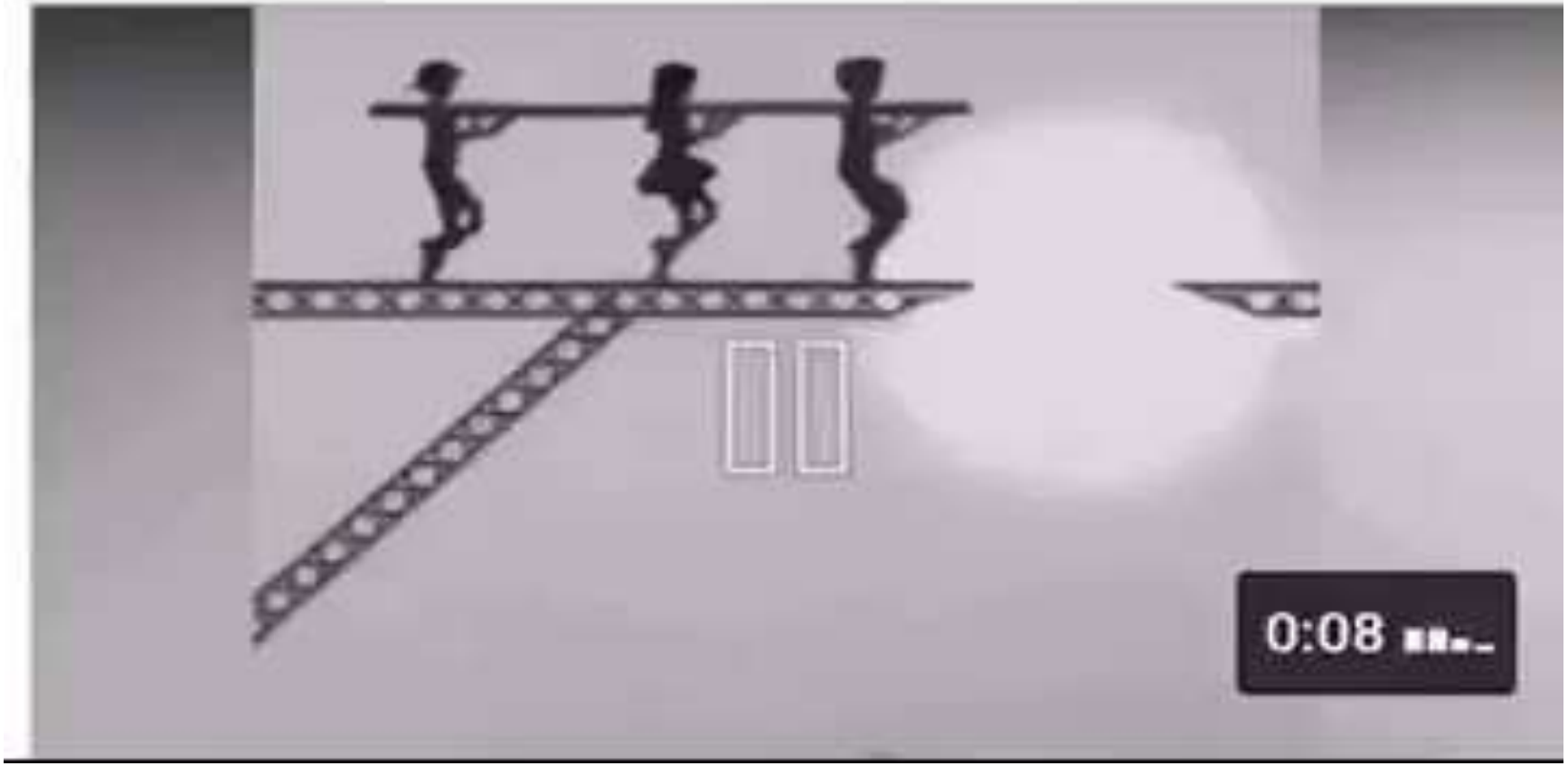
Good Morning
صباح الخير
PicMix

Power of working in Team, Team Work !
The power of teamwork, make the impossible possible!

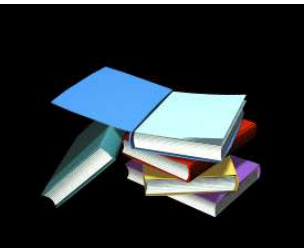


قصة الأمس

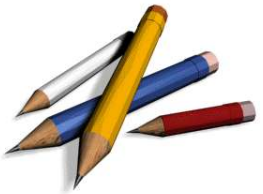
المحاضرة السادسة

نمو المحاصيل

الدكتور/ سيد أحمد سفينة
أستاذ المحاصيل

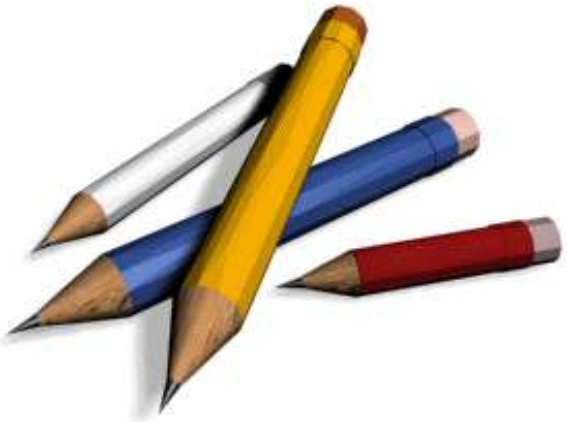


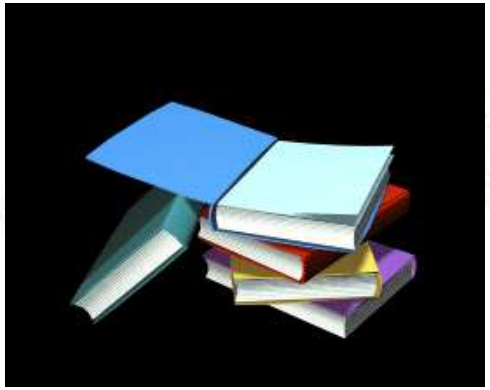
الاستاذ الدكتور/ سيد احمد سفينة
استاذ المحاصيل - زراعة القاهرة



ميثاق المحاضرة

ما هي توقعاتكم ؟





Agenda !

الاهداف التعليمية

في نهاية المحاضرة لابد ان تكون قادر علي :

1- انبات المحاصيل والعوامل المؤثرة ، النمو ، ومراحل نمو المحاصيل .
2- بعض الخصائص المورفولوجية والفسيولوجية التي تؤثر علي معدل نمو المحصول
3- الحاصل الأقتصادي والحاصل البيولوجي .

عناصر المحاضرة:

1- يتم التعرف على ماهيه النمو، وماهى مراحل نمو المحاصيل المختلفة.
2- وماهى العوامل التى تؤثر على نمو المحاصيل فى كل مرحلة.
3- ولماذا تختلف محلصيل الحقل فى معدل نموها وإنتاجيتها.
4- ماهو المقصود بالحاصل البيولوجى والحاصل الأقتصادى، وماهو مدلول العلاقة بينهما.
5- وما المقصود بالنضج الفسيولوجى وكيف يمكن التعرف على النضج الفسيولوجى فى بعض محاصيل الحقل، وهل يمكن حصاد كل المحاصيل عند النضج الفسيولوجى أما لا.

See it

Visual

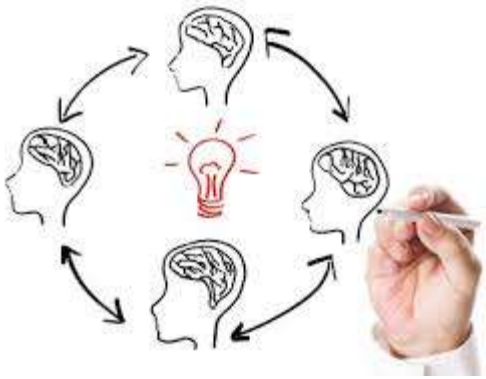
Say it

Auditory

Do it

Kinesthetic

الانشطة التدريبية في المحاضرة



تعريفات

✓ الأنبات : خروج الجذير بطول يزيد عن 2 ملليمتر

منه أنبات الهوائي ، أنبات الأرضي، المحاصيل ذات الفلقة الواحدة الأنبات فيها دائماً أرضي أما المحاصيل ذات الفلقيتن الأنبات فيها هوائي أو أرضي.

* الأنبات الهوائي :- فيه تحدث استطالة سريعة للسويقة الجينية السفلي"س.ج.س" وترفع فلقتين الجنين فوق سطح التربة .

* الأنبات الأرضي :- يحدث فيه استطالة للسويقة الجنينة العليا وترفع الريشة فوق سطح التربة أما باقي البذرة والمحتوي الجنيني تحت الأرض .

المجموع الخضري
فلقة
الريشة
الجذير
نبات ذو فلقة واحدة
المجموع الخضري
الريشة
الجذير
نبات ذو فلقتين
إنبات البذور

- ✓ **التكشف : هو ظهور البادرات فوق سطح التربة بعد إنباتها**
- ✓ **النمو : معدل الزيادة في الوزن الجاف في وحدة الزمن (يوم ، أسبوع ، شهر)**
- ✓ **نقطة التعويض : عندما يتساوي مقدار ثاني أكسيد الكربون المثبت في عملية البناء الضوئي مع المفقود في عملية التنفس .**
- ✓ **نقطة التشبع الضوئي : هو شدة الأضاءة اللازمة لوصول معدل تثبيت ثاني أكسيد الكربون الي أقصي معدل**

- ✓ **الحاصل البيولوجى : هو الوزن الجاف لكل أجزاء النبات . هو كل ما ينتجة النبات من سيقان وأوراق وثمار(هو الوزن الجاف لكل أجزاء النبات) ، وكلما زادت عدد النباتات تزيد الغلة البيولوجية حتي تصل الي أقصي حد ثم يثبت بعد ذلك .**
- ✓ **الحاصل الأقتصادى : هو الوزن الجاف للغلة الأقتصادية التي يزرع من أجلها المحصول . هو عبارة عن وزن الأجزاء الأقتصادية في النبات والمزروع من أجلها مثل الكيزان – الحبوب – الثمار وتزداد بزيادة عدد النباتات حتي تصل الي أقصي حد ثم يقل .**
- ✓ **دليل الحصاد : هو نسبة الحاصل الإقتصادي للحاصل البيولوجي**
- ✓ **دليل مساحة الأوراق : نسبة مساحة الأوراق الي مساحة الأرض التي يشغلها النبات .**
- ✓ **النضج الفسيولوجى : توقف الأنتقال من المنبع الي المصب**

أولاً : مرحلة الأنبات Germination

يقصد بالأنبات هو خروج الجذير من الحبة أو البذرة بطول يزيد عن 2 مم وتتأثر نسبة الأنبات ببعض العوامل هي:

اولا: بعضها داخلي أي خاص بالبذور المنزرعة مثل :-

1- حيوية الجنين أو حيوية التقاوي Seed viability والتي تتأثر بميعاد حصاد المحصول والظروف المناخية أثناء نضج المحصول وظروف تخزين التقاوي قبل زراعتها .

2- خالية من الأصابة بالأمراض والحشرات

3- أن يكون بها محتوي عالي من الغذاء.

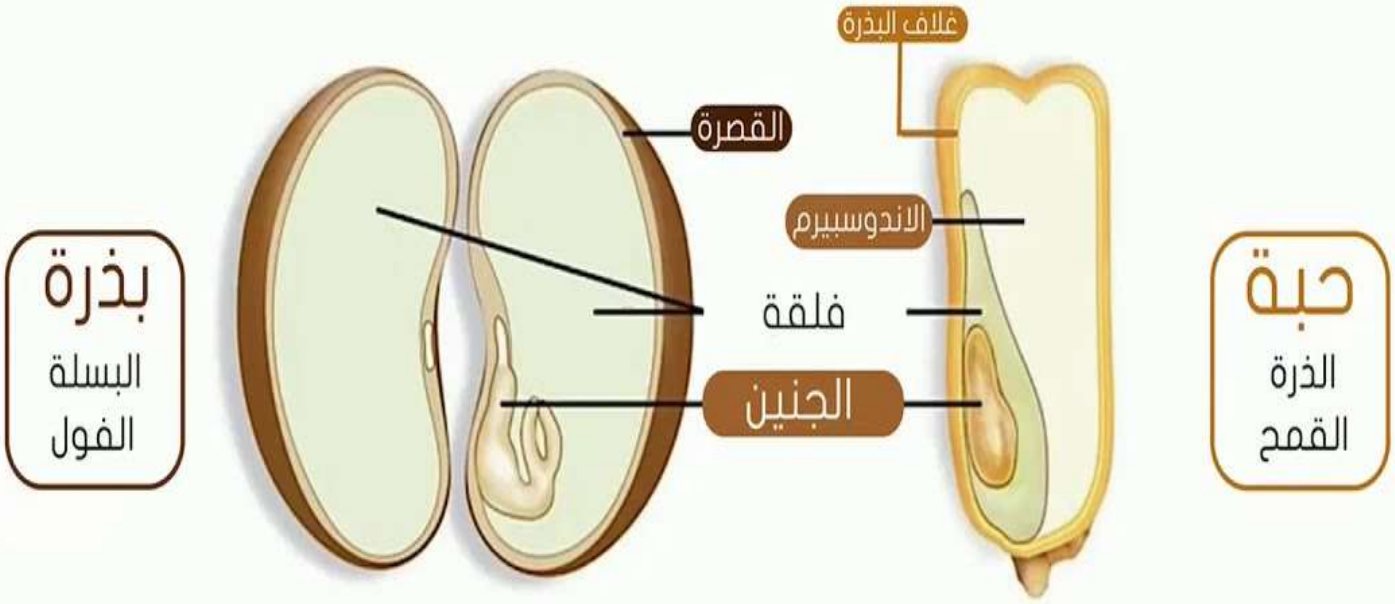
4- - **سكون الجنين أو البذور Seed dormancy** ، وهو عدم قدرة البذور علي الأنبات رغم أن الجنين حي كامل التكوين ورغم توفر الظروف اللازمة للأنبات ، **وغالبا ما يحدث ، هذا نتيجة لأسباب:**

- 1- عدم إكتمال نمو الجنين أو عدم نضجه من الناحية الفسيولوجية .
- 2- صلابة غلاف البذرة أو عدم نفاذية قصرة البذرة للماء
- 3- أحتواء البذرة علي مواد كيماوية مثبطة للأنبات

- للتغلب علي ذلك : الجنين غير مكتمل النمو أو النضج يحتاج الي فترة تخزين مناسبة بعد الحصاد لاستكمال نموه .
- البذرة ذات القصرة الصلبة أو الغير منفذة للماء يتم نقعها في الماء لمدة 24 ساعة حسب درجة صلابة البذرة أو يتم خدشها .

البذور الاندوسبرمية

البذور اللاندوسبرمية



حبة
الذرة
القمح

بذرة
البسلة
الفول

بذور ذات فلقة واحدة

القصرة تصلب الاغلفة البيضية

بذور ذات فلقتين

ثانياً: شروط متعلقة بالبيئة" عوامل خارجية“

- ❖- المحتوي الرطوبي للتربة الأكثر أو الأقل من اللازم يؤثر سلبيا علي نسبة الأنبات .
- ❖- سوء تهوية التربة يؤدي الي نقص الأكسجين اللازم لعملية الآنبات .
- ❖- حرارة التربة غير المناسبة لنوع النبات تؤخر الأنبات أو تقلل من نسبة الأنبات
- ❖- عمق الزراعة (يؤثر علي التكشف أكثر من تاثيره علي الأنبات) لعدم قدرة البادرة علي الخروج
- ❖- زيادة ملوحة التربة تقلل من قدرة البذور علي امتصاص الماء اللازم للأنبات .

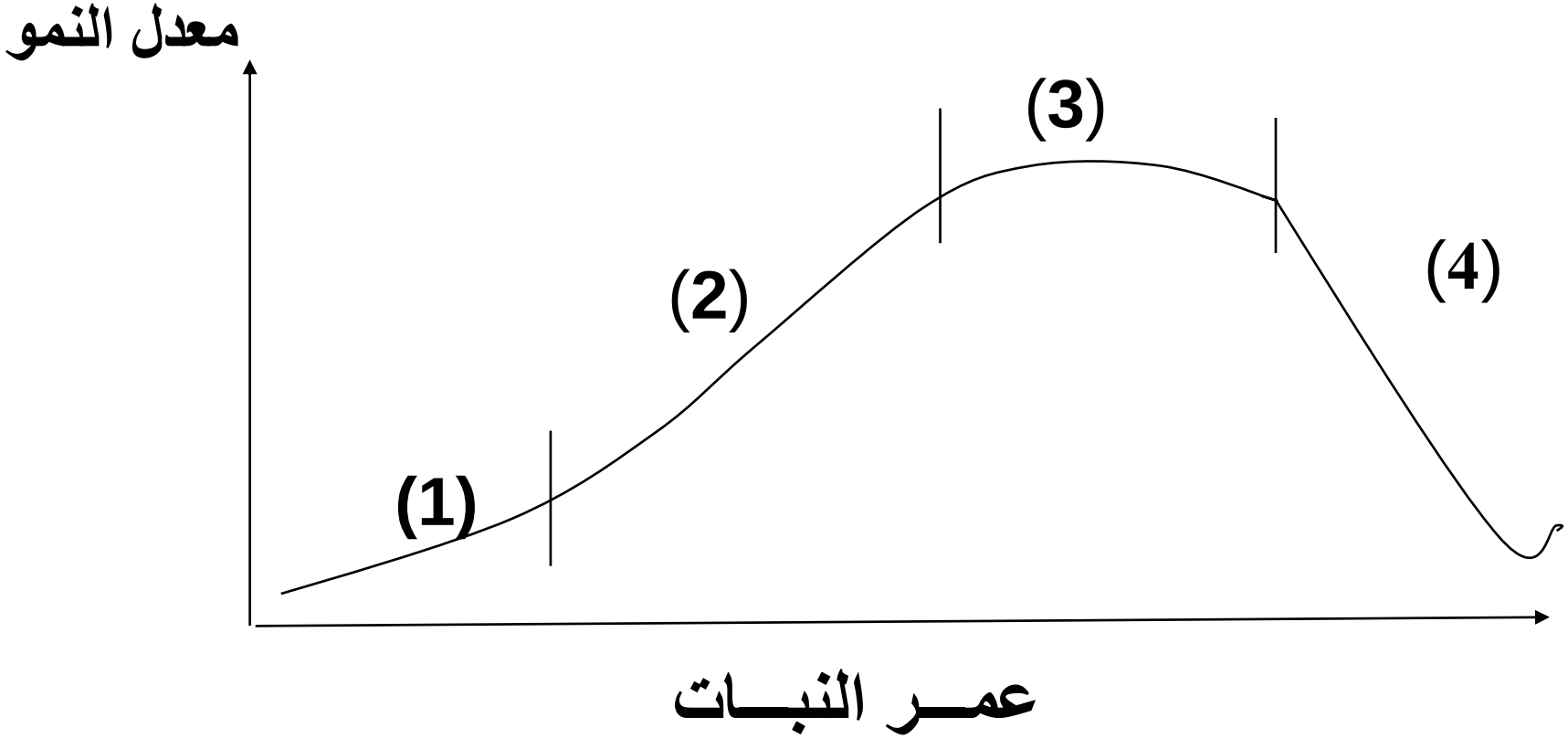
وهناك بعض المعاملات التي يمكن اتخاذها لتحسين نسبة الأنبات والتكشف :

- ـ الزراعة في الميعاد المناسب بحيث تكون درجة حرارة التربة مناسبة لأنبات المحصول
- ـ معاملة التقاوي بالمطهرات الفطرية لتلافي الأصابة بالأمراض المحمولة علي البذور .
- ـ نقع تقاوي بعض المحاصيل في الماء لمدة 12 – 24 ساعة قبل الزراعة
- ـ إتباع طريقة زراعة مناسبة لمستوي ملوحة التربة
- ـ الزراعة علي عمق مناسب لحجم البذور ولنوع التربة التي يزرع فيها المحصول .
- ـ استخدام تقاوي جيدة من مصدر موثوق به .

ثانياً – مرحلة النمو الخضري Vegetative growth stage

بعد تكشف البادرات فوق سطح التربة يأخذ النبات في النمو مكونا مجموعة الخضري (السيقان والأوراق) نتيجة زيادة **صافي عملية التمثيل** (الفرق بين البناء الضوئي والتنفس) ، ويشكل الماء حوالي 87 – 95 % من الوزن الأخضر للنبات خلال مرحلة النمو الخضري . ويكون معدل نمو النبات بطيئا في البداية أي فى مرحلة البادرة ، ثم يزداد هذا المعدل بتقدم النبات في العمر.

، ويمكن تمثيل معدل النمو في هذه المرحلة في شكل منحني يعرف بمنحني النمو growth curve أو منحني السيجمويد Sigmoid كما يتضح في الشكل التالي



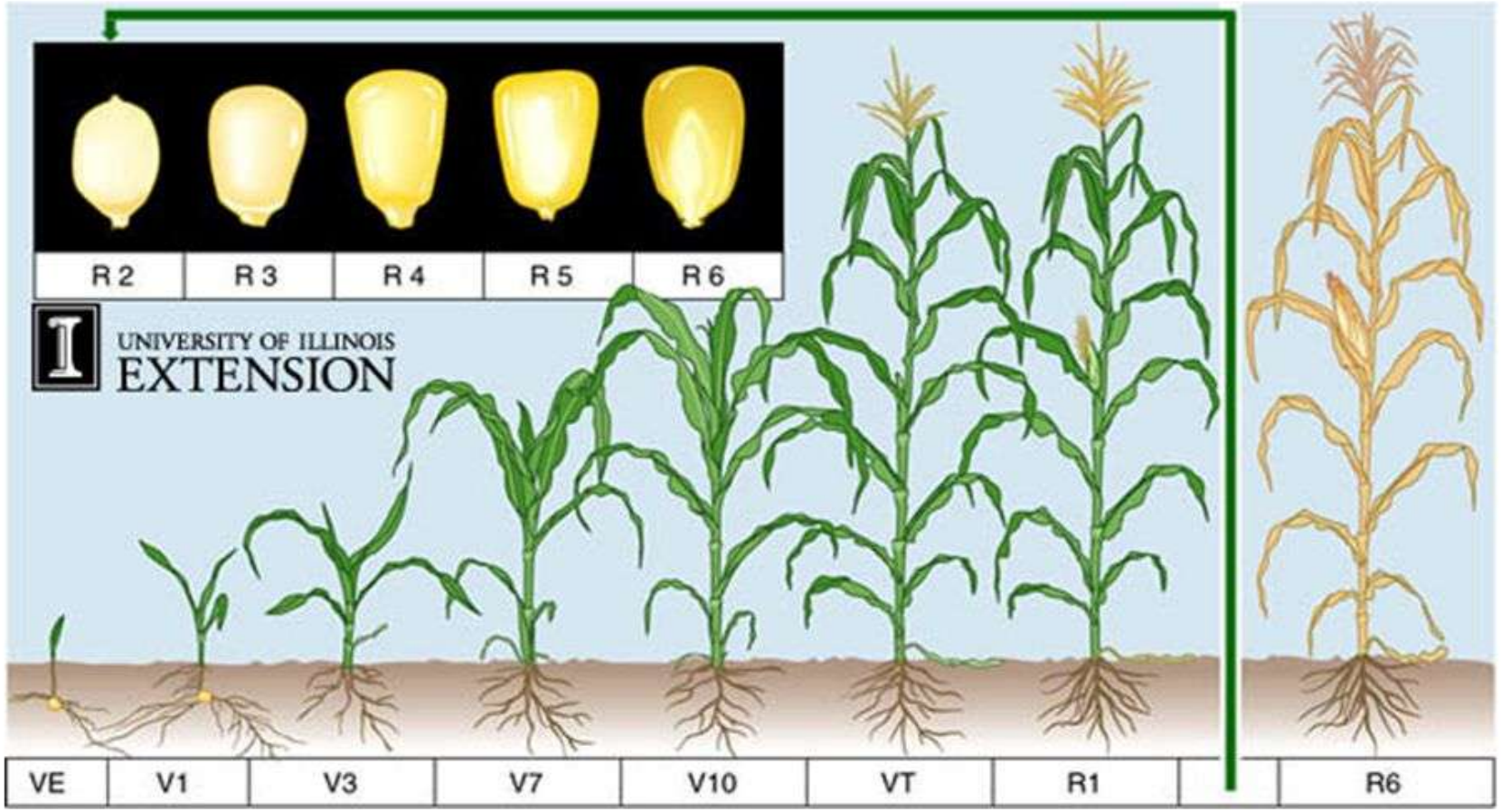
1) فترة النمو البطيئة. (مرحلة البادرة)
2) فترة النمو السريع (مرحلة النمو الخضرى)
3) فثرة النمو المستقر (مرحلة التزهير)
4) فترة النمو البطيئة (مرحلة النضج والشيخوخة)

** عملية التزهير أكبر عملية فسيولوجية مجهدة للنبات لذلك في النجيليات النمو محدود فبظهور النورة يقف النمو .

ثالثاً : مرحلة التزهير Flowering stage

بعد أن يصل النبات الي أقصي معدل للنمو الخضري ، وبعد توفر الظروف التي تدفع النبات للتزهير من درجة حرارة وفترة إضاءة يدخل النبات في مرحلة الأزهار حيث يبدأ في تكوين الأزهار ، وتختلف طول فترة التزهير فيما بين المحاصيل المختلفة ، و عادة ما تكون قصيرة في المحاصيل محدودة النمو ، وطويلة في المحاصيل غير محدودة النمو ، وتشمل مرحلة التزهير تكوين البراعم الزهرية ، تفتح الأزهار ، التلقيح والأخصاب .

أطوار نمو الذرة الشامية



يوجد بعض النباتات بها ظاهرة عدم التوافق الذاتي حيث ان حبوب لقاح نفس النبات لا يستطيع تلقيح مياسيم نفس النبات رغم ان الزهرة خنثى والمياسيم ناضجة . وللتغلب علي ذلك يفضل وضع نحل العسل في وسط محصول الفول أو البرسيم لوجود هذه الظاهرة فيها .

*** تأثير الضوء علي التزهير :-**

تتمثل في طول الفترة الضوئية فمثلا القطن لا ينموجيداُ إلا أذا تعرض لفترة من الضوء تصل الي 188 يوم .

الذرة	الفول
ابريل مايو يونيه يوليه أغسطس سبتمبر أكتوبر	نوفمبر ديسمبر يناير فبراير مارس أبريل

نهار طويل محايدة ضوئية نهار قصير

16 15 14 13 12 11 10 9 8

- النباتات التي تحتاج فترة ضوئية أكثر من 12 ساعة تسلك سلوك نباتات النهار الطويل

النباتات التي تحتاج فترة ضوئية أقل من 12 ساعة تسلك سلوك نباتات النهار القصير

المحاصيل الشتوية تعتبر محاصيل نهار طويل // **المحاصيل الصيفية** محاصيل نهار قصير

رابعاً – مرحلة النضج Maturity

وتبدأ هذه المرحلة بعد حدوث الأخصاب وتكوين الثمار (الحبوب – البذور – الثمار) تبدأ بفترة إمتلاء الحبوب نتيجة إنتقال المواد الممثلة من الأوراق (المنبع) أو أماكن التخزين الي الحبوب المتكونة (المصب) ، ثم **مرحلة النضج الفسيولوجي** Physiological maturity وعندها يكتمل تكوين الغلة حيث يتوقف الأنتقال سابق الذكر ، ثم **مرحلة نضج الحصاد harvest maturity** وهو الميعاد الذي تصبح فيه الغلة جاهزة للحصاد

حيث أنه لايفضل حصاد بعض المحاصيل عند النضج الفسيولوجي لأرتفاع نسبة الرطوبة بالحبوب مثل محاصيل الحبوب ، ودوار الشمس ، **بينما يمكن حصاد البعض الأخر عند النضج الفسيولوجي** مثل السمسم ، الكانولا ، الكتان خوفا من إنفراط البذور عند جفاف الثمار .

وهناك بعض العلامات التي تظهر علي النبات يمكن الإستدلال بها لوصول النبات الي النضج الفسيولوجي مثل :

- ❖- تلون حامل السنبلة في القمح والشعير باللون الأصفر .
- ❖- تلون ظهر القرص في دوار الشمس باللون الأصفر وتلون حافته الخارجية باللون البني .
- ❖- ظهور الطبقة السوداء عند إتصال الحبة بالقولحة في الذرة الشامية .
- ❖- تساقط معظم الأوراق من علي ساق قصب السكر وسهولة كسر الساق عند العقد.

وعادة ما تكون نسبة الرطوبة عند النضج الفسيولوجي أكبر بكثير من نسبة الرطوبة اللازمة لتخزين غلة هذه المحاصيل

المحصول	نسبة الرطوبة عند النضج الفسيولوجي %	نسبة الرطوبة عند نضج الحصاد %	نسبة الرطوبة المناسبة للتخزين %
الحبوب الصغيرة	35 – 30	20 – 16	14 – 12
الذرة الشامية	30 – 25	16 – 15	13 – 12
دوار الشمس	35 – 30	20 – 15	10 – 9
البذور البقولية	% 40 – 35	20 – 15	11 - 10

وتختلف أصناف المحاصيل الحقلية في حاصلها الأقتصادي وحاصلها البيولوجي نتيجة إختلافها في تركيبها الوراثي وكفاءتها في إستخدام مدخلات النمو ، واختلافها في توزيع المادة الغذائية الممثلة بين النموات الخضرية ، والحاصل الأقتصادي

والنسبة بين الحاصل الأقتصادي والحاصل البيولوجي أو ما يعرف **بدليل الحصاد** **Harvest index**

دليل الحصاد = الحاصل الاقتصادي(الغلة الاقتصادية)\ الحاصل البيولوجي (الغلة البيولوجية) x 100

يمثل العلاقة بين الحاصل الاقتصادي والحاصل البيولوجي وكلما زاد زاد المحصول .

تعريف الغلة أو الحاصل البيولوجي :-

هو كل ماينتجه النبات من سيقان وأوراق وثمار وكلما زادت عدد النباتات تزيد الغلة البيولوجية حتي تصل الي أقصي حد ثم يثبت بعد ذلك .

* تعريف الغلة أو الحاصل الأقتصادي :-

هو عبارة عن وزن الأجزاء الأقتصادية في النبات والمزروع من أجلها مثل الكيزان – الحبوب – الثمار وتزداد بزيادة عدد النباتات حتي تصل الي أقصي حد ثم يقل.

كفاءة الأستخدام Use efficiency مقدار الحاصل الأقتصادي لكل وحدة من عناصر المدخلات الزراعية مثل الماء والأسمدة

مثل **كفاءة إستخدام السماد** Fertilizer use efficiency

أو **كفاءة إستخدام المياة** Water use efficiency ،

كذلك تختلف الأصناف في كفاءتها الأنتاجية في وحدة الزمن من طول موسم نموها (كجم / إسبوع أو كجم / يوم) .

كفاءة إستخدام السماد= الحاصل الاقتصادي\ كمية السماد المضافة

كفاءة إستخدام المياة= الحاصل الاقتصادي\ كمية المياة المضافة

نشاط

(Think, pair & share)

ما الفرق بين كفاءة استخدام الماء والاسمدة؟

Think: 2 min.

Pair: 2 min.

Share: 1 min. for each pair

تمرين :

من الجدول التالي احسب كل من :

- **دليل الحصاد**
- **كفاءة استخدام المياة**
- **كفاءة استخدام السماد**
- **الكفاءة التمثيلية كحاصل إقتصادي خلال موسم النمو**
- **أي الأصناف يفضل عند توفر المياة والأسمدة وأيها يفضل عندما تكون هذه العناصر غير متاحة بالقدر الكافي .**
- **أي الأصناف أكفأ في تحويل المادة الجافة الي حاصل إقتصادي**
- **أي الأصناف تفضل في الزراعة المكثفة (إمكانية زراعة اكثر من محصول في السنة)**

الصنف	طول موسم (يوم)	الحاصل الأقتصادي (كجم/فدان)	الحاصل البيولوجي (كجم /فدان)	الأستهلاك المائي ($م^3$ /فدان)	معدل السماد المضاف (كجم/فدان)
الصنف أ	150	2500	3500	2500	50
الصنف ب	170	2500	4000	3000	60
الصنف جـ	200	3000	4500	3500	70

بعض الخصائص المورفورلوجية والفسيولوجية التي تؤثر علي معدل نمو المحصول :

تختلف الأنواع النباتية في قدرتها علي تحويل الطاقة الضوئية الي طاقة كيمائية (مركبات عضوية مثل السكريات ، النشأ – البروتين – الزيت) نتيجة إختلافها في بعض الخصائص الفسيولوجية وبعض الصفات المورفولوجية.

أولاً :- الخصائص الفسيولوجية :

من أهم الخصائص هو مسار الكربون في عملية البناء الضوئي ، حيث تنقسم المحاصيل الحقلية الي مجموعتين رئيستين هما المحاصيل رباعية الكربون ذات معدل النموالسريع والأنتاجية العالية ، والمحاصيل ثلاثية الكربون الأقل في معدل نموها وإنتاجيها نتيجة إختلافهما في بعض الخصائص الفسيولوجية كما يتضح من الجدول التالي :

Activity
مناقشة (Discussion)

Duration : 3 minutes

الفـرق بـين محاصـيل ثلاثيـة الكربـون ومحاصـيل رباعيـة الكربون ؟

وجه المقارنة	المحاصيل رباعية الكربون	المحاصيل ثلاثية الكربون
1- سبب التسمية	أول مركب ثابت في النبات يحتوي علي 4 ذرات كربون	أول مركب ثابت في النبات يحتوي علي ثلاث ذرات كربون
2- صافي عملية التمثيل	40 – 80 ملليجرام / دم^2 / ساعة	15 – 40 ملليجرام / دم^2 / ساعة
3- تركيز ثاني أكسيد الكربون عند نقطة التعويض	صفر – 10 جزء في المليون	30 – 70 جزء في المليون
4- الحرارة المثلي لتثبيت ثاني أكسيد الكربون	30 – 45 ْ م	15 – 25 ْ م
5- الأستجابة لشدة الأضاءة	لا يصل النظام الأنزيمي لنقطة التشبع الضوئي حتي تحت ضوء الشمس الكامل	يصل النظام الأنزيمي لنقطة التشبع الضوئي عن 30 – 35 % من ضوء الشمس الكامل
6- معدل التنفس الضوئي	حوالي 10% من التنفس الظلامي	3 – 4 أمثال التنفس الظلامي
7- أمثلة للمحاصيل	القصب – الذرة الشامية – السورجم	القمح – القطن – فول الصويا – الشعير

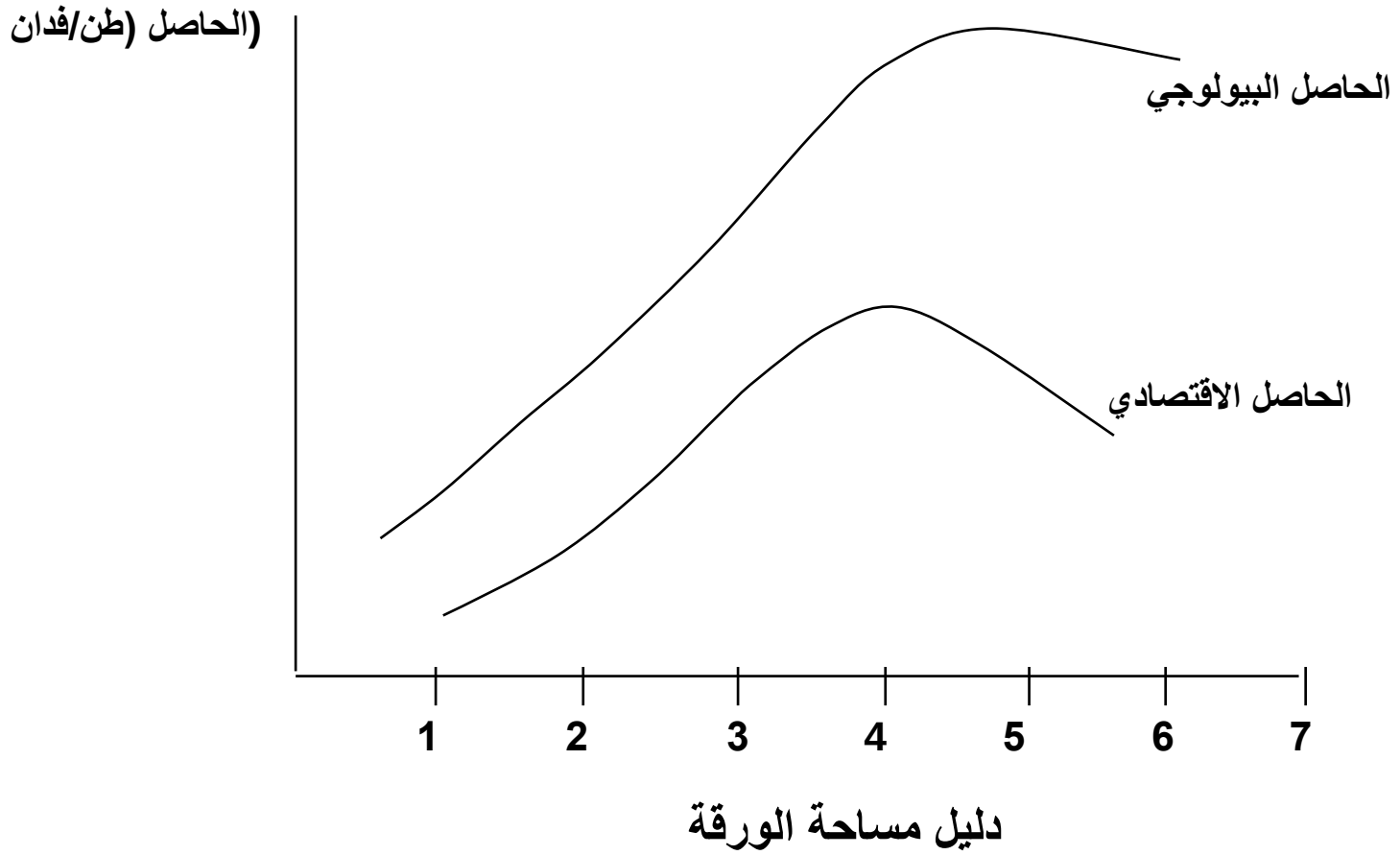
ثانيا : الخصائص المورفولوجية

1- دليل مساحة الاوراق Leaf area index

وهو مساحة اوراق النبات بالنسبة للمساحة الارضية التى يشغلها النبات ولكل محصول دليل مساحة اوراق امثل يكون عندها استفادة المجتمع النباتى من عناصر النمو (ماء – مغذيات – ضوء) اكبر ما يمكن وبالتالى يكون معدل تراكم المادة الجافة اكبر ما يمكن ، **والرسم التالى يمثل العلاقة بين مساحة الاوراق والحاصل البيولوجى والحاصل الاقتصادى.**

س : ما هو دليل مساحة الاوراق الامثل بالنسبة للحاصل الاقتصادى؟

س : لماذا يتناقص الحاصل الاقتصادى عند زيادة او نقص دليل مساحة الاوراق عن الدليل الامثل؟

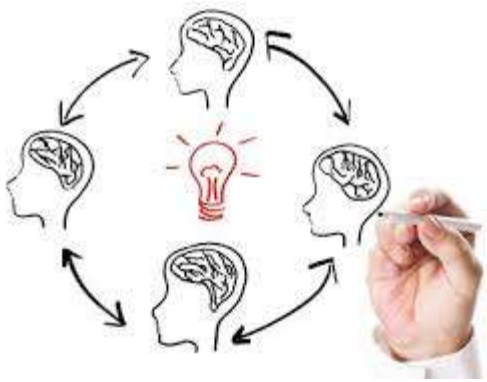


Activity

عصف ذهني (Brain storming)

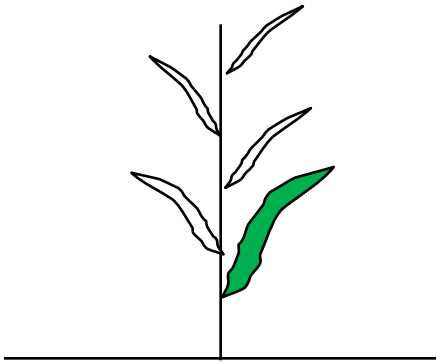
لمـــــاذا يتنـــــاقص الحاصـــــل الاقتصادى عند زيـادة او نقص دليـــل مســـاحة الاوراق عـــن الدليل الامثل؟

Duration : 3 minutes

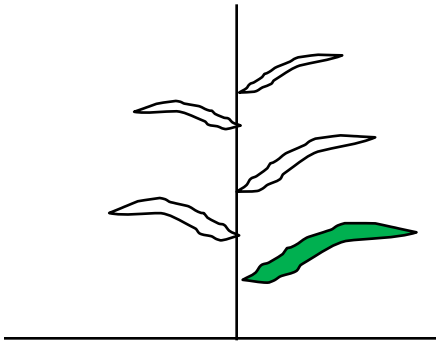


2- زاوية ميل الورقة على الساق Leaf angle

من المعروف ان الاوراق العليا على النبات تعترض لاشعاع الشمس اولا ، وبالتالى تتوقف كمية الضوء التى تصل الى الاوراق السفلية على زاوية خروج الاوراق ، فكلما كانت هذه الزاوية حادة كلما زاد الضوء الواصل من الاشعاع الشمسى الى الاوراق السفلية مقارنة بالاوراق الافقية مما يجعل معظم المساحة الورقية قادرة على البناء الضوئى، كما تسمح هذه الخاصية (زاوية الاوراق الحادة) بزراعة هذه الأصناف بكثافة اعلى نسبيا من الاصناف ذات الاوراق الأفقية وبالتالى يزداد منها الحاصل البيولوجى والحاصل الاقتصادى نتيجة زيادة معدل النمو.



زاوية خروج أوراق حـادة



زاوية خروج أوراق أفقية

3- معدل تزايد المساحة الورقية Leaf area development

تمر كل المحاصيل بمرحلة نمو بطئ فى بداية موسم نموها ، ويختلف طول هذه المدة من محصول لاخر، ففى المحاصيل التى يزداد فيها طول مرحلة النمو البطئ فان معدل تزايد المساحة الورقية يكون بطئ ايضا والعكس بالعكس ، وبالتالى تختلف طول الفترة من الزراعة حتى الوصول الى مرحلة النمو ذات دليل مساحة الاوراق الامثل ، وكلما طالت هذه الفترة كان معدل النمو بطئ ، والعكس بالعكس حيث كلما كانت هذه الفترة قصيرة كلما وصل النبات الى مرحلة النمو السريع مبكرا وبالتالى يزداد حاصلة البيولوجى والاقتصادى

محصول وحدة المساحة أو مكونات المحصول Yield components

= (عدد النباتات في الفدان) x (محصول النبات الفردي)

- يتحدد عن طريق كمية التقاوي اللازمة للفدان في المحاصيل الكثيفة مثل القمح-الشعير – البرسيم

- يتحدد بـ عدد الفروع الثمرية
- عدد العقد الثمرية علي الفرع
- عدد الأزهار ونسبة العقد والتساقط
- عدد الثمار ونسبة المصاب

- يتحدد عن طريق المسافة بين الخطوط
- المسافة بين الجور
- عدد النباتات في الجورة

في المحاصيل التي تزرع علي خطوط مثل"القطن- ذرة - الفول".

العوامل التي تؤثر علي محصول النبات الفردي في الذرة :

1) عدد الكيزان علي النبات 2) عدد الحبوب في الكوز 3) وزن حبوب الكوز

مثال: ما هو محصول الفدان من الذرة أذا علمت أن المسافة بين الخطوط 70سم والمسافة بين الجور 20سم وعدد النباتات في الجورة 1 نبات وان محصول النبات الواحد 200جم . فأذا كان دليل الحصاد 30% فماهو الحاصل البيولوجي ؟

الحـــــل

عدد النباتات في الفدان =مساحة الفدان/ المساحة التي يشغلها النبات الواحد

= 4200 / 0.70 × 0.20 = 30 الف نبات في الفدان

المحصول= عدد النباتات× محصول النبات الواحد =30000 × 200/ 1000× 1000 = 6 طن / الفدان

أردب الذرة من الكيزان = 200كجم

المحصول بالأردب / الفدان = 6000 / 200= 30 أردب / الفدان

الحاصل البيولوجي = 6000 × 100 / 30 = 20 طن / ف

الاختبار التقييمى

- **تخير الاجابة الصحيحة من بين القوسين:**
- **الحاصل البيولوجى هو الوزن الجاف (للمجموع الخضرى – البذور – الجذور – كل ما سبق).**
- **المحاصيل رباعية الكربون (اكثر – اقل – متساوية) فى الانتاجية من المحاصيل ثلاثية الكربون.**
- **يمكن زراعة الاصناف التى تخرج اوراقها افقية على الساق بكثافة (اكبر – اقل – مساوية) للاصناف التى تخرج اوراقها بزاوية حادة على الساق.**
- **دليل مساحة الاوراق (مساحة اوراق النباتت بالفدان – مساحة الفدان – النسبة بينهما).**
- **دليل الحصاد هو (الحاصل الاقتصادى – الحاصل البيولوجى – النسبة بينهما).**
- **من العوامل الداخلية المؤثرة على نسبة الانبات (سكون البذور – المحتوى الرطوبى للتربه– ملوحه التربه).**
- **يجب حصاد المحاصيل القابلة للانفراط عند (النضج التام وجفاف الثمار – النضج الفسيولوجى – كلاهما).**

Wrapping up

Learning moments
لحظات التعلم

Thank You!