- الإصابة بالفطريات
- 4- الري الغزير أو الجفاف
- 5- ثقل غطاء التقاوي
- 6- درجة الحرارة غير مناسبة

و تجرى عملية الترقيع بصفة عامة بعد انبات الحقل ويجب عدم التأخير حتى لا يحدث تفاوت في أعمار النباتات في الحقل في حدود من 10 – 14 يوم و تتم عملية الترقيع بصفة عامة للمحاصيل التي تزرع على خطوط أو مسافات متباعدة و قد يلجأ المزارع إلى إعادة الزراعة للحقل في حالة غياب أكثر من 50 % من البادرات في الحقل :

1- الترقيع بالبذور:

ويتم ذلك قبل رية المحايه و يتم نقع البذور من 12 – 24 ساعة ويفضل ان يتم الترقيع بمجرد ظهور البادرات فوق سطح التربة حتى لاتوجد فروق كبيرة فى عمر النباتات مما يؤثر على مواعيد النضج وتتم الزراعة أما بالطريقة العفير أو الحراتي.

2- الترقيع بالشتل أو العقلة:

وتفضل هذه الطريقة فى كثير من المحاصيل التى تنجح فيها عملية الشتل مثل الذرة الشامية والبصل ومن مميزات هذه الطريقة ان النباتات المشتولة فى نفس عمر النباتات الأصلية وتؤخذ عادة تلك الشتلات من النباتات المأخوذة من عملية الخف فى نفس المزرعة وتتم عملية الترقيع فى هذه الطريقة فى وجود الماء.

ما هي الشروط الواجب مراعاتها فى عملية الترقيع؟؟؟

- ✓ أن تكون البذور أو النباتات المستخدمة فى الترقيع من نفس صنف المحصول.
- ✓ أن تجرى عملية الترقيع فى ميعاد مبكر حتى لا يوجد فرق شاسع بين أعمار النباتات.
- ✓ أن يحتفظ بجزء من التقاوى عند الزراعة لغرض استخدامها فى الترقيع إذا لزم الأمر.
- ✓ أن يكون الترقيع لتعويض انخفاض نسبة الانبات نتيجة للظروف الغير ملائمة للمحصول.
- ✓ ينصح بعدم اجراء الترقيع فى القطن إذا كانت نسبة الجور الغائبة أقل من 20% و منتشرة فى الأرض (غير مركزة فى جزء محدد) لأن النباتات المجاورة لهذه الجور تعوض الفقد الناتج عن غياب هذه البادرات .

ثانيا : الخف

أثناء الزراعة يتم وضع أكثر من بذرة فى الجورة الواحدة و ذلك لتفادي الظروف الغير مناسبة للانبات فنجد أن بعض الجور بها عدد من البادرات أكثر من المناسب فيؤدي ذلك إلى

المنافسة بين النباتات على الماء و العناصر الغذائية و الضوء فالمقصود بعملية الخف : هو ابعاد أو التخلص من النباتات الزائدة ويلجأ الزراع عادة إلى زراعة المحصول بمعدل تقاوى أعلى من المعدل الأمثل حرصاً منهم على ضمان عدم الترقيع إذا قابل المحصول أثناء بدء حياته ظروف جوية وبيئية غير ملائمة. ويراعى فى عملية الخف وخاصة نبات القطن أو الجور التى تحتوى على نباتات كثيرة ويراد خفها على نبات أو نباتين فيفضل ان تخف بنزع نبات وليست جملة واحدة حتى لا يتسبب ذلك فى خلخلة الجورة.

ما هى الشروط الواجب مراعاتها فى عملية الخف؟؟؟

- 1- أن تجرى فى ميعاد مناسب من عمر النبات.
- 2- إذا أصيب المحصول بالحشرات فى بداية حياته كما يحدث أحيانا فى نبات القطن بحشرة التربس فيفضل أن يكون الخف على دفعتين.
- 3- ان تخف النباتات الضعيفة أو المصابة ويترك بالجورة أقواها وأفضلها
- 4- ألا تخف النباتات فى الجورة الواحدة دفعة واحدة بل يخفف فرادى حتى لايتسبب فى خلخلة الجذور نتيجة نزع عدة نباتات دفعة واحدة.
- 5 - إذا استخدمت النباتات التى خفت فى عملية الترقيع فيجب استخدامها فى نفس اليوم التى تُخف فيه كما هو متبع فى عملية ترقيع الذرة الشامية بطريقة الشتل.

ميعاد إجراء عملية الخف

يفضل أن يتم الخف مبكراً لإعطاء الفرصة للنباتات المتروكة النمو بشكل جيد و الاستفادة من العناصر الغذائية الموجودة بالتربة للحصول على إنتاج أعلى مع الأخذ فى الاعتبار قد نلجأ للتأخير فى عملية الخف أو الخف على مرحلتين فى حالة الظروف البيئية غير مناسبة أو التعرض للإصابة الشديدة لأفات بداية الموسم .

ثالثا : العزيق

هي عملية اثاره وتفكيك التربة على عمق بسيط مع تكويم التربة حول قواعد البادرات لتثبيتها، حيث ان الهدف منها هو التخلص من الحشائش وتهوية التربة وتحسين الرشح فيها. ويكون عادة في المحاصيل المزروعة على خطوط أو على مسافات متباعدة.

وللعزيق عدة أغراض أهمها:

□ مقاومة الحشائش :

تنمو الحشائش (و هي نباتات تنمو في الأرض غير مرغوب فيها) في الأرض بصورة قوية إذا تركت بدون عزيق و هي تنافس المحصول الرئيسي على الماء و الغذاء و تسبب أضرار أخرى كثيرة مما تقلل من المحصول و جودته

□ تحسين تهوية التربة

يعمل العزيق على تخلل الهواء بين حبيبات التربة مما يعمل على تنفس الجذور و زيادة لإنتشارها في التربة و كذلك تنشيط الكائنات الحية الدقيقة بالتربة .

□ توفير الرطوبة الأرضية

فتعمل الطبقة السطحية المفككة نتيجة العزيق كغطاء يمنع تبخر الرطوبة من طبقات التربة التي تنتشر فيها الجذور إلى الجو

□ تقليب الغذاء الصالح للنبات

تحسين تهوية التربة بالعزيق و تنشيط الكائنات الحية خاصة البكتريا المثبتة للأزوت الجوي يعمل على زيادة كمية النترات الموجودة بالطبقة السطحية

□ المحافظة على البادرات من الضرر الناتج من تشقق التربة

تفكيك الطبقة السطحية للتربة يحمي الجذور من التقطيع نتيجة تشقق الطبقة السطحية بسبب تكون الشقوق العميقة خاصة في التربة الطينية

□ يساعد على تثبيت النبات وعدم رقادة وخاصة في النباتات الطويلة والتي تتأثر بالرياح ومن أمثلتها الذرة الشامية والقصب و القطن وذلك نتيجة تجميع جزء من التراب حول سيقان النباتات المنزرعة

ميعاد العزيق وعدد المرات

تجرى عملية العزيق بعد جفاف الأرض بشكل مناسب إلى العمق الذي يصل إليه سن الفأس و تختلف عدد مرات العزيق حسب درجة إنتشار الحشائش حيث يتم التخلص من الحشائش أول بأول كذلك بعض المحاصيل لا تحتاج إلى العزيق مثل القمح و البرسيم المصري و الشعير لأن زراعتهم كثيفة .

ادوات العزيق

تتم عملية العزيق يدويا بالفأس وتكون حجمها صغير (منقرة) تستخدم في مرحلة البادرة بحيث يكون العزيق سطحي جدا و تسمى خربشة و بعد ذلك تستخدم الفؤوس العادية في العزيق ويراعى عند اجراء هذه العملية أن يكون العزيق بالفأس حول النباتات دون أن يتسبب العزيق في إحداث أى تلف للنباتات أو خلخلة جذورها ويفضل التخلص من الحشائش الملاصقة للنباتات أو التي تتخلل نباتات الجورة وذلك بتنقيتها باليد للعمل على المحافظة على نباتات المحصول .

كما توجد عراقات آلية تعلق على الجرار و تستخدم المحاصيل المنزرعة بالآلات بحيث تكون المسافات بين الخطوط و النباتات منتظمة بحيث تسمح بمرور عجلات الجرار و أسلحة العزيق بين النباتات دون أن تسبب لها أي أضرار .

رابعا : الري

الري هو إمداد النبات بما يحتاجه من المياه

لا يمكن لأي كائن حي أن يعيش بدون الماء و ترجع أهمية للنبات للوظائف الآتية :

- 1- تبلغ نسبته 80 – 95% من الوزن الحي للنبات و حوالي 15% من وزن البذور الجافة .
- 2- مذيّب للعناصر الغذائية الضرورية للنبات و وسط مهم لتبادل العناصر الغذائية و امتصاصها
- 3- ضروري لحفظ خلايا النبات في حالة انتفاخ
- 4- يعتبر الوسط الذي تتم فيه التفاعلات الكيميائية الحيوية داخل النبات
- 5- مهم لإنبات البذور
- 6- مهم لعملية التمثيل الضوئي
- 7- خفض درجة حرارة النبات عن طريق النتح
- 8- له دور في استطالة الخلايا و تشجيع انقسامها

توجد عدة مصطلحات يجب معرفتها قبل تناول موضوع الري

- **الاحتياج المائي للنبات** : يعرف بانه عدد وحدات (بالوزن) الماء اللازمة لإنتاج وحدة واحدة من المادة الجافة في النبات . بمعنى إذا أمتص نبات الذرة الشامية مثلا 250 كيلو جرام من الماء خلال مراحل نموه حتى النضج وكان الوزن الجاف له واحد كيلو جرام يكون الإحتياج الماء لنبات الذرة 250 كجم . و هنا يجب ملاحظة كمية المياه التي تضاف للقدان هي الإحتياج المائي مضاف إليه الفقد بالبخر أو الرش و الإحتياجات الغسيلية و الحرارة و عدة عوامل أخرى .
- **احتياج الري (المقنن المائي)** : هي كمية المياه التي تعطى للحقل مقدرة بالمتر مكعب للقدان و يكون خلال ريه واحدة أو يحسب خلال موسم النمو للمحصول و هو يتضمن كما سبق الإحتياج المائي مضافا إليه كميه المياه التي تضاف للعوامل الأخرى .

مصادر المياه فى مصر

- نهر النيل:

وهو المصدر الرئيسي لمياه الري في مصر إذ تبلغ حصة مصر 55.5 مليار متر مكعب سنويا يستخدم منها 49.5 مليار م³ للري والشرب والصناعة ، ويخزن الباقي في بحيرة ناصر ويعتبر نهر النيل أكبر مصدر لمياه الري وأكثرها صلاحية حيث يتراوح تركيز الأملاح به ما بين 200 – 300 جزء / مليون.

- مياه المصارف

يمكن استعمال مياه المصارف لري الأراضي ولكن مع احتياطات معينة فمثلا لا يجب استعمالها في ري أراضي ملوحتها أقل من ملوحة مياه المصرف لمنع تراكم الأملاح. ويمكن استخدامها لغسيل الأراضي شديدة الملوحة في المراحل الأولى لخفض ملوحة التربة، ويمكن خلط مياه المصرف مع مياه النيل لخفض ملوحتها حتى يتحملها النبات . وتتراوح ملوحتها من 500 – 12000 جزء / مليون

تقدر مياه المصارف في مصر بحوالي 15 مليار م³ سنويا يستخدم منها حاليا حوالي 5 مليار م³ ويمكن زيادتها إلي 10 مليار م³ بعد خلطها بمياه النيل حتى لا تتعدى ملوحتها 1700 جزء / مليون.

بعض الصفات المحددة لصلاحية مياه الري:

الصفات الكيماوية التي تؤخذ في الاعتبار عند تقييم صلاحية مياه الري هي:-

أ- التركيز الكلي للأملاح

ب- التركيز النسبي للصوديوم

ج- تركيز الكربونات والبيكربونات

د - العناصر النادرة وأهمها البورون

هـ- تركيز الكلوريد والكبريتات

و- درجة العكارة

تقسيم مياه الري بناء على ملوحتها:

مياه منخفضة الملوحة (Class 1):

وتقل فيها درجة الملوحة عن 0.25 ملليموز / سم أي 160 جزء / مليون، وتعتبر هذه المياه جيدة ويمكن أن تستعمل في ري جميع المحاصيل في جميع أنواع الأراضي .

مياه متوسطة الملوحة (Class 2):

وفيهما درجة التوصيل الكهربائي من 0.25 – 0.75 ملليموز / سم (160 – 500 جزء / مليون) وهي أقل جودة من مياه القسم السابق

مياه عالية الملوحة (Class 3):

وتتراوح درجة التوصيل بين 0.75 – 2.25 ملليموز / سم (500 - 1500 جزء / مليون) ويتعذر استعمالها في الأراضي سيئة الصرف .

مياه عالية جدا في الملوحة (Class 4):

وتزيد فيها درجة التوصيل الكهربائي عن 2.25 ملليموز / سم (أكثر من 1500 جزء / مليون) ولا تصلح هذه المياه للري تحت الظروف العادية. ولا تستخدم إلا في حالة الأراضي العالية النفاذية والمحاصيل المقاومة جدا للأملاح مع المراعاة الشديدة للاحتياجات الغسيلية، وإن كان حاليا يستخدم مياه مالحة (7 ملليموز / سم) في تربة المحاصيل المقاومة للملوحة (قطن – شعير – بنجر السكر) في ولاية كاليفورنيا الأمريكية حيث تربتها متوسطة القوام دون نقص كبير في المحصول وذلك عند إضافة الاحتياجات الغسيلية المناسبة.

- المياه الجوفية

تعتبر مصدر هام لمياه الري في مصر يمكن استخدامه خاصة في المناطق الصحراوية، ويمكن سحب المياه من الطبقة الرملية الجيدة النفاذية والتي قد تصل إلى عمق 20 مترا في منطقة الدلتا. ومصدر المياه الجوفية هو نهر النيل نفسه والأمطار. ويستخدم حاليا حوالي 3.5 مليار م³ سنويا .

وتتفاوت صلاحية مياه الآبار للري تفاوتا كبيرا حسب المنطقة وكمية الأمطار وبعدها عن البحار والبحيرات والمجاري المائية العذبة. ويتراوح تركيز الأملاح في المياه الجوفية من أقل من 1000 إلى عدة آلاف جزء من مليون.

- مياه الأمطار

كميتها قليلة نسبيا ولا تزيد عن 8 بوصة سنويا (1 مليار م³ سنويا) ولا يمكن الاعتماد عليها في الزراعة وحدها وتعتبر أقل المياه الطبيعية احتواء علي الأملاح حيث يتراوح التركيز من 4 – 5 جزء / مليون.

صور الماء الموجودة بالأرض

1- الماء الحر (ماء الجذب الأرضي)

هو عبارة عن الماء الزائد عن السعة الحقلية والذي لا تستطيع حبيبات التربة الاحتفاظ به ويتحرك داخل التربة بتأثير الجاذبية الأرضية وهو مرتبط بالتربة بقوة شد ضعيفة و هذا الماء يتجه إلى أسفل بعيد عن منطقة الجذور و لا يستفيد منه النبات .

2- الماء الشعري

هو مقدار الماء الموجود في التربة والممسوك بين السعة الحقلية ونقطة الذبول الدائم و يعتبر هذا الماء متيسر للنبات و يستطيع الإمتصاص منه .

3- الماء الأيجروسكوبي

هو الماء الموجود في التربة في صورة أغشية رقيقة حول حبيبات التربة خصوصا الغروية منها والجافة هوائيا و لاتستطيع جذور النباتات إمتصاصها .

4- بخار الماء

بخار الماء الموجود بين المسافات الموجودة بين حبيبات التربة و يخضع لقوانين الانتشار حسب التدرج في الضغط .

نظم الري المختلفة

1- نظام الري السطحي

ويتم الري عن طريق غمر الأرض بالماء و يستقر الماء فوق سطح التربة و هي تناسب الأراضي الطينية أو المتماسكة و يكون كالآتي :

أ – **بالحوض** : هو غمر الأحواض الصغيرة بالماء و تكون للمحاصيل التي تزرع في أحواض كالقمح و البرسيم المصري

ب – **بالحوال** : هو غمر التربة للمحاصيل التي تزرع على خطوط بالماء و تسمى وحدة الري هنا بالحوال الذي به عدد من الخطوط تبعا لنوع المحصول و درجة استواء التربة مثال للمحاصيل التي تروى بالحوال القطن المصري و الذرة الشامية .

نظام توزيع مياه الري بالحقل

1- الري على الطالع : و هو نظام ري الأحواض او الحواويل من نهاية الشريحة أي يتم الري من ذيل الأرض بالتتابع في اتجاه رأس الأرض و في هذه الحالة يجب أن تكون الأرض مستوية تماما و يمكن أن ريه الزراعة بهذه الطريقة لإعطاء الفرصة للتقاوي لتشرب الماء لتشجيع الإنبات .

2- الري على النازل : و هو نظام ري الأحواض او الحواويل من رأس الأرض بالتتابع في اتجاه ذيل الأرض و في هذه الحالة لا يشترط أستواء الأرض .

ج - بالسيفون : هي أنابيب مصنوعة من الألومنيوم أو البلاستيك و تكون على شكل قوس أو حرف S بحيث تملأ بالماء من قناة الري ذات مستوى أعلى من الأرض مع غلق أحد طرفيها باليد و الطرف الآخر مغمور في الماء ثم تترك اليد لفتح الأنبوب بعد التأكد من أن منسوبة يسمح بتدفق الماء في الأرض . و هي تصلح للأراضي المستوية جيدة تكون باستخدام 10 - 20 سيفون ثم تنقل بالتتابع للري حسب المساحة أو عدد الخطوط المراد ريهها .

د - بالانابيب المثقبة :

و هي مواسير من المعدن يتم توزيعها في الأرض مقابل الخطوط و في أحد الجوانب لهذه المواسير فتحات على مسافات مقابلة لباطن الخطوط أو منتصف المسافة بين السطور

2- نظام الري تحت سطحي

و فيه يتم إضافة الماء للأرض تحت سطح التربة و فيها يجب ان تكون التربة تسمح بالصرف الجيد لإنتشار الجذور و نمو النباتات نموا طبيعيا و يتم إمرار الماء في قنوات تسمح بإمرار الماء أفقيا .

ولإتباع هذا النظام يتطلب بعض الإحتياجات : -

1- أن تكون التربة مستوية تماما

2- لا يوجد بالتربة طبقة صماء

3- أن تكون التربة عالية النفاذية

4- عدم إحتواء التربة أو الماء المستخدم على أملاح

3 - الري بالتنقيط :

و هي مواسير من مصدر المياه أمام موتور أو مضخة ماء و تمتد من الرئيسي إلى مواسير فرعية مركب عليها خرطوم بها نقاط على مسافات تناسب المسافات بين الجور و هذه النقاط لها تصرف معين للماء لمعرفة كمية المياه المنصرفة للأرض خلال فترة الري .

ويعتبر هذا النظام أحدث نظم الري ويفضل استخدامه في الأراضي الخفيفة وكذلك المحاصيل التي تزرع في جور وتتوقف مسافات الفتحات وكذلك كمية المياه المنصرفة منه على نوع المحصول ومسافات الزراعة (الجور) ويختلف هذاالنظام عن الري بالرش بان الضغط في الري بالتنقيط منخفض عنه في الري بالرش وكفاءة الري عالية حيث أن التربة لاتتعدى السعة الحقلية مما يساعد على ارتفاع كفاءة النبات في امتصاص العناصر الغذائية من التربة وبالتالي يزيد المحصول.

4 - نظام الري بالرش

يتم توصيل المياه إلى النباتات عن طريق مواسير مأخوذة من مصدر للمياه سواء كان بئر أو ترعة يتم ضخ الماء بها عن طريق موتور و توزع بعد ذلك إلى مواسير فرعية أو خرطوم مركب في نهايتها رشاشات منها البلاستيك أو المعدن يتم من خلالها برش ماء في صورة رذاذ لأقطار محددة و يمكن أن تكون رشاشات ثابتة أو متحركة يتم نقلها لري الأرض بالكامل .

ومن صور الري بالرش أيضا الري المحوري PIVOT حيث تسمح بنقل الماء إلى الرشاشات من خلال أبراج عالية تتحرك على عجل بواسطة موتور أما دائريا أو ذهابا و أيابا و هي بالتالي تحتاج إلى مساحات كبيرة من الأرض .

ويستخدم هذا النظام فى الأراضى الخفيفة والرملية نظرا لاستهلاك كمية قليلة من الماء ولعدم فقد كمية كبيرة من مياه الري فى الصرف ويصلح استخدامه فى المحاصيل ذات الزراعة الكثيفة كالقمح.

مميزات الري بالتنقيط و الرش

- 1- لا تحتاج إلى عمالة كثيرة
- 2- توفير كمية المياه المستخدمة في الري
- 3- عدم استقطاع جزء من الأرض لشق قنوات الري أي توفير جزء من الارض للزراعة و كذلك عدم نمو الحشائش التي تظهر على جانبي قنوات الري
- 4- التحكم في كمية الماء المضافة
- 5- لا تحتاج إلى تسوية التربة
- 6- تضاف الأسمدة مع الري

عيوب الري بالتنقيط و الرش

- 1- إرتفاع تكلفة إنشائها في البداية
- 2- انسداد النقاطات مما يتطلب تسليكها بصفة دورية و استخدام فلاتر في حالة الري البحاري
- 3- تحتاج ضغط عالى خاصة طريقة الري بالرش
- 4- صعوبة الري في حالة هبوب الرياح
- 5- يجب أخذ الاحتياط إذا كانت المياه أو التربة ملحية
- 6- تساعد الرطوبة الزائدة حول النبات إلى انتشار الأمراض الفطرية
- 7- تساعد على انتشار الحشائش

خامسا: الصرف

المقصود بالصرف هو التخلص من الماء الزائد في التربة حيث تصل نسبة الرطوبة إلى السعة الحقلية ولإجراء عملية الصرف يلزم إنشاء مصارف تتناسب مع نظام الري المتبع في المنطقة أو الحقل المراد إنشاء مصرف به وأهم أنواع المصارف هي:

1-المصارف المكشوفة

تحفر تلك المصارف في ذيل الأرض (الجزء المنخفض منها) وهي مصارف مكشوفة تتميز عن الترعرع بزيادة عمقها وزيادة انحدارها ليسهل التخلص من ماءها وهي تتصل بالمصرف العمومي بالمنطقة.

مميزاتها:

أ -تستوعب كمية كبيرة من ماء الصرف لذلك فهي تستخدم في مناطق زراعة الأرز ومناطق استصلاح الأراضي الملحية.

ب -تكاليف انشاءها أقل من المصارف المغطاه.

ج -سهولة تطهيرها.

د -عدم انسدادها بسهولة.

عيوبها:

أ -إعاقة سير آلات الخدمة.

ب -نمو الحشائش بها وعلى جوانبها مما يساعد على انتشارها بالحقول المجاورة.

ج -تستهلك جزء من مساحة الأراضي تتراوح من 10 إلى 30% من الأرض .

2-المصارف المغطاة

وهى أنابيب تمتد تحت سطح الأرض وتتكون من مصارف فرعية متوازية تصب في مصارف رئيسية والتي بدورها تصب في المصرف العمومي وتستوعب كمية من مياه الصرف أقل من المصارف المكشوفة وتستخدم في المناطق ذات الأراضي الخصبة

مميزاتها:

- أ - عدم إعاقة آلات الخدمة.
- ب - يمكن الزراعة فوقها نظرا لسيرها تحت سطح الأرض وبالتالي لاتستهلك جزء من الأرض.

عيوبها:

- أ - تكاليف انشائها باهظة بالمقارنة بالمصارف المكشوفة.
- ب - لاتستوعب كمية مياه صرف كبيرة ولذلك لاتستخدم في مناطق الأرز واصلاح الأراضي الملحية حيث أن مياه الصرف الكبيرة تتسبب في انسدادها.
- ج - صعوبة تطهيرها عند انسدادها.
- د - تحتاج إلى انحدار كبير بالمقارنة بالمصارف المكشوفة حتى يسهل التخلص من الماء بها وعدم ترسيب الطمي بداخلها.

3 - المصارف العمياء

هو أخدود يتم شقه في الأرض طرفاه لا يتصل بأي مصارف أخرى حيث يتجمع فيه المياه و يفقد بعد ذلك هذا الماء عن طريق البخر و ينبغي ألا يقل عمق المصرف عن 1.5 متر و اتساع القاع عن متر و هو يستخدم في المناطق الملحية أو القلوية في الأرض .

4 - المصارف الرأسية

و يتكون المصرف الرأسي من بئر يتعمق إلى طبقة مسامية مفككة و يتم تغطية فتحته بشبكة حديدية و تصب فيه المياه الزائدة عن طريق مجموعة من المواسير .

سادسا : العناصر الغذائية و تسميد المحاصيل

تتطلب تغذية النبات معرفة العناصر المغذية التي يحتاجها النبات و طرق إضافتها و العوامل التي تؤثر على صلاحيتها للإمتصاص و كيف يستفيد منها النبات .

يحتاج النبات لنموه الطبيعي إلى عناصر أساسية (كبرى) يستمدّها من التربة أهمها النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والماغنسيوم والكالسيوم والكبريت. كما يحتاج إلى عناصر إضافية صغرى (بكميات أقل) ضرورية لنموه الطبيعي وتطور أجزائه، مثل الحديد والزنك والنحاس والمنجنيز والموليبدينم. بالإضافة إلى الماء الذي يمتصه النبات أيضا من التربة.

و يجب التأكد من أن نقص العنصر في النبات يعود إلى نقصه في التربة وليس لعوامل طارئة أخرى، إذ يمكن أن يعالج نقص العناصر من خلال تحسين حالة الصرف مثلاً.

و تتوقف الأعراض التي تظهر على النباتات النامية على العنصر أو العناصر الناقصة في التربة، علماً بأن لكل عنصر في النبات وظيفة محددة، وبالتالي فإن النبات الذي لا يجد كفايته من ذلك العنصر لا يستطيع القيام بتلك الوظيفة.

وباختلاف العنصر أو العناصر الناقصة على النبات يتحدد مكان ظهور الأعراض الأولية. فالعناصر الكبرى (مثل النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم) تعتبر سهلة الحركة داخل النبات وبالتالي تظهر الأعراض المبكرة غالباً على الأوراق المسنة أو الأجزاء السفلية من النبات.

أما العناصر الصغرى (كالحديد والمنجنيز والزنك) فتعتبر صعبة الحركة داخل النبات، وبالتالي تظهر أعراض نقصها، غالباً، على الأجزاء العلوية أو الأوراق الحديثة أولاً، وذلك بسبب

صعوبة انتقال تلك العناصر من الأوراق البالغة أو من الأجزاء السفلية إلى الأجزاء العلوية للنبات.

أهمية العناصر الغذائية للنبات

لكي يكون العنصر أساسيا وضروريا لنمو النبات:

1. لا يستطيع النبات إكمال دورة حياته بدون توفر هذا العنصر.
2. إمكانية منع أعراض نقص العنصر أو علاجها بإمداد النبات بهذا العنصر وليس بعنصر آخر.
3. أن يكون العنصر ذا دور مباشر في تغذية النبات.
4. أن يشكل العنصر جزء من تركيب مركب داخل النبات فمثلا النتروجين يكون البروتين والفوسفور يدخل في تكوين الأحماض الامينية ومركب الطاقة ATP وهكذا بقية العناصر الأساسية.

ويوجد في التركيب الكيماوي للنباتات حوالي 57 عنصرا من العناصر الكيماوية وعلى العموم تنقسم العناصر الأساسية لنمو المحصول إلى عناصر كبرى (Macro elements) وهي تلك العناصر التي يحتاجها النبات بكميات كبيرة وتشمل الكربون والهيدروجين والأكسجين والنتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والماغنسيوم والكبريت

وعناصر صغرى أو دقيقة (Micro elements) وهي تلك العناصر التي يحتاجها النبات بكميات قليلة و هي ضرورية أيضا للنبات وتشمل الحديد والمنجنيز والزنك والنحاس والبورون والموليبدنم.

وقد وجد أن هناك بعض العناصر الصغرى قد تكون أساسية لنمو بعض المحاصيل الزراعية ومن أهم هذه العناصر الصوديوم والالومنيوم والسليكون والكوبلت والكلورين فقد وجد أن السليكون ضروري لنمو محصولي الأرز والدخن و عنصر الكوبلت (Co) وهو مفيد ومهم للعائلة أو النباتات البقولية ولكن ليس للكوبلت فائدة بالنسبة للنجيليات و تسمى أيضا بالعناصر المفيدة .

العناصر السمادية

وهي الثلاثة عناصر النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم تضاف باستمرار إلى التربة لتفي باحتياجات النبات و زيادة كمية المحصول لذا يطلق عليها بالعناصر السمادية

مدى احتياج النبات للعناصر الغذائية

- تحليل النبات والتربة :

من خلال تحليل كل من النبات والتربة تحديد مدى النقص في محتوى التربة والنبات من العناصر الغذائية وبالتالي تحديد احتياج التربة (وبالطبع المحاصيل) من السماد.

- أعراض النقص التي تظهر على النبات
- pH التربة : يؤثر رقم حموضة التربة على مدى صلاحية العنصر للإمتصاص بواسطة النبات .

العوامل البيئية التي تؤثر على امتصاص المحاصيل للعناصر

درجة الحرارة :

تزداد سرعة امتصاص المحاصيل للعناصر الغذائية بإرتفاع درجة حرارة الأرض و ذلك بسبب سرعة تنفس الجذور و كذلك إنخفاض لزوجة المحلول الأرضي .

1. الرطوبة الأرضية :

بزيادة الرطوبة الأرضية يقل سرعة امتصاص المحاصيل للعناصر الغذائية نتيجة نقص الأكسجين وبالتالي نقص في تنفس الجذور

2. حموضة التربة :

تختلف صلاحية امتصاص العناصر الغذائية بواسطة النبات تبعاً لدرجة حموضة التربة تبعاً للشكل الآتي . إلا أنه بصفه عامة يمكن القول أن معظم العناصر فابله للامتصاص في الوسط المائل للحموضة .

الأسمدة Fertilizers :

أي مادة مجهزة (صناعياً أو تركيبياً) تضاف للأرض بهدف زيادة عناصر تغذية النبات بها .

السماد العضوي Manure

هي المواد التي من أصل عضوي كالسماد البلدي (اسطبل أو صناعي) أو السماد الأخضر أو الحيوي

Soil amendments - مصلاحات التربة

هي المواد التي تضاف للأرض بهدف تحسين خواصها مثل الكبريت أو الجبس الزراعي.

**** السماد البلدي الطبيعي ****

يتتركب السماد البلدي الطبيعي من فضلات الحيوانات مختلط مع الفرشة التي توضع تحتها في أرض الحظيرة وهي عادة من المواد الترابية. وقد يلجأ المزارع في عملية إنتاج هذا النوع من السماد إلى نقل الفرشة من تحت الحيوانات يومياً إلى كومة خاصة بالسماد البلدي، حيث يضاف إلى الكومة أيضاً بعض مخلفات المحاصيل (وتترك الكومة لبضع أسابيع بهدف تدبيلها). وتتكون الفرشة من التراب والقش الموضوع تحت الحيوانات فتكون مشبعة بالروث والبول.

فوائد السماد البلدي (الطبيعي)

تحسين خواص التربة الطينية من ناحية المسامية والتهوية والصراف.

زيادة تماسك حبيبات الأرض الخفيفة وزيادة قدرتها على حفظ الماء.

مد النباتات بالنيتروجين الذي تحتاجه بكميات مختلفة.

تسهيل امتصاص النباتات للعناصر الغذائية الموجودة في التربة وذلك من خلال تحول تلك العناصر إلى مركبات قابلة للذوبان للماء.

إكثار الكائنات الحية الدقيقة المفيدة للتربة وتسهيل عملها.

إمداد النباتات بالعناصر الغذائية الضرورية (بالإضافة للنيتروجين) ، فضلاً عن توفير جزء من العناصر النادرة وجعلها صالحة لامتصاص النبات لها.

فائدة السماد البلدي لا تعود فقط على المحصول المنزوع بل يتعداه إلى المحصول الذي يليه في الدورة الزراعية.

ويجب الحذر من المبالغة في إضافة السماد البلدي (الطبيعي) بكميات كبيرة لمحاصيل الحبوب الصغيرة كالقمح والشعير لأنه يزيد من كمية النيتروجين ويسبب ضعف السيقان فتصبح عرضة للرقاد، الأمر الذي يضر بالمحصول.

**** العوامل التي تؤثر على قيمة السماد البلدي ****

نوع الحيوان:

تختلف الحيوانات في احتواء إفرازاتها على عناصر النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم. فسماد الأغنام والخيل أفضل من سماد الماشية، لذلك يسمى سماد الأغنام والخيل حامياً وسماد الماشية بارداً.

وتزيد نسبة العناصر المعدنية في سماد الدواجن عن باقي الحيوانات .

غذاء الحيوان:

تختلف مواد العلف التي يتناولها الحيوان (من ناحية احتوائها على العناصر السمادية) وبمدى قابلية هذه المواد للهضم. العلف المكوّن من الفول أو بذور القطن أغنى في النيتروجين من التبن أو الدريس، علماً أنه كلما كان الغذاء أغنى بالنيتروجين كلما زادت نسبة المهضوم من هذا النيتروجين.

عمر الحيوان:

يعتبر سماد الحيوان الحديث العمر فقيراً في العناصر السمادية بالنسبة للحيوان المتقدم في السن، وذلك لأن الحيوان الحديث العمر يحتاج إلى النيتروجين لتكوين لحمه وإلى حامض الفوسفوريك لتكوين عظامه.

طريقة العناية:

لتلافي ضياع العناصر السمادية من السماد البلدي لا بد من اتباع إحدى أو بعض البنود التالية:

توزيع السماد البلدي مباشرة على الأرض الزراعية بعد تحلله.

وضع السماد في كومة مندمجة جداً لتقليل نسبة الأكسجين فيها بقدر الإمكان وحفظه رطباً وتغطية الكومة تغطية تامة بعيداً عن الجو والمطر.

وضع السماد في حفرة عميقة بالأرض (نحو مترين) مع عمل هذه الحفرة من الأسمت لمنع رشح المواد السائلة المحتوية على كمية كبيرة من العناصر السمادية، وخاصة لدى تعرّض السماد للأمطار.

**** إنتاج الكمبوست (الدبال) ****

و هو ناتج تحلل المخلفات النباتية (حطب - تبن - كسب - عرش) بفعل البكتريا اللاهوائية

وأو الهوائية و لعمل السماد البلدي الصناعي يتم بالخطوات التالية :

- 1- تقطع المخلفات النباتية لأجزاء وتكوم لارتفاع 40 سم
 - 2- يضاف عليها جزء من الخلطة (وهي عبارة عن 5 كجم من السوبر فوسفات و 6 كجم سلفات نشادر و 10 كجم كبريت زراعي) و يرش ماء
 - 3- وضع أجزاء أخرى من المخلفات النباتية ثم جزء من الخلطة .. وهكذا حتى 2م
 - 4- يضاف ماء للكومة كل فترة (يومين)
 - 5- تقلب الكومة كل 7 - 10 أيام
- تصبح الكومة صالحة للإضافة للأرض بعد 30 – 45 يوم

مميزات السماد البلدي الصناعي

غني بالمادة العضوية

القضاء على بذور الحشائش و الحشرات (لارتفاع حرارة الكومة 60 – 70م°)

مصدر رخيص لسماد العضوي

الاستفادة من مخلفات الحقل بصورة اقتصادية و بيئيا جيدة

**** السماد الأخضر green manure ****

تُعرَف عملية زراعة محصول معين لغرض حرثه وتقليبه في التربة الزراعية بالتسميد الأخضر. و يسمى هذا النوع من التسميد بالأخضر لأنه يضيف المادة العضوية إلى التربة الزراعية . و يستخدم في حالة عدم كفاية الحيوانات وبالتالي عدم توفر السماد البلدي بما فيه الكفاية.

وتسمى المحاصيل التي تستعمل لهذا الغرض بمحاصيل التسميد الأخضر (green

(manure) وهي تختلف عن ما يعرف بمحاصيل التغطية (cover crops) في أن الأخيرة تزرع بهدف تغطية الأرض وحفظها من نمو الحشائش والنباتات الضارة، وخاصة في أراضي حدائق الفاكهة والخضار.

محاصيل التغطية عند حرارتها وقلبها في الأرض تضيف إلى التربة كثيراً من المادة العضوية اللازمة، وبالتالي فهي تشبه محاصيل التسميد الأخضر.

وإذا ما استخدمت النباتات البقولية (كسماد أخضر) فإنها تضيف النيتروجين إلى التربة وعندما يقلب المحصول في الأرض فإن جزءاً من النيتروجين المثبت في التربة يصبح متاحاً للمحاصيل التي ستزرع لاحقاً.

فوائد التسميد الأخضر

زيادة المادة العضوية في الأرض، ويتعلق ذلك بنوع المحصول المستخدم كسماد أخضر ودرجة نموه وظروف تحلله.

إضافة الكثير من العناصر الغذائية إلى الأرض، وخاصة بعد تحلل المحاصيل الخضراء.

تحسين خواص التربة الطبيعية وزيادة قوة احتفاظها بالماء.

مواصفات محصول السماد الأخضر

أولاً: أن يكون نموه قوياً ويتحمل الظروف البيئية المتغيرة بدون الحاجة إلى عناية كبيرة.

ثانياً: أن يزود التربة بكمية كبيرة من المادة العضوية بدون الحاجة إلى زيادة التسميد.

ثالثاً: أن يبقى في الأرض فترة قصيرة لأنه من غير المجدي اقتصادياً إعطاء فصل نمو كامل للسماد الأخضر.

رابعاً: أن تكون جذوره عميقة كي يستفاد من جميع طبقات التربة.

خامساً: أن يكون سهل التحلل في الأرض خلال فترة قصيرة.

سادساً: أن لا يصاب بأمراض وآفات وبالتالي أن لا يحتاج إلى مصاريف إضافية لمقاومتها ، فضلاً عن تسببه بالعدوى للمحاصيل التالية له.

يتم حرث محصول التسميد الأخضر ويقلب في الأرض جيداً قبل تمام نضجه، وذلك لتسهيل عملية تحلله في التربة وجعل قيمته السمادية عالية. ومن بين المحاصيل البقولية الشتوية المعتاد زراعتها للتسميد الأخضر البرسيم والترمس، والمحاصيل الشتوية غير البقولية القمح (أحياناً) والشعير. أما المحاصيل الصيفية البقولية: اللوبيا، الفاصوليا، الفول السوداني والبرسيم الحجازي. والمحاصيل الصيفية غير البقولية: الدخن والخردل.