

## (المحاضرة الثالثة)

اختيار الأنواع النباتية المناسبة للبيئة المحيطة:

هنالك عوامل تسمى عوامل انتاجية (productivity variable) موجود أصلاً في كل بيئة، ولكن البيئات تختلف في عدد ودرجة ووفرة هذه العوامل، ثم توظيف هذه العوامل في رفع كفاءة انتاجية المحصول المناسب لها.

ان الاجناس والانواع والأصناف للنباتات بصورة عامة ونباتات المحاصيل بصورة خاصة تختلف في مقدرتها على التكيف مع عوامل بيئية معينة واستنادا لذلك نجد أن المحاصيل تتوزع بشكل مختلف من دولة لأخرى ومن قارة لأخرى.

هناك محاصيل بطبيعتها ذات مدى واسع للتكيف مع البيئة (wide adaptation) الحنطة والشعير والذرة الصفراء وأخرى ذات مدى ضيق (narrow adaption) فول الصويا والعدس والحمص والشيلم. ان التكيف الذي يحدث للنبات هو نتيجة تداخل عاملي الوراثة والبيئة ولذلك يجب استكشاف الجوانب المتعلقة بطبيعة صفات النبات وآلية تحمله أو تكيفه لتلك البيئة. وأهم استراتيجيات التكيف المقترحة في هذا الشأن:

1- استنباط أصناف جديدة تتحمل الحرارة العالية والملوحة والجفاف وهي الظروف السائدة في ظل التغيرات المناخية.

2- استنباط اصناف جديدة موسم نموها قصير لتقليل الاحتياجات المائية اللازمة لها.

3- تحقيق التكثيف المستدام للإنتاج المحصولي لا يعني استحداث طائفة جديدة من الأصناف فحسب، بل يعني أيضاً استحداث مجموعة متزايدة التنوع من أصناف طائفة ممتدة من المحاصيل، ينال الكثير منها حالياً قدراً ضئيلاً من الاهتمام من جانب مستوردي النباتات في القطاع العام أو القطاع الخاص. وسيحتاج المزارعون أيضاً إلى ما يلزم من وسائل وفرص لاستخدام هذه المواد في نظم إنتاجهم المختلفة. وهذا هو ما يجعل إدارة الموارد الوراثية النباتية، واستحداث محاصيل وأصناف، وتوريد بذور ومواد زرع ملائمة وعالية الجودة إلى المزارعين، مع مساهمات جوهرية في التكثيف المستدام للإنتاج المحصولي.

4- تغيير مواعيد الزراعة بما يلائم الظروف الجوية الجديدة، وكذلك زراعة الاصناف المناسبة في المناطق المناخية الملائمة لها لزيادة العائد المحصولي من وحدة المياه لكل محصول.

5- تقليل مساحة المحاصيل المسرفة في الاستهلاك المائي او على الأقل عدم زيادة مساحة زراعتها مثل الأرز وقصب السكر والحمضيات.

6- زراعة محاصيل بديلة تعطي نفس الغرض ويكون استهلاكها المائي وموسم نموها أقل مثل بنجر السكر بدل قصب السكر .

7- الري في المواعيد المناسبة وبالكمية المناسبة في كل رية حفاظاً على كل قطرة ماء .

سيحتاج المزارعون إلى حافظة متنوعة وراثياً من أصناف المحاصيل المحسنة التي تلائم طائفة من النظم الإيكولوجية - الزراعية والممارسات الزراعية، وتكون لديها القدرة على الصمود في مواجهة تغيّر المناخ.  
**موعد الزراعة:**

هو الوقت الملائم لزراعة المحاصيل بالشكل الذي يوفر الظروف الملائمة والمناسبة لنمو وإنتاج حاصل مثالي . ويعد موعد الزراعة من أهم الأمور الأساسية والضرورية والتي يجب أن يأخذ بها المزارعين بنظر الاعتبار عند الزراعة ويختلف موعد الزراعة باختلاف الأصناف ضمن المحصول الواحد وكذلك من منطقة إلى لأخرى .

#### **تأثير مواعيد الزراعة على نمو المحاصيل:**

يؤثر التأخير والتبكير في موعد الزراعة على الحاصل الكلي للمحاصيل وكذلك على نوعية الحاصل فمثلا في محصول الحنطة عند الزراعة المتأخرة تكون مرحلة النضج عند ارتفاع درجات الحرارة مما يؤدي إلى الإسراع في النضج وبالتالي تتكون حبوب صغيرة الحجم فتقل فيها نسبة النشا وتزداد نسبة البروتين لقصر فترة تراكم المواد الغذائية في الحبة. أما الزراعة المبكرة تكون مرحلة النضج عند انخفاض درجات الحرارة مما يؤدي إلى أطاله فترة تراكم المواد الغذائية مما يؤدي إلى زيادة نسبة النشا في الحبوب وقلة نسبة البروتين أي تكون عكس الحالة الأولى. ونأخذ مثالا عن المحاصيل الصيفية أيضا فمثلا التبكير في زراعة الذرة الصفراء في العروة الخريفية يجعل فترة التزهير تقع في فترة ارتفاع درجات الحرارة فتجف حبوب اللقاح وهذا يؤدي إلى عدم تكوين حبوب الذرة. إما التأخير يصادف فترة النضج انخفاض درجات الحرارة فيتأخر النضج وتعرض إلى الإمطار والرطوبة وهذا يؤدي إلى صعوبة التجفيف للبذور.

#### **كميات البذار:**

اختيار الكمية الملائمة من البذور عند الزراعة يذكر بتوصيات الحد الأدنى والحد الأقصى لكمية البذور وهذا يتحدد بعدد من العوامل ومن هذه العوامل ما يلي :-

1- نوع وحجم البذور .

2- الغاية من الزراعة هل هي لغرض إنتاج البذور أم إنتاج المادة الخضرية .

3- في حالة فقر التربة من الناحية الخصوبية أو تكون خفيفة البناء فيفضل استعمال الحد الأدنى من كمية البذور .

4- في حالة الزراعة المبكرة (الهرفية) والمتأخرة (الافلية) عن الموعد الملائم يفضل استعمال الحد الأعلى من البذور للدونم .

1- في حالة وجود أدغال في الحقل يفضل استعمال الحد الأعلى من البذور للدونم.

2- في حالة الزراعة في الترب المالحة وكذلك في حالة عدم نظافة البذور يفضل استعمال الحد الأعلى من البذور للدونم.

3- في حالة الأصناف قليلة التفرع وكذلك إذا كانت نسبة الإنبات قليلة يفضل استعمال الحد الأعلى من البذور للدونم.

**توجد بعض الحالات التي يستخدم بها كميات بذار عالية ومنها :-**

1- الزراعة بمعدلات بذار عالية لغرض الحصول على كثافة نباتية مثلى لتعويض الفشل بالإنبات .

2- زيادة كمية البذار في الترب ذات البزل الرديء لأنه يؤثر على تهوية التربة والتي تؤثر على الانبات ونمو الجذور .

3- وجود بقايا غير متفسخه من المحصول السابق وهذه تؤثر على الانبات من خلال تأثيرها على صفات مهد البذور .

4- البذور ذات وزن الـ 1000 بذرة عالي نزيد كمية البذار .

5- عند الزراعة بعد الحراثة المتأخرة .

6- عندما تكون البذور ذات نسبة أنبات منخفضة .

7- للتغلب على مشاكل الادغال نزيد من كمية البذار في وحدة المساحة .

8- في الترب ذات النسجة الثقيلة وخصوصاً الترب الطينية لأنها تؤثر على البزوغ ولا تؤثر على الانبات .

9- في حالة البذور الغير نظيفة نزيد من معدلات البذار .

10- للتغلب على مشاكل الاصابة بالأمراض والحشرات نزيد من معدلات البذار .

**الكثافة النباتية وكيفية التحكم بها :-**

هي عدد النباتات في وحدة المساحة لإعطاء حاصل مثالي ويتم التحكم بها من خلال مايلي :-

1- عدد النباتات في الجورة الواحدة .

2- المسافة بين الخطوط أو المروز: حيث تقل الكثافة عند استخدام مسافات متباعدة وتزداد إذا استخدم مسافات

مقارنة .

3- المسافة بين الجور : أيضا تقل الكثافة عند استخدام مسافات متباعدة وتزداد إذا استخدم مسافات متقاربة .

أما المحاصيل ذات الحبوب الصغيرة مثل الحنطة والشعير والرز وكذلك عند الزراعة نثراً نتحكم بالكثافة النباتية عن طريق كمية البذار لوحدة المساحة ( دونم أو هكتار).

مثال/ زراع محصول الحنطة بكمية بذار 30 كغم للدونم وكانت مساحة اللوح الواحد 3×2 م<sup>2</sup> احسب كمية البذور اللازمة لزراعة كل لوح .

الحل/ نحول كمية البذور من كغم الى غم 30 كغم / دونم تصبح 30000 غم

نحسب كمية البذور للمتر المربع من قسمة كمية البذار بالغمات على مساحة الحقل

$$30000 / 2500 = 12 \text{ غم للمتر المربع}$$

$$\text{بما أن مساحة اللوح } 3 \times 2 \text{ م}^2 = 6 \text{ م}^2$$

$$\text{يصح لدينا } 6 \times 12 = 72 \text{ غم / لوح}$$

أما عند حساب الكثافة النباتية عند الزراعة على خطوط أو مرور فتحسب الكثافة كالتالي:

نحسب مساحة النبات الواحد = المسافة بين المروز أو الخطوط × المسافة بين الجور

ثم نحسب بعدها عدد النباتات في م<sup>2</sup> = مساحة م<sup>2</sup> (100×100) سم / مساحة النبات الواحد

عدد النباتات في وحدة المساحة للدونم = عدد النباتات في م<sup>2</sup> × 2500 = نبات / دونم

إما عدد النباتات في وحدة المساحة للهكتار = عدد النباتات في م<sup>2</sup> × 10000 = نبات/هكتار

مثال / زرع محصول الذرة الصفراء على خطوط وكانت المسافة بين خط وآخر 60 سم والمسافة بين الجور 25

سم احسب الكثافة النباتية للهكتار؟ علماً انه يوجد نباتين في الجورة الواحدة .

الحل/ نحسب مساحة النبات الواحد = المسافة بين الخطوط × المسافة بين الجور

$$= 60 \text{ سم} \times 25 \text{ سم} = 1500 \text{ سم مساحة النبات الواحد}$$

نحسب بعدها عدد النباتات في م<sup>2</sup> = مساحة م<sup>2</sup> / مساحة النبات الواحد

$$= 10000 / 1500 = 6,7 \text{ نبات / م}^2$$

عدد النباتات في وحدة المساحة للهكتار = عدد النباتات في م<sup>2</sup> × 10000 = نبات/هكتار

$$= 6,7 \times 10000 = 67000 \text{ نبات / هكتار}$$

وبما إن يوجد نباتين في الجورة تصبح الكثافة النباتية كالتالي :-

$$= 67000 \times 2 = 134000 \text{ نبات / هكتار}$$

## النمو والتطور للمحاصيل: Growth and Development of Crops

النمو (Growth): هو زيادة غير عكسيه في الحجم أو الوزن ويتحقق الوزن نتيجة لعملية التركيب الضوئي الآن ما يتحقق بالتركيب الضوئي لا يتحول كلة الى نمو لأن نسبة من نواتج التركيب الضوئي تصرف بعملية التنفس لذلك فأن صافي التركيب الضوئي يتحول الى نمو = ما يتحقق بالتركيب الضوئي - ما يصرف بالتنفس.

وعملية التركيب الضوئي هي عملية ربط بين العالم غير العضوي والعالم العضوي أذ تتحول الجزيئات غير العضوية (الماء وثاني أكسيد الكربون) ليكونا جزيئات عضويه مثل السكروز والنشا ... الخ. لذا فأن القاعدة الأساسية في أدارة المحاصيل هو حصاد مزيداً من طاقة الشمس لتتحول الى طاقة كيميائية بعملية التركيب الضوئي. أن السكريات الأولية التي تنتج خلال عملية التركيب الضوئي والتي تكون المادة الخام لإنتاج لاحقاً مزيد من السكريات المعقدة والنشويات والسليلوز ومكونات النبات الأخرى. لذا فأن عملية التركيب الضوئي هي التي تجهز المادة الخام لنمو النبات ليزداد حجماً ويتطور من بذرة الى بادرة ويتفرع ويعطي أزهار وثمار ليعود لإنتاج بذور.

### نقل نواتج عملية التركيب الضوئي ( Translocation of Assimilation ).

تصنع نواتج عملية التركيب في الأنسجة الخضراء الحاوية على البلاستيدات الخضراء التي هي مركز العملية وتعد الأوراق الجزء الأكبر من النبات التي تحدث فيها هذه العملية وبعض أجزاء الساق وأحياناً أغلفة الثمار أو السفا. الخ

يمكن أن يكون لها مساهمه بنسبه أو بأخرى في تصنيع نواتج التركيب الضوئي.

أذن: ليس كل أجزاء النبات تقوم بعملية التركيب الضوئي وتصنيع المادة الجافه بعض الأجزاء تعتمد على غيرها في الحصول على نواتج التركيب الضوئي. لذلك فأن أي جزء من النبات يقوم بعملية التركيب الضوئي وينتج ماده جافة يسمى مصدر (Source) أما الأجزاء التي تستلم ماده جاهزة لأنها غير قادره على القيام بعملية التركيب الضوئي تسمى مصب (Sink) لذلك يجب أن تكون هناك عملية انتقال للماده الجافة المصنعة في المصادر (Sources) الى الأجزاء التي تريد ماده جافه جاهزة التي تسمى المصببات (Sinks).

حبوب الحنطة والشعير والعرانيص في الذرة وداليا الرز وقرص زهرة الشمس وقرنات فول الصويا والباقله وجوز القطن ... تعد مصبات. لذا فأن الجزء الاقتصادي من نبات المحصول يعتمد على ما يصله من ماده جافة جاهزة من المصادر .. ومن هنا فأن.

أدارة المحصول تهدف:

1- زيادة سعة المصدر (Source).

2- زيادة سعة المصبب (Sink).

3- زيادة عملية النقل بينهما (Translocation).

الورقة ( مصدر ) ، الثمرة ( مصب ) ، الساق ( مصب ) ، السفا (مصدر) السيقان الخضراء يمكن أن تكون ( مصدر ) الأوراق القديمة ربما تتحول ( مصب ) بدلاً من أن تكون ( مصدر). لذلك فأن أدارة المحصول تستهدف ... (تنظيم العلاقة بين المصدر والمصبب).

نمو النبات : Growth of Plant

نمو النباتات يمر بأطوار عدة مختلفة تبدأ من نشاط جنين البذرة وينتهي بالبذرة الناضجة وهذه الأطوار تتضمن فعاليات معقدة جداً وتتأثر بالظروف البيئية المحيطة.

أي عضو ينمو يزداد في الحجم والتعقيد Size and Complexity.

أن الزيادة الكمية في المادة تترافق مع تغيرات في طبيعة تلك الأجزاء النباتية التي تعد خصائص نوعية. وهذه الخصائص النوعية تترافق مع مراحل تطوريه التي تتميز عن النمو. أذن لدينا .. نمو وتطور.

عرف النمو (growth) والتطور (Development) . ما الفرق بينهما ؟

التطور Development : هو تغير مظهري في شكل الكائن الحي ينقله من طور (phase) الى طور آخر (another phase) فمثلاً تحول النبات من مرحلة فيه 4 ورقه الى مرحلة فيه 6 ورقه هذا تطور أو من مرحلة البطان الى مرحلة بزوغ السنبله هذا تطور أو من مرحلة الشكل الخضري الى مرحلة الشكل التكاثري هذا تطور .

لكن نبات فيه 4 أوراق ذات حجم صغير وتوسعت هذه الأوراق الى حجم أكبر وبقي عددها 4 أوراق ألا أنه لم يتغير شكل النبات سوى زيادة حجم فهذا يسمى نمو (growth).

يبدأ نمو النبات من عملية الإنبات (Germination) يبدأ الإنبات بوضع البذرة في التربة وبعد إعطائها الرطوبة المناسبة تشرع بالإنبات والإنبات له مراحل تطوريه.

1- التشرب Imbibition

2- خروج الجذير Radical

3- خروج الرويشة (Plumule)

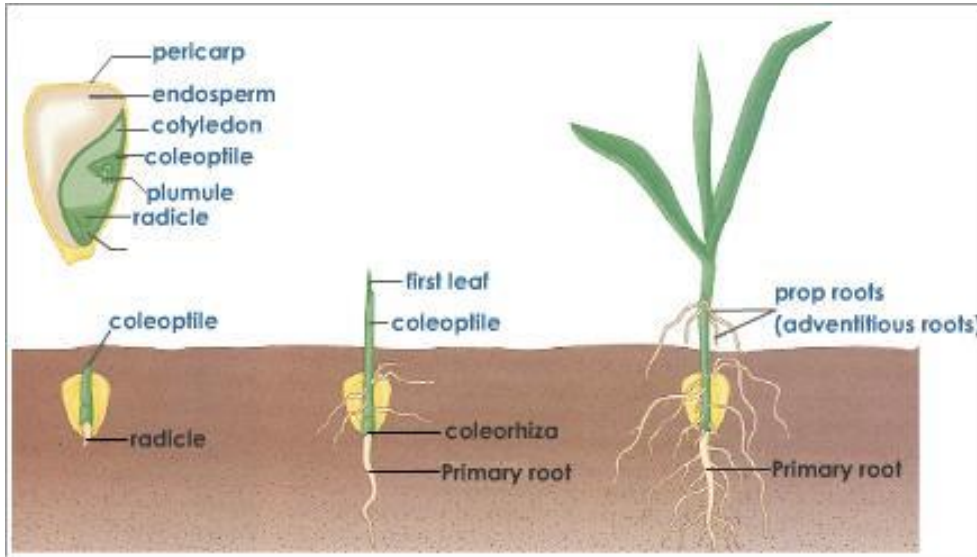
تستطيل الرويشة الى الأعلى باتجاه سطح التربة لتبزغ الى خارج سطح التربة والبروغ (Emergency)

نوعان:

### 1- البروغ الأرضي (Hypogeal emergency) :

وفيه تستطيل السويقة الجنينية الى الأعلى دافعه معها الرويشة لتظهر الفلقات تحت سطح التربة كما في

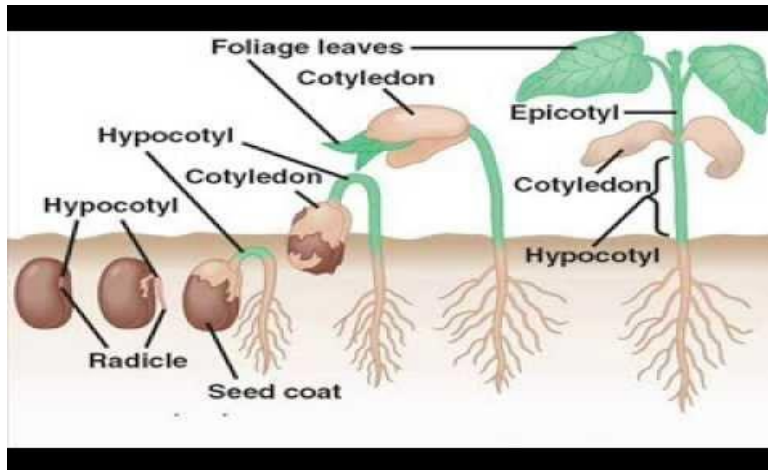
الحبوبيات كما يوضح الشكل التالي:



### 2- البروغ الهوائي (Epigeal emergency) :

وفيه تستطيل السويقة الجنينية العليا الى الأسفل كما في البقوليات اذ تستطيل السويقة الجنينية دافعه

الفلقات الى الخارج كما يوضح الشكل التالي:



الإنبات تحدث فيه فعاليات كيميائية (Biochemical Process) وفعاليات مظهرية

(Morphological Process)

## الفعاليات المظهرية للإنبات (Morphological Process of Germination)

تتمثل بخروج الجذير ثم الرويشة (Plumule) ثم البزوغ الى يكون أرضي Hypogeal وهوائي

Epigeal

**البزوغ :Emergency**

يعد البزوغ عملية حرجة لأجل الحصول على تأسيس حقلي جيد . يتعرقل البزوغ بوساطة مايلي :

1- طبقات صلبه على سطح التربة

2- تراكيز ملح عالية من التربة

3- نقص الرطوبة أو زيادة الرطوبة

4- ارتفاع درجات الحرارة أو انخفاضها

5- مهاجمة المسببات المرضية أو الحشرات أو القوارض أو الطيور

6- ضعف الأجنة

البذور الكبيرة ذات الإنبات الأرضي يمكن أن تتخطى موضوع صلابة التربة لتبزغ.

تبزغ البادرة فوق سطح التربة تصبح خضراء اللون تبدأ بالاعتماد على نفسها في صنع الغذاء بعملية

التركيب الضوئي

الحنطة تبدأ بصنع الغذاء عندما تصبح الورقة الثانية كاملة التوسع (full expanded) والورقة الثالثة

بدأت بالظهور .

البادرات تصبح لديها القدرة بامتصاص N,P,K,Zn وربما أغلب العناصر من التربة . أن أغلب الخزين

الموجود في البذور هو كاربوهيدرات أو ليبيدات والذي يكون كافياً الى أن تصبح البادرة معتمدة على نفسها في

صنع الغذاء بينما المغذيات المعدنية ليست كافيها الى هذا الوقت (وقت الاعتماد على نفسها).

**نمو الجذور Root Growth**

في نباتات ذوات الفلقة الواحدة (Monocotyledonous) يستطيل الجذير ويؤلف الجذر الأولي

Primary root هذا الجذر ينمو شاقولياً باتجاه الأسفل أما الجذور الثانوية (Secondary rate) فأنها تظهر

خلال مرحلة نمو البادرة وتنمو باتجاه أفقي ولستنترات عدة قبل أن تباشر نموها الى الأسفل .



هذه الجذور تسمى الجذور الأولية (Siminal root) وفي نهاية مرحلة البادرات فأن جذوراً فتيه تتطور من العقد السفلية للساق هذه الجذور تسمى الجذور العقدية (nodal root) أو الجذور العرضية (adventitious root) .

الجذور الأولية تخترق التربة باتجاه الأسفل ولأقصى عمق تستطيع. أما الجذور العرضية يتكون منها الجزء الأكبر من المادة الجافه للجذر وتصبح أكثر أهمية لحياة النبات بينما تضحل الجذور الأولية تدريجياً. البادرات عندما تنتقل من المشتل الى الحقل فأنها تتأسس بوساطة إنتاجها لجذور عقديه.

في نباتات ذوات الفلقتين فأن النظام الجذري يكون وتدي (tap root) مقارنة بالجذر الليفي fibrous (root) لأغلب نباتات ذوات الفلقة الواحدة .الجذر الرئيسي يستطيل بسرعه 1-2 ملم باليوم وربما بالنهاية يصل الى عمق 2 م.

وعموماً فأن أغلب النظام الجذري يتواجد في الطبقات السطحية للتربة استطالة الجذر لها علاقة بدرجة الحرارة ورطوبة التربة ومقاومة التربة وتجهيز المغذيات أن موت الشعيرات الجذرية وتجديدها يتم باستمرار .