كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الرابعة

المادة : تغذية ونمو

المحاضرة : السادسة/عملي/د.مريم

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z



يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

# محاضرات الجزء العملي

## مقرر التغذية والنمو النباتي

## جلسة عملي سادسة

## النمو النباتي (طرائق قياس النمو في النبات)

**إعداد: د. ريم ابراهيم**

**كلية العلوم**

**قسم علم الحياة**

**العام الدراسي 2025-2026**

# طرائق قياس النمو في النبات

**مقدمة:** يقصد بكلمة النمو زيادة حجم النبات وظهور خلايا وأعضاء جديدة باستمرار أثناء حياته، وهو

إحدى العمليات الفيزيولوجية الهامة في النبات وأبسط ما يدل عليه هو زيادة الحجم والوزن والعدد، ويمكن الاستدلال على النمو من خلال:

زيادة كمية تراكيب العناصر المكونة للخلايا وكمية البروتوبلاسما وحجم الخلية وزيادة عدد الخلايا وعدد الأعضاء.

تتميز النباتات عموماً بأن لها مناطق نمو معينة وأن النمو يستمر طية حياة النبات.

يتميز نمو النباتات الراقية عموماً، بأنه يستمر طيلة حياة النبات ولو بدرجات متفاوتة وكذلك بأنه ينحصر في مناطق خاصة ومميزة وتعرف بالميريستم وهو نسيج نشيط يبقى محتفظا بقدرته على الانقسام طيلة حياة النبات ويتواجد في قمة الفارع النباتي أو قمة الجذر بعد القلنسوة وفي إبط البراعم.

يعرف النمو الذي يبدأ بالقمم بالنمو الابتدائي، ويكون مسؤولا عن الزيادة في الطول وتكوين التفرعات الجانبية والأوبار الجذرية والأوراق والأزهار، بينما ينتج النمو الثانوي عن الكامبيوم ويساهم في زيادة ثخانة الأعضاء النباتية ويمكننا تمييز مناطق النمو فوق الأرض للقمم النامية إلى حوالي 100 مم بينما الأجزاء الواقعة تحت الأرض كالجذور فقد لا تتجاوز 10مم.

يشمل النمو في الساق التزايد في محور الساق طولاً وعرضا وكذلك تشكل الأوراق والأعضاء الجانبية الأخرى، وأول الأجزاء النامية في الساق هو الميريستم الأولي والذي لا يتجاوز طوله مئات الميكرونات، وتحدث الانقسامات في خلايا الساق في عدة اتجاهات وتلي منطقة الانقسامات الميريستيمية منطقة الاستطالة والتي تصل إلى 10سم.

وتنمو الأوراق في جميع الاتجاهات ولا يكون النمو في منطقة محدودة من الورقة ولكن يتوزع على سطح الورقة وتأخذ الورقة شكلها نتيجة للنمو الثنائي (طول * عرض).

الخلاصة: يعتبر النمو الابتدائي في النباتات الوعائية نوعاً من أنواع النمو الذي يؤمن استطالة السوق والجذور وامتداد الأوراق سطحاً.

**طرائق قياس النمو:** نستخدم في قياس النمو طرائق مختلفة تعتمد على نوع العضو النباتي وطبيعة نموه، حيث يقدر النمو في الجذر والساق بالزيادة في الطول وفي الأوراق يقدر بالزيادة في المساحة أو السطح، وفي الثمار يقاس بزيادة الحجم وقد نستخدم الزيادة في الوزن الرطب أو الجاف للنبات كله أو أحد أعضاءه.

- قياس النمو بواسطة الزيادة في الطول؛ (زيادة طول الجذر أو الساق بين بداية النمو وبعد مرور فترة زمنية) ويقاس باستخدام مسطرة أو شريط قياس وتسجل القراءات على فترات منتظمة وهو يساعد على فهم تأثير الظروف البيئية أو التغذية على استطالة النبات.
- قياس النمو بواسطة الزيادة في المساحة (الأوراق). (نختار في هذه الحالة عدد من الأوراق النباتية حديثة النمو وأخرى معمرة وتتم المقارنة بينها) وتقاس بالمسطرة أو الأجهزة الرقمية وهي مهمة لدراسة التركيب الضوئي عند النبات.
- قياس النمو بواسطة الزيادة في الوزن (الكتلة الحيوية: يقاس النمو بالزيادة في الوزن الرطب وهنا يشمل القياس الماء داخل الأنسجة أو الوزن الجاف خلال زمن معين ويعد أدق مؤشر للنمو الحقيقي لأنه يمثل المادة العضوية المتراكمة، حيث تؤخذ عدد من الأعضاء المتجانسة (كالأوراق مثلاً) وتجفف في فرن عند درجة حرارة 105م ثم بدرجات أقل لفترة من الزمن، وعند ثبات الوزن يقدر الوزن الجاف.

يطبق العمل السابق على مجموعة عينات نباتية تؤخذ في فترات زمنية مختلفة من نمو النبات ويقدر وزنها الجاف، وهذا يساعد على إيجاد معدل الزيادة في الوزن الجاف للنبات الواحد.

**يمكن قياس سرعة النمو في النباتات بعدة أشكال:**

1- سرعة النمو النوعية: تقدر بكمية المادة الحية المتشكلة في وحدة زمنية؛ مثال: سرعة النمو لتشكل المواد البروتينية وتحسب بالمعادلة الآتية: $R = \frac{\text{Lg.w1/w0.2.3026}}{t}$

W0الوزن الجاف في بداية النمو – W1 الوزن الجاف في نهاية النمو – t زمن فترة النمو – R سرعة النمو

2- سرعة النمو المطلقة: إن زيادة النمو تحسب بفواصل زمنية معينة (دقائق – ساعات – أيام – أشهر) وتحسب بالمعادلة : $R = \frac{\text{W2}-\text{W1}}{t2-t1}$

W1النمو في الفترة الاولى– W2 النمو في الفترة الثانية –t1 زمن أول –t2 زمن تالي– R سرعة النمو

3- سرعة النمو النسبية: تحسب سرعة النمو بنسبة الوزن أو الحجم في زمن محدد وتحسب بالمعادلة الآتية:

$$R = \frac{(w1-w0).100}{w0}$$

W0 وزن أو حجم النبات في زمن محدد– (W1–W0 )الوزن أو احجم الزائد– R سرعة النمو.

**التجربة1: قياس أبعاد البذور:** يعتمد حجم البذرة على نوع النبات ويمكن تقديره من خلال قياس (الطول * العرض*الثخانة) أو كتلة 100 بذرة كمؤشر للإنبات في التجارب المخبرية حيث أن البذور الأكبر حجماً يمكن أن تحتوي على مدخرات غذائية أكبر وبالتالي تساعد في تفسير النتائج عند نمو بذور بأحجام مختلفة.

جدول يوضح أبعاد أو أوزان بعض البذور النباتية:

| النبات | القمح | الشعير | الذرة | الفاصولياء | فول الصويا | الطماطم | الفلفل | الخس | دوار الشمس | الأفوكادو |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| حجم/ وزن تقريبي للبذرة mg | 35-50 | 45-55 | 200-300 | 200-500 | 120-200 | 2-3 | 3-5 | 0.6-1 | 70-150 | 5-20gr |

نختار 4 أنواع نباتية ذات أبعاد مختلفة في البذور ونستخدم مكبرة مجهزة بمسطرة مدرجة أو مكبرة عادية نضيف لها مسطرة لقياس الأبعاد:

- نبدأ بقياس أبعاد 10 بذور من كل نوع ومن ثم نحضرها للزراعة.
- نجهز أطباق بتري بورق ترشيح ونرطبه الماء العادي.
- نزرع البذور في الأطباق بتوزيع مسافة 1سم بين كل بذرتين.
- نترك الطبق في درجة حرارة الغرفة لمدة أسبوع مع الترطيب كل يومين.

تقاي اطوال النباتات النامية بعد مرور أسبوع وتسجل في الجدول بتقرير منفصل:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| رقم العينة (اسم العينة) | | | | |
| متوسط أبعاد البذور | | | | |
| طول الجذر | | | | |
| طول الساق | | | | |

**التجربة2: قياس مساحة الأوراق النباتية كمؤشر للنمو:**

اجمع عينات أوراق نباتية حديثة النمو وأخرى معمرة واستخدم ورقة بيضاء a4 وثبت العينة النباتية على الورقة باستخدام لاصق شفاف، وقم بإجراء قياس باستخدام المسطرة المدرجة وطبق العلاقة الآتية:

مساحة الورقة= العرض *الطول *K ، حيث الطول (L)- العرض (W) – الثابت K معامل تصحيح يختلف حسب شكل الورقة كما هو موضح بالجدول الآتي:

| شكل الورقة | رمحية طويلة | خطية ضيقة | بيضوية | راحية مفصصة | بيضوية ممزقة الحواف | كاملة الجواف | قلبية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| قيمة K التقريبية | 0.75 | 0.67 | 0.68-0.72 | 0.70 | 0.65 | 0.70 | 0.70-0.75 |

**تجربة3: الطريقة الوزنية في حساب مساحة سطح الورقة:** نحضر عينات نباتية لأوراق نباتات من أنواع مختلفة ونتبع الخطوات الآتية: وزن الورقة كاملة – قص مربع طول ضلعه 0.5 سم أو 1 أو 2 سم من الورقة النباتية (كلما كان القرص أكبر كلما كانت الدقة أعلى ومن ثم وزن المربع الذي تم قصه على ميزان حساس – حساب مساحة الورقة من القانون:

مساحة الورقة = وزن الورقة بالكامل(Wc) / وزن القرص(Wl) * مساحة القرص (Ac)

مساحة القرص(Ac)=$\pi$ $r^2$

**استخدام برنامج imagej :**

- قم بتحميل البرنامج على اللابتوب أو جهازك المحمول.
- الصق الورقة النباتية على ورقة a4 بيضاء وضع إلى جانبها مسطرة كما هو موضح بالشكل.
- نأخذ صورة للكاميرا بالماسح الضوئي
- نفتح البرنامج ونضيف الصورة من خيار الملف – فتح.
- نحدد مقياس الرسم من الخيار analyz–set scale ونختار المقياس مثلا (4سم ).ونحدد global.
- ومن ثم نختار image –adjust–color threshold وذلك لتحديد العينة على الورقة فيظهر لون أحمر يغطي كامل الصورة ولإظهار تحديد الورقة النباتية نختار المربع الثاني تحت الخيار brightness ونعيد المؤشر لبداية المستطيل حتى تظهر العينة من جديد.
- ونعيد تحديد الورقة باللون الأحمر بإزاحة المؤشر في نفس المربع بالعكس.
- نبدأ بإظهار نتيجة القياسmeasure – (t)add–rol manager–tool–analyze.

**شارك بتدريس وتطبيق مقرر العملي**

**د. وليد علي - د. أيثم ابراهيم**