كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الرابعة

المادة : علم البيئة النباتية

المحاضرة : الاولى والثانية/عملي/د. صباح

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

٤

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

جامعة طرطوس
كلية العلوم
قسم علم الحياة

علم البيئة النباتية

الجلسة العملية

السنة الرابعة

2024-2023

جامعة طرطوس
كلية العلوم
قسم علم الحياة

النبات والماء

ما هي نسبة الماء في النبات ؟

ماهي العوامل المؤثرة في امتصاصه ؟

كيف تصنف النباتات حسب علاقتها بالماء؟

تتراوح نسبة المياه في النبات من 50-90% من الوزن الرطب ويشكل الجزء الاكبر من المادة الحية التي تتغير خواصها الفيزيائية والكيميائية والوظيفية عند فقدان الماء وقد يتوقف نشاطها . يعتمد نمو النبات وانتاجه على كمية الهطول وتوزعها السنوي وشكلها وكمية بخار الماء في الجو ، ويؤدي نقصان كمية المياه الى تباطؤ العمليات الحيوية لدى النباتات الراقية واحيانا ذبولها وموتها ويستثنى منها بعض النباتات كالحزازيات والاشنات التي تبقى حية بعد فقدان كمية كبيرة من الماء اضافة الى أبواغ النباتات الراقية التي تنخفض نسبة الماء فيها الى 8-10% والبذور حيث تكون نسبة الماء فيها 10-12%.

يتعلق امتصاص الماء بالخواص الفيزيائية للتربة وتطور الجملة الجذرية ويجب ان تكون الكمية الممتصة اكبر من الكمية المفقودة عن طريق التبخر التعرقي .

تكون نظم البيئات المائية شديدة التباين مقارنة بالبيئات الارضية وتعود أهميتها الى المساحات الكبيرة التي تشغلها ، تتميز البيئة المائية بعدد من الشروط التي تفرضها طبيعة الماء كوسط بيئي متميز وتنعكس هذه الشروط على الحياة المائية .

تكيفات النبات مع الحياة المائية

تعد الحياة المائية النمط الطبيعي لكثير من النباتات بصورة خاصة الطحالب ، بينما تكون النباتات الراقية غاطسة أو شبه غاطسة أو عائمة أو هوائية ويتجلى تكيف هذه النباتات في أرقى صوره عند النباتات المغمورة كليا وذلك بجملة من الخواص و الصفات التي تتمتع بها جميع النباتات المائية رغم اختلاف أنواعها وانتمائها التصنيفي ، وتتميز النباتات المائية بقدرتها على امتصاص الماء والمواد المذابة عبر جميع سطوحها الملامسة للماء ولذلك فهي ذات كتلة خضرية أكبر بكثير من كتلتها الجذرية وبخاصة المغمورة منها .

سيتم التطرق في الجلسة العملية إلى بعض النباتات لدراسة التحورات الموجودة فيها ومنها

1- نبات الايلوديا

ساق النباتات المغمورة :عند فحص القطاع المستعرض فى ساق نبات الإيلوديا *Elodea* - يلاحظ ما يلي :

البشرة : تتكون من طبقة واحدة من خلايا ذات جدر رقيقة خالية من الثغور والشعيرات السطحية وغير مغطاة بأدمة ولذلك يتم انتقال العناصر الغذائية والغازات بسهولة من خلال هذه الطبقة والتى تحتوي أيضاً على البلاستيدات الخضراء للإسهام فى عملية البناء الضوئى.

القشرة : فهى واسعة أسفنجية التركيب حيث تتركب من خلايا كلورانشيمية مكونة طبقة واحدة أو بضع طبقات تلى البشرة مباشرة تكون خلاياها أصغر حجماً وأكثر تماسكاً من باقى خلايا القشرة يليها منطقة واسعة تنتشر فيها غرف هوائية كبيرة ممتلئة بالغازات تفصلها عن بعضها البعض حواجز رقيقة سمك كل منها طبقة واحدة من الخلايا الكلورانشيمية والتى تعرف هنا ببارنشيمة التهوية ولا يوجد في القشرة أنسجة دعامية .

الاسطوانة الوعائية : ضيقة وتتكون من حزمة واحدة من عناصر غير ملجننة يوجد بوسطها عناصر الخشب المختزل للغاية بحيث يبدو كتجويف فى منتصف القطاع يعرف باسم تجويف الخشب الذي لا يعتمد عليه النبات المغمور فى توصيل الماء.

اللحاء : فهو جيد التكوين مقارنة بالخشب ويتميز بصغر حجم ا نابيبه الغربالية وهو بذلك يشبه نظيره فى النباتات العشبية الارضية على الرغم من أنه أقل كمية فى النباتات المغمورة.

جذور النباتات المغمورة: يختزل الجذر أو يختفى تماماً فى النباتات المغمورة وإن وجد فهو يؤدي وظيفته الاساسية كماسك أو مثبت ويكون قليل أو عديم التفرع خالى من الشعيرات الجذرية ويشبه التركيب التشريحى للساق .

أوراق النباتات المغمورة: تتميز بنقص أنسجة الدعامية حيث يلاحظ سرعة تهدل أوراقه بمجرد تعرضها للهواء ويلاحظ غياب الثغور وغزارة وكبر حجم البلاستيدات الخضراء أما النسيج الوسطى فلا يتميز إلى نسيج إسفنجى وعمادي ولكن يتكون من خلايا بارنشيمية ذات مسافات بينية واسعة وبالنسبة لعناصر التوصيل فهى مختزلة كما هى فى حالة الساق.

جامعة طرطوس
كلية العلوم
قسم علم الحياة

الجفاف والنبات

يعد الجفاف من بين أهم المشكلات التي تواجه التوسع في الإنتاج النباتي في العالم وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة. لقد اهتم عدد كبير من الباحثين في جميع أنحاء العالم بدراسة تأثير الجفاف على نمو النبات وتطوره .

عرَّف (Henckel, 1964) النبات المقاومة للجفاف (Drought resistant plants) :

بأنها النباتات التي تستطيع في المراحل الأولى من تكوينها (Ontogenesis) أن تتأقلم مع الجفاف وتستطيع النمو والتطور والتكاثر بشكل طبيعي نظراً لاحتوائها عدداً من الميزات التي تكونت أثناء تطورها وذلك نتيجة تأثير الظروف البيئية .

عرَّف العالم (Levitt, 1980) مقاومة الجفاف بأنها الجهد المائي اللازم لقتل (50%) من النسيج النباتي ويمكن قياس مقاومة النبات للجفاف بالطرق التالية

- قياس الإنتاج النباتي في الحقل أثناء الإجهاد.
- قياس طول الفترة الزمنية التي يستطيع أن يبقى فيها النبات حياً بعد منع الري والماء عنه.
- قياس كفاءة النبات في استخدام الماء (وهي كمية الماء اللازمة لإنتاج وحدة واحدة من الوزن الجاف)

<u>تقسيم النباتات على أساس مقاومتها للجفاف</u>

1- - تقسيم ورمنج Warming's classification قسم هذا العالم النباتات على أساس كمية الماء التي تحتاجها للنمو الطبيعي ولإكمال دورة حياتها إلى عدة مجموعات هي:

أ- النباتات الجفافية ب- النباتات المتوسطة ج- النباتات المائية

2- - تقسيم شانتز (Schantz classification) إتبع شانتز التقسيم الذي تبناه العالم تن آيك (Ten Eychk, 1910) لنباتات المناطق الجافة. قسّم شانتز نباتات المناطق الجافة إلى أربع مجموعات :

أ- نباتات هاربة من الجفاف ب – نباتات تتحاشى الجفاف

ج- نباتات تتحمل الجفاف د- نباتات مقاومة للجفاف

3- تقسيم ميكسيموف (Maximov classification)

قسّم مكسيموف النباتات الجافة إلى ثلاث مجموعات : هي أ- النباتات الموسمية ب- النباتات العصارية ج- النباتات الجفافية الحقيقية

4- تقسيم لفت قسّم لفت النباتات حسب طريقة مقاومتها لإجهاد الجفاف إلى مجموعتين وقسّم كل مجموعة إلى عدة مجاميع. وسوف نستعرض هذه المجاميع ونشير باختصار إلى ميكانيكية المقاومة في كل مجموعة، وذلك للتعرف بشكل أكثر لميكانيكية مقاومة النباتات لإجهاد نقص الماء.

اولا : نباتات مقاومة الجفاف بالتجنب وقد قسّم لفت نباتات هذه المجموعة إلى ثلاث مجموعات :

أ- النباتات المقتصدة في استهلاك الماء : هي نباتات تتجنب الجفاف بالاقتصاد في استهلاك الماء ولها عدة تاقلمات منها :

1- سرعة انغلاق الثغور .

2- انخفاض النتح الادمي . ويرجع نقص النتح الادمي لعدة اسباب :

*- زيادة ترسب الدهون على سطح الأوراق. فمثلاً في أوراق نبات فول الصويا عندما يقسى ضد الجفاف تزداد كمية الدهون التي يمكن إستخلاصها من سطح الأوراق، ويرافق ذلك نقص في النتح ويمكن زيادة النتح بإزالة الدهون من على سطح الأوراق.

* - ترسُّب الدهون على الجدر الخلوية لخلايا النسيج الوسطي

*- ترسُّب المواد المخاطية على الجدر الخلوية لخلايا النسيج الوسطي.

*- نقص مساحة السطح الناتح

*- تأقلمات في الجذور مثل تغطية الجذور بمادة تمنع فقد الجذور للماء إلى التربة الجافة.

سرعة تكوُّن الجذور المطرية، كما في النباتات العصارية .

3- يخزن الماء في خلايا خاصة تسمى الخلايا المائية وتصبح الخلايا مصدراً مائياً للخلايا الأخرى أثناء الجفاف.

ب - النباتات المستهلكة للماء تتجنب هذه النباتات الجفاف ولكنها تتميز:

1- ارتفاع معدل النتح نظراً لإنفتاح الثغور ومع ذلك تتميز خلاياها بارتفاع محتواها المائي وبارتفاع ضغط الإمتلاء . يفترض لفت إمتلاك هذه النباتات عدة مميزات تمكنها من رفع معدل النتح والمحافظة على ارتفاع محتواها المائي وأهم هذه المميزات هي:

- زيادة الأنسجة التوصيلية مقارنة بالأنسجة الأخرى .، وهذا يساعد على سرعة توصيل الماء للسطح الناتح.
- زيادة نسبة المجموع الجذري إلى المجموع الخضري.
- ارتفاع قوة امتصاص الجذور للماء. نقص الجهد الإسموزي في خلايا الجذر يمكِّن الجذر من امتصاص الماء من التربة ذات المحتوى المائي المنخفض .

2- يستمر فيها البناء الضوئي مرتفعاً .

3- تتميز بارتفاع معدل نموها مقارنة بالنباتات المقتصدة للماء
4- امتصاص الندى
5- التحول إلى مقتصدة للماء عند زيادة شدة الإجهاد.

ج- النباتات الهاربة من الجفاف وهي نباتات تنهي دورة حياتها قبل حلول موسم الجفاف

ثانيا : مقاومة الجفاف بالتحمل قسّم لفت النباتات التي تقاوم الجفاف بالتحمل إلى عدة مجموعات حسب طريقة مقاومتها للشد الذي قد ينشأ عن الإجهاد .

يرى لفت (Levitt) أن مقاومة الجفاف بالتحمل عن طريق تجنب الجفاف يُمكِّن النبات من تجنب كل من تثبيط النمو والأضرار التي قد تنشأ عن الجفاف.

- ❖ تتميز النباتات التي تقاوم الجفاف بالتجنب بارتفاع الجهد الاسموزي في خلاياها عندما تتعرض إلى إجهاد نقص الماء. ويتم ذلك عن طريق تحورات مورفولوجية وتشريحية تساعد على
  - امتصاص الماء من التربة الجافة
  - انخفاض معدل النتح.
- ❖ النباتات التي تقاوم الجفاف بالتحمل ينخفض جهد الماء في خلاياها عند تعرضها لإجهاد جفاف. وتتميز هذه النباتات بمقدرة البروتوبلازم في خلاياها على تحمل درجة كبيرة من الجفاف دون أن تظهر عليها أضرار الجفاف.

تكيفات النبات للبيئة الجفافية

الصفات التشريحية : تتميز النباتات الصحراوية بصفات تشريحية تساعدها للمعيشة في الصحراء

1- زيادة مساحة الخشب الكلية وعرض أوعيته.

2- وجود خلايا البشرة صغيرة الحجم المتراصة ويذلك تقلل من فقد الماء ويغطي البشرة طبقة الادمة (طبقة من الكيوتين)

3- وجود طبقة تحت البشرة تساعد على زيادة الحماية لمنع سريان الماء إلى الخارج.

4- وجود الثغور في إنخفاضات تجعلها دون مستوى سطح البشرة ، او في حجرات خاصة تحمي فتحاتها كثير من الشعيرات الواقية.

5- وجود غدد ملحية على بشرة بعض النباتات الصحراوية ، تقوم الاملاح بامتصاص الرطوبة ليلا وتقلل من معدل النتح.

6- وجود خلايا مائية واسعة في النسيج البرانشيمي تقوم بخزن الماء وذلك في النباتات ذات الأوراق والسوق العصيرية.

7- زيادة الأنسجة الدعامية وتلجنن معظم خلايا الأنسجة لزيادة صلابة الخلايا.

8- ضيق المسافات البينية بين الخلايا أو انعدامها .

الصفات الفسيولوجية للنباتات الجفافية : هناك عدة تكيفات فسيولوجية للنباتات الجفافية تعمل على تقليل فقد الماء وزيادة تماسكه داخل الخلايا ، وزيادة معدل امتصاصه من التربة ، واعطاء البروتوبلازم صفات كيميائية وبيولوجية تؤهله لتحمل الجفاف .

وهذه أهم الاليات المتبعة من قبل النباتات :

أولا - نقص المحتوى المائي للنبات: تتميز النباتات الصحراوية عامة بنقص كبير في محتواها المائي ، ويرجع ذلك إلى وفرة ما تحتاجه من العناصر الميكانيكية وايضا لتغلظ جدر خلاياها ، او لقلة الماء في البروتوبلازم نفسه مما يجعلها تتحمل الجفاف الشديد دون أن تصاب بالضرر.

ثانياً - إرتفاع نسبة الماء المقيد(الحبيس) : هو الماء المرتبط بالمواد الغروية في الخلايا الحية لدرجة أنه يفقد خاصية الماء الحر من حيث قابليته للتبخر السريع تحت تأثير عوامل التبخرالجوية .وجود الماء المقيد يجعل البروتوبلازم دائما في حالة من التميؤ تحفظ حيويته في ظروف الجفاف الخطيرة ، وهذه من اهم الخصائص الفسيولوجية للنباتات الصحراوية.

ثالثاً - الضغط الأسموزي المرتفع : تتميز النباتات الصحراوية إرتفاع الضغط الأسموزي للعصير الخلوي الذي يزيد من قدرة النباتات الصحراوية على امتصاص الماء المرتبط بحبيبات التربة .

رابعاً - تجمع البرولين : البرولين هو حمض أميني في أنسجة أنواع النباتات التي تتعرض للجفاف أو الحرارة المرتفعة أو الملوحة. فائدة تجمع البرولين أن له خصائص طبيعية تساعده على احداث تغير في طبيعة الجدر الخلوية فيجعلها محبة للماء متمسكة به.