طبيعة علم النبات المحاضرة الأولى

نبذة تاريخية عن النبات

عند بدء الخليقة وظهور الإنسان على وجه البسيطة كان غذائه يعتمد على ما يصطاده من حيوانات وما يجد أمامه من نباتات برية، لكنه بعد ذلك شعر بعدم كفاية غذاءه من النباتات البرية فاتجه نحو الزراعة فتعلم بالتجربة فنونها وزرع منها أسهلها تربية وأكثرها إنتاجا وأسرعها نموا وإثمارا واختار القمح والذرة، بعد ذلك تدرج الإنسان في زراعة النباتات فزرع من النباتات ما يستخرج منها لباسه كالقطن والكتان واستخدم النباتات في مأواه ووقوده كالأشجار الخشبية ومصدرا للعلاج كالنباتات الطبية ولهذا السبب تطور علم النبات بسرعة كبيرة وكان للأشوريين، المصريين، الصينيين والهنود الفضل الأول في اكتشاف فوائد كثيرة من النباتات فزرعوا العديد منها وعرفوا القيمة الطبية لها.

ظهرت الكائنات النباتية لأول مرة قبل نحو 3500 مليون سنة في مياه المحيطات ثم انتقلت بعدئذ إلى اليابسة، وقد مرّ العالم النباتي منذ بدايته حتى عصرنا الحاضر بأربع مراحل تطورية هامة:

1- مرحلة النباتات المائية (الطحلبيات)
2- مرحلة النباتات التريدية
3- مرحلة النباتات عاريات البذور
4- مرحلة النباتات مغطاة (مغلفة) البذور

يعد القمح من أقدم النباتات التي تعرف عليها الإنسان القديم واحتل المكانة الأولى بين محاصيل الحبوب لتفوقه في القيمة الغذائية وقد وجدت حبوب القمح متفحمة في حفريات قرية (جارمو) شرق العراق وتعتبر أقدم قرية تم اكتشافها يرجع تاريخها إلى (6700 ق.م).

كان للإغريق دور هام في دراسة النباتات ويعتبر أرسطو طاليس (384 – 323 ق.م) قمة العصر الذهبي لعلوم النبات فقد انشأ أول حديقة نباتية وقد عزى عمر النبات إلى نسبة ما تحتويه من مياه فعلل بذلك طول عمر الأشجار لقلة محتواها المائي وقصر عمر الأعشاب لكثرة محتواها المائي . كما يعد الفيلسوف الإغريقي ثيوفراستس (371 – 285 ق.م) أول من حاول تقسيم النباتات فقسمها إلى أشجار وشجيرات وأعشاب وعرف الأجزاء النباتية إلى جذور وسيقان وأوراق طبقا لخصائصها الوظيفية، أما ديسكوريدس (37 ق.م) فهو أول من كتب في علم الطب النباتي.

أما العلماء العرب فلهم باع طويل في ترجمة مؤلفات الإغريق وأضافوا الشيء الكثير من دراساتهم الخاصة ومن ألمعهم جابر ابن حيان (700 – 765 م) الذي اهتم بالتركيب الكيميائي للنبات وابن سينا (980 – 1037 م) الذي صب جل اهتمامه على النباتات الطبية، أما ابن البيطار (1197 – 1248 م) فقد ولد في اسبانيا وسافر بحثا وراء النباتات إلى تونس، مصر، سوريا، الحجاز، العراق واليونان ووصف (1400) نبات من النباتات التي شاهدها.

في القرنين السابع عشر والثامن عشر بدأت النهضة العلمية الحديثة , فظهرت الجمعيات والأكاديميات العلمية وكانت الاكتشافات والدراسات التي كان لها الأثر الكبير في ازدهار الأبحاث العلمية المختلفة ومن أهم العلماء لتلك الفترة:

1- ليفنهوك (1632 – 1723 م): صنع العدسات المركبة واكتشف البكتريا ورسمها وتعرف على تكاثرها.
2- روبرت هوك (1635 – 1703 م): عرَف الخلية بأنها وحدة التركيب في النبات.
3- مالبيجي (1628 – 1694 م): اكتشف الثغور في الأوراق وعرف فائدتها واكتشف أن النباتات تتنفس وأكد أهمية الأوراق في صنع الغذاء.
4- كماريوس (1665 – 1721 م): حدد أعضاء الجنس في النبات فعرف الأسدية بأنها الأعضاء الذكرية وان المبيض والقلم هي الأعضاء الأنثوية.
5- لينيوس (1707 – 1778 م): أول من ابتدع نظام التسمية الثنائية Binomial System of nomenclature حيث يوصف النبات باسمين يدل الأول على اسم الجنس Genus بينما يمثل الثاني اسم النوع Species.

أهمية النباتات للإنسان

ترجع الأهمية الكبرى للنباتات إلى كونها المصدر الرئيسي لتجهيز الكائنات الحية بالغذاء، فضلا عن طرحها الأوكسجين إلى الهواء الجوي. فإذا أردنا المحافظة على هذا النظام الحيوي علينا أن ندرس النباتات لتجنب الأضرار بهذا النظام وبالإضافة إلى استخدام النبات للغذاء، فقد استغل كمأوى أو كساء وفي العلاج، صناعة المطاط، الزيوت والأصباغ. فالزراعة هي الصناعة التي تجهزنا بالغذاء وكثير من المواد الخام كالألياف، الخشب، الفلين، المطاط والزيوت فهي الصناعة الأساسية لجميع الدول.

وتعزى أهمية النبات كمصدر للغذاء لاحتوائه على المادة الخضراء (الكلوروفيل) التي تمكنه من صنع مواد غذائية معقدة من مواد أولية بسيطة والأغذية تشمل بصورة رئيسية الكربوهيدرات (سكريات ونشأ) وزيوت وبروتينات.

تقسم النباتات حسب تغذيتها إلى قسمين:

1- ذاتية التغذية Autotrophic Plants: وهي النباتات التي تتمكن من صنع غذائها بنفسها من مواد كيميائية بسيطة تأخذها من الهواء والتربة، وتقسم إلى نوعين هما:

أ- ذاتية التغذية خضراء: وهي النباتات التي تتمكن من صنع غذائها بنفسها من مواد كيميائية بسيطة تأخذها من الهواء والتربة وبمساعدة ضوء الشمس والكلوروفيل بعملية تعرف بالتركيب الضوئي Photosynthesis وتضم النباتات الخضراء وجميع النباتات التي تستطيع بناء الخلية وتكونها بدءً من مركبات لا عضوية، ومن مميزاتها إنها حاوية على الكلوروفيل.

ب- ذاتية التغذية عديمة الكلوروفيل: وهي النباتات التي تستطيع صنع غذائها من تفاعلات الأكسدة محررة طاقة كيميائية تقابل الطاقة الشمسية في النباتات الخضراء وتسمى عملية تركيب المواد العضوية بمساعدة الطاقة الكيميائية بالتمثيل الكيميائي Chemosynthesis .

2- **غير ذاتية التغذية Heterotrophic Plants**: وهي النباتات التي لا تحتوي على الكلوروفيل وتستطيع بناء خليتها وتامين غذائها على حساب المواد العضوية المصنعة من قبل نباتات أخرى مثلها مثل الحيوان كما في النباتات الطفيلية وهي غالبا نباتات مجهرية مثل الفطريات والبكتريا البعض منها رمي يستمد غذاءه من بقايا الكائنات النباتية والحيوانية الميتة حيث تقوم هذه الكائنات بتفكيك وتحليل البقايا النباتية والحيوانية وتحلل المواد العضوية مشكلة حامض اللبنيك والخليك وهذا يستفاد منه في صناعة الألبان والأجبان.

* تقوم النباتات ذاتية التغذية بتصنيع المواد العضوية من مواد لا عضوية بينما تعمل نباتات غير ذاتية التغذية على تفكيك هذه المواد وتحليلها إلى عناصر لا عضوية.

* النباتات غير ذاتية التغذية لها دور في حياة النبات حيث تتعايش في التربة بعض البكتريا مع النباتات البقولية وتعمل على إغناء التربة والنبات بالمركبات النيتروجينية.

* بدون هاتين المجموعتين من النباتات (ذاتية التغذية وغير ذاتية التغذية) لا يمكن أن توجد حياة على الأرض.

تقسم النباتات البذرية إلى نوعين:

1- **نباتات عارية البذور Gymnospermae:** ومن خصائصها إنها خشبية معمرة (أشجار أو شجيرات أو أعشاب) مستديمة الخضرة.

2- نباتات مغطاة البذور Angiospermae: ونباتاتها تتميز بان عضو التكاثر فيها هو الزهرة.

تقسم النباتات الزهرية إلى نوعين:

1- نباتات ذات الفلقة الواحدة Monocotyledonae.

2- نباتات ذات الفلقتين Dicotyledonae.

وتقسم النباتات حسب دورة حياتها إلى:

1- النباتات الحولية Annual plants: وهي النباتات التي تكتمل دورة حياتها في موسم نمو واحد بأقل من سنة كاملة مثل الحنطة والشعير والقطن.

2- النباتات ثنائية الحول Biennial plants: وهي النباتات التي تكتمل دورة حياتها في سنتين إذ يتكون المجموع الخضري في الموسم الأول وتتكون الأزهار والبذور في الموسم الثاني وبعدها يموت النبات مثل القرع.
3- النباتات المعمرة Perennial plants: وهي التي تعمر أكثر من سنتين مثل أشجار الحمضيات والتين.
كما تقسم النباتات حسب نوع التلقيح واستنادا إلى التراكيب الوراثية للنباتات المشتركة فيه إلى:
1- النباتات خلطية التلقيح Cross pollination : وفيها تنتقل حبوب اللقاح من متوك نبات إلى مياسم نبات آخر يختلف عنه في التركيب الوراثي، ويتم هذا التلقيح بواسطة الريح أو الحشرات أو الطيور أو الماء.
2- النباتات ذاتية التلقيح Self pollination : وفيها يتم انتقال حبوب اللقاح من سداة إلى مدقة الزهرة نفسها(التركيب الوراثي متشابه) كما في البزاليا، أو بين زهرتين في النبات نفسه وهذا ما يحدث في كثير من النباتات أحادية المسكن (أزهار ذكرية وأخرى أنثوية تحمل على النبات نفسه) كالذرة.
س: ما هي النباتات ثنائية المسكن؟ وضحي بمثال؟
كما تختلف النباتات اختلافا واضحا فيما بينها على أساس:
1- الحجم: توجد نباتات غاية في الدقة مثل البكتيريا التي قد يصل حجمها إلى نصف مايكرون طولاً خمس مايكرون عرضاً (المايكرون يساوي 1\1000 ملم)، بينما توجد بعض الحشائش البحرية التي قد يصل طولها إلى عشرات الأمتار.
2- الشكل: يبلغ عدد أنواع النباتات المعروفة لحد الآن حوالي (400,000) نوعا لكل نوع صفاته الخاصة به وتركيبه الخاص هذا علاوة على ما يحتويه النوع الواحد من أصناف متعددة في أغلب الأحوال ففي بعض النباتات يسهل تمييز الجذور والسيقان والأوراق والأزهار والثمار وغيرها.
3- التكاثر والطبيعة المتغيرة لأجزائها التكاثرية: هذه الاختلافات التكاثرية مع الاختلافات في التركيب جعلت علماء النبات يقسمون النباتات إلى مجموعتين رئيسيتين هما:
أ- الثالوسيات Thallophyta: وهي النباتات البسيطة التي ليس لها أجنة كالبكتيريا وبعض النباتات البحرية والفطريات والفطر الاعتيادي وغيرها.
ب- الجنينيات Embryophyta : وتتكون من نبات صغير متكون من عدد كبير من الخلايا يدعى الجنين Embryo الذي على الاقل ولفترة قصيرة يكون محاطا بتركيب وقائي مكون من عدد كبير من الخلايا وتشمل الحزازيات القائمة والمنبطحة وأشجار الصنوبر وغيرها من أشجار عارية البذور وآلاف من النباتات الزهرية.
إن كلاً من الثالوسيات والجنينيات تتكون من عدد من المجاميع الصغيرة أو الأقسام، إن القسم المتقدم من النباتات الراقية والمتطورة من الجنينيات هو قسم مغطاة البذور أو النباتات المزهرة التي يبلغ عددها (200,000) نوع، وان الأقل تخصصا من المغطاة البذور هي المعراة البذور أو النباتات حاملة البذور غير المزهرة أو الصنوبريات التي تشمل الصنوبر والسرو وغيرها.

مجالات علم النبات

1- علم الشكل الظاهري Plant Morphology: يبحث في الشكل الظاهري للنبات في مختلف مراحل نموه وعلاقة أجزاءه ببعضها.

2- علم فسيولوجيا النبات Plant Physiology (علم وظائف الأعضاء): ويعنى بدراسة وظائف الأعضاء المختلفة للنبات وشرح طرق قيام تلك الأعضاء بوظائفها والعمليات الحيوية المختلفة التي تقوم بها.

3- **علم تشريح النبات Plant Anatomy:** يبحث في التركيب الداخلي للنبات.

4- علم الخلية Cytology :- يبحث في تركيب الخلية ونوعها وانقسامها .

5- علم تصنيف النبات Plant Taxonomy :- ويبحث في تشخيص وتسمية النباتات وتصنيفها إلى مجاميع ويبين علاقتها مع بعضها .

6- علم البيئة النباتية Plant Ecology: يبحث في العلاقة المتبادلة بين النبات والمحيط الذي يعيش فيه.

7- علم أمراض النبات Plant Pathology: يشمل الأمراض النباتية من حيث مسبباتها ودورة حياتها ومضارها.

8- **علم الوراثة النبات Plant Genetics:** يبحث في كيفية انتقال الصفات الوراثية في الأجيال المتعاقبة والتغيرات التي تحدث عليها.

9- **علم الفطريات Mycology**: يهتم بدراسة الفطريات المختلفة من حيث المظهر الخارجي وتركيبها وتصنيفها وتكاثرها.

10- **علم الطحالب Phycology**: يهتم بدراسة الطحالب المختلفة من حيث المظهر الخارجي وتركيبها وتصنيفها وتكاثرها.

11- **علم البكتيريا Bacteriology**: يتضمن دراسة وتركيب الأنواع المختلفة للبكتريا وأشكالها وطرق تكاثرها وفعالياتها وأهميتها.

الفروق بين النباتات والحيوانات

تختلف النباتات عن الحيوانات في عديد من الصفات، من أهمها تركيب الخلايا والتغذية والإحساس بالحركة والنمو التكاثر وذلك كما يلي:

1- تركيب الخلايا: الخلايا النباتية لها جدر خلوية مميزة تتكون أساسا من السليلوز، وقد تتكون في بعض النباتات الدنيئة من مواد أخرى مثل الكيتين أما خلايا الكائنات الحيوانية فهي عارية ليس لها جدار خلوي، ويشذ عن ذلك بعض النباتات الدنيئة التي تكون عارية خالية من الجدر الخلوية وذلك كما في الفطريات اللزجة.

الخلايا النباتية لا تحتوي على سنتريولات centrioles إلا في أجسام وكاميتات بعض النباتات اللازهرية، في حين توجد بكل خلية حيوانية سنتريولان يبتعدان عن بعضهما أثناء انقسام الخلية، ويتكون منها ألياف المغزل والأشعة النجمية ويحددان مستوى انقسام الخلية.

الخلايا النباتية لها فجوات عصارية عادة أما الخلايا الحيوانية فليس لها فجوات عصارية.

2- التغذية: تختلف النباتات عن الحيوانات في طريقة الحصول على الغذاء . تحصل النباتات على المحاليل الغذائية بالخاصية الأسموزية وبالنقل النشط لكل أو بعض خلاياها المعرضة للمحلول الغذائي وتحصل الحيوانات على غذائها في صورة صلبة أو سائلة عن طريق فتحات خاصة متخصصة لذلك، وتعتمد النباتات عادة في غذائها على مواد بسيطة وهي ثاني أكسيد الكربون الذي تحصل عليه من الجو والماء الذي تحصل عليه من التربة لتكون منهما مواد عضوية كربوهيدراتية وتسمى هذه العملية بالتمثيل الضوئي photosynthesis لاعتمادها على وجود الضوء، كما توصف النباتات بأنها ذاتية التغذية ضوئيا Photoautotrophes . لا يحدث التمثيل الضوئي إلا في أجزاء النباتات المحتوية على صبغات الكلوروفيل الخضراء التي توجد في البلاستيدات الخضراء عادة، وبخاصة كلوروفيل A الذي يقوم بتحويل الطاقة

الضوئية إلى طاقة كيميائية تختزن في المركبات الكربوهيدراتية الناتجة من تفاعل ثاني أكسيد الكربون مع الماء ويلاحظ في هذا التفاعل أن مصدر الهيدروجين في هذه العملية هو الماء كما أن مصدر الأوكسجين المتصاعد هو الماء أيضا.
وغالباً ما نعبر عن عملية التركيب الضوئي بالمعادلة الكيميائية التالية:

$$6CO_2 + 6H_2O \text{ ----------} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

وتختلف الحيوانات عن النباتات أساسا في نوع الغذاء، فالحيوانات تتغذى أساسا على مواد عضوية تحتوي على طاقة مختزنة، تحصل عليها من النباتات أو من حيوانات أخرى، ولهذا فتعتبر النباتات ذاتية التغذية في حين تعتبر الحيوانات غير ذاتية التغذية، وتشذ بعض النباتات في تغذيتها عن الطريقة المثالية، أي أنها لا تقوم بعملية التمثيل الضوئي فبعض أنواع البكتيريا ذاتية التغذية إلا أنها لا تستمد طاقتها من الشمس بل من أكسدة بعض مواد غير عضوية توجد في الوسط الذي تعيش فيه ولذلك توصف هذه النباتات بأنها ذاتية التغذية كيماويا، والطاقة الناتجة تستعمل في عملية بناء تسمى بعملية البناء الكيماوي ومن أمثلة ذلك بكتيريا الكبريت غير الملونة وبكتيريا الحديد وبكتيريا التأزت أو النيترة.
ومن النباتات ما يشبه الحيوانات في طريقة تغذيته، حيث تكون غير ذاتية التغذية معتمدة في غذائها على مواد عضوية، ولهذا فتعيش تلك النباتات أما معيشة ترممية saprophytic أي تعيش على كائنات ميتة أو مواد عضوية، أو معيشة تطفلية parasitic أي تعيش على كائنات حية، ومن ذلك الفطريات ومعظم البكتيريا والنادر من النباتات الزهرية.
3- الإحساس والحركة: الإحساس والحركة صفة مميزة للحيوانات لاحتواء أغلب أفرادها على جهاز عصبي مميز، في حين أن النباتات لا تتحرك حركة واضحة وليس لها جهاز عصبي، وإحساسها بالمؤثرات الخارجية غير ظاهر في معظم الأحوال ، إلا أن بعض النباتات الدنيا مثل كثير من البكتيريا وبعض الطحالب والفطريات تتحرك حركة واضحة بواسطة أسواط flagella في كل حياتها أو في طور من أطوار حياتها، وفي بعض النباتات الراقية مثل عباد الشمس أن أزهارها تتحرك في اتجاه الشمس وفي نبات المستحية Mimosa pudus نجد أن أوراقه تنطوي بلمسة خفيفة عليها، وقد ثبت أن نبات المستحية أعضاء خاصة بالحركة pulvini توجد في قواعد أوراقه ووريقاته.
4- النمو: معظم النمو في النباتات لا يحدث في جسم النبات كله، بل يحدث في مناطق محدودة ، كما أن النمو في النباتات مستمر، أي تستمر زيادة النمو في الحيوان، ويستمر لفترة محدودة من حياته ثم يتوقف.
5- التكاثر: تتكاثر النباتات بتكوين البذور أو الجراثيم وقد تتكاثر خضريا بتجزيء أجسامها، أما الحيوانات فتتكاثر بإنتاج البيض أو بولادة أحياء عدا الحيوانات الأولية فتتكاثر بالجراثيم أو ما يشابها وقد تتكاثر خضريا بتجزيء أجسامها كما في الأميبا.

التسمية

يعتبر لينايوس Linneaus أعظم مصنف للنباتات والحيوانات ظهر حتى الآن ، كما يعتبر أول من وضع الأسس السليمة للتسمية الثنائية binomial nomenclature للكائنات الحية، وقد سبقه في ذلك بوهين Bauhin سنة 1596 في استعمال التسمية الثنائية للنباتات إلا أنه لم يضع الأسس السليمة لذلك. كذلك فإن ريفينس Rivinus سنة 1690 اقترح أن لا يزيد اسم النباتات عن كلمتين، هذا وقد استعمل كثير من العلماء قبل لينايوس التسمية العديدة Polynomial التي تعتمد على الوصف في جمل عديدة.
التسمية الثنائية لأي كائن حي سواء كان نباتا أو حيوانا، تبعا لاقتراح لينايوس المتبع حاليا يتكون من كلمتين لاتينيتين الكلمة الأولى عبارة عن اسم الجنس genus والكلمة الثانية هي اسم النوع species يبدأ اسم الجنس بحرف كبير، ويبدأ اسم النوع بحرف صغير وعادة يكون اسم النوع، وقد يكون اسم الجنس أيضا، صفة من صفات الكائن الحي أو منسوبا لاسم مكتشفه أو اسم مكان اكتشافه أو موطنه الأصلي فنبات البرسيم المصري اسمه Trifolium alexandrinum فيه اسم الجنس Trifolium يعني أن أوراقه مركبة ثلاثية

الوريقات واسم النوع alexandrinum نسبة إلى مدينة الإسكندرية وفطر Botrytis septospora فيه اسم الجنس Botrytis تعني عنقود العنب لأن حوامله الكونيدية متفرعة وتحمل الجراثيم في نهايتها كما يحمل عنقود العنب الثمار، واسم النوع septospora تعني أن جراثيم الفطر مقسمة، والفطر Blakeslea tripora ينسب اسم الجنس فيه إلى اسم عالم الفطريات الأمريكي الذي سماه، كما يدل اسم النوع على أن الكيس الجرثومي الصغير يحتوي على ثلاث جراثيم.

يكتب بعد التسمية الثنائية للكائن الحي اسم أول من قام بتسمية هذا الكائن، أو يكتب الرمز الدال على اسمه فنبات الباقلاء يكتب بالكامل Vicia faba L. فالكلمتين الأولى والثانية هما اسمي الجنس والنوع والحرف L اختصار لاسم العالم المسمى Linnaeus . أحيانا يحدث عالم تعديلا في اسم الكائن الحي وفي هذه الحالة يوضع اسم العالم الأول عقب اسم النبات مباشرة بين قوسين ثم يتبعه اسم العالم أو العلماء الذين اشتركوا في تسميته ثانية وذلك كما في فطر عفن الخبز الأسود Rhizopus stolonifer (Fr.) Lind .