الباب الاول

الكائنات الحية

اختلفت الآراء فى تحديد صفات الكائنات الحية ، فيرى البعض أن الكائن الحى يتميز بصفتين أولهما احتوائه على بروتوبلازم وثانيهما قيامه بعمليات حيوية من شأنها أن تزيد من حجمه وعدده ، أى من قدرته على التكاثر . ويرى البعض الآخر ، وهو الاصح ، أن الكائن الحى يحتوى على بروتوبلازم وله القدرة على القيام بكل أو بمعظم العمليات الآتية فى نفس الوقت ، وهى عمليات التحول الغذائى والتنفس والتكاثر والنمو والحركة والحساسية ، وتشذ عن ذلك الفيروسات فهى برغم عدم احتوائها على البروتوبلازم الا أنها تعتبر من الكائنات الحية وذلك لقيامها ببعض عمليات الحياة المختلفة مثل التكاثر كما أنها تحتوى على أهم مكونات البروتوبلازم وهى الاحماض النووية والبروتين . يعتبر البعض الآخر الفيروسات أجساما حية وليست كائنات حية لأنها لا تعيش ولا تقوم بالعمليات الحيوية المختلفة داخل كيانها بل فى كائنات حية أخرى .

تقسم الكائنات الحية الى مجموعتين كبيرتين تعتبر كل منها مملكة قائمة بذاتها وهما المملكة النباتية Plant Kingdom والمملكة الحيوانية Animal Kingdom ويتميز أفراد كل من المملكتين بصفات خاصة ، الا أنه أحيانا توجد بين أفراد المملكتين ، وخاصة بين الكائنات الاولية حالات وسطية تجمع بين صفات النبات وصفات الحيوان وفى هذه الحالات يعتبر الكائن نباتا أو حيوانا تبعا لمجموع صفاته الهامة . وفيما يلى بيان بأهم الصفات التى تميز أفراد المملكة النباتية عن أفراد المملكة الحيوانية .

الفروق بين النباتات والحيوانات

تختلف النباتات عن الحيوانات فى عديد من الصفات ، من أهمها تركيب الخلايا والتغذية والاحساس بالحركة والنمو والتكاثر وذلك كما يلى :

١ ــ تركيب الخلايا : الخلايا النباتية لها جدر خلوية مميزة تتكون أساسا من السليلوز ، وقد تتكون فى بعض النباتات الدنيئة من مواد أخرى مثل الكيتين أما خلايا الكائنات الحيوانية فهى عارية ليس لها جدار خلوى ، ويشذ عن ذلك بعض النباتات الدنيئة التى تكون عارية خالية من الجدر الخلوية وذلك كما فى الفطريات اللزجة .

الخلايا النباتية لا تحتوى على سنتريولات centrioles الا فى أجسام وجاميطات بعض النباتات اللازهرية ، فى حين توجد بكل خلية حيوانية سنتريولان يبتعدان عن بعضهما أثناء انقسام الخلية ، ويتكون منها ألياف المغزل والاشعة النجمية ويحددان مستوى انقسام الخلية .

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

٢ ــ التغذية : تختلف النباتات عن الحيوانات فى طريقة الحصول على الغذاء . تحصل النباتات على المحاليل الغذائية بالخاصية الاسموزية وبالنقل النشط لكل أو بعض خلاياها المعرضة للمحلول الغذائى . وتحصل الحيوانات على غذائها فى صورة صلبة أو سائلة عن طريق فتحات خاصة متخصصة لذلك عادة .

تعتمد النباتات ، عادة فى غذائها على مواد بسيطة وهى ثانى اكسيد الكربون الذى تحصل عليه من الجو والماء الذى تحصل عليه من التربة لتكون منهما موادُ عضوية كربوايدراتية وتسمى هذه العملية بالتمثيل الضوئى photosynthesis لاعتمادها على وجود الضوء ، كما توصف النباتات بأنها ذاتية التغذية ضوئيا Photoautotrophes . لا يحدث التمثيل الضوئى الا فى أجزاء النباتات المحتوية على صبغات الكلوروفيل الخضراء التى توجد فى البلاستيدات الخضراء عادة ، وبخاصة كلوروفيل A الذى يقوم بتحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيمائية تختزن فى المركبات الكربوايدراتية الناتجة من تفاعل ثانى أكسيد الكربون مع الماء ويلاحظ فى هذا التفاعل أن مصدر الايدروجين فى هذه العمليه هو الماء كما أن مصدر الأكسوجين المتصاعد هو الماء أيضا

$$6\,CO_2 + 12\,H_2O \xrightarrow[\text{Chlorophyll}]{\text{Light energy, 673 KCal.}} C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2 + 6\,H_2O$$

وتختلف الحيوانات عن النباتات أساسا فى نوع الغذاء ، فالحيوانات تتغذى أساسا على مواد عضوية تحتوى على طاقة مختزنة ، تحصل عليها من النباتات أو من حيوانات أخرى ، ولهذا فتعتبر النباتات ذاتية التغذية autotrophes فى حين تعتبر الحيوانات غير ذاتية التغذية heterotrophes .

تشذ بعض النباتات فى تغذيتها عن الطريقة المثالية ، أى أنها لا تقوم بعملية التمثيل الضوئى فبعض أنواع البكتريا ذاتية التغذية الا أنها لا تستمد طاقتها من الشمس بل من أكسدة بعض مواد غير عضوية توجد فى الوسط الذى تعيش فيه ، ولذلك توصف هذه النباتات بأنها ذاتية التغذية كيماويا chemoautotrophes ، والطاقة الناتجة تستعمل فى عملية بناء تسمى بعملية البناء الكيماوى chemosynthesis ومن أمثلة ذلك بكتيريا الكبريت غير الملونة وبكتيريا الحديد وبكتيريا التأزت أو النيترة .

ومن النباتات ما يشبه الحيوانات فى طريقة تغذيته ، حيث تكون غير ذاتية التغذية ، معتمدة فى غذائها على مواد عضوية ، ولهذا فتعيش تلك النباتات اما معيشة ترمية saprophytic أى تعيش على كائنات ميتة أو مواد عضوية ، أو معيشة تطفلية parasitic أى تعيش على كائنات حية ، ومن ذلك الفطريات ومعظم البكتريا والنادر من النباتات الزهرية .

٣ ــ **الاحساس والحركة** : الاحساس والحركة صفة مميزة للحيوانات لاحتواء أغلب أفرادها على جهاز عصبى مميز ، فى حين أن النباتات لا تتحرك حركة واضحة وليس لها جهاز عصبى ، واحساسها بالمؤثرات الخارجية غير ظاهر فى معظم الاحوال ، الا أن بعض النباتات الدنيئة مثل كثير من البكتريا وبعض الطحالب والفطريات تتحرك حركة واضحة بواسطة أسواط flagella فى كل حياتها

أو فى طور من أطوار حياتها ، وفى بعض النباتات الراقية مثل عباد الشمس نجد أن أزهاره تتحرك فى اتجاه الشمس . وفى نبات الست المستحية *'Mimosa pudica'* نجد أن أوراقه تنطوى بلمسة خفيفة عليها ، وقد ثبت أن لنبات الست المستحية أعضاء خاصة بالحركة pulvini توجد فى قواعد أوراقه ووريقاته .

٤ ــ **النمو** : معظم النمو فى النباتات لا يحدث فى جسم النبات كله ، بل يحدث فى مناطق محدودة ، كما أن النمو فى النباتات مستمر ، أى تستمر زيادة النمو فى الحجم معظم حياة النباتات ، أما النمو فى الحيوانات فيحدث فى مختلف أجزاء الحيوان ، ويستمر لفترة محدودة من حياته ثم يتوقف .

٥ ــ **التكاثر** : تتكاثر النباتات بتكوين البذور أو الجراثيم وقد تتكاثر خضريا بتجزيء أجسامها ، أما الحيوانات فتتكاثر بانتاج البيض أو بولادة احياء عدا الحيوانات الاولية فتتكاثر بالجراثيم أو ما يشابهها وقد تتكاثر خضريا بتجزيء أجسامها كما فى الاميبا .

تسمية الكائنات الحية

يعتبر لينيس Linneaus أعظم مصنف للنباتات والحيوانات ظهر حتى الآن ، كما يعتبر أول من وضع الاسس السليمة للتسمية الثنائية binomial nomenclature للكائنات الحية ، وقد سبقه فى ذلك بوهين Bauhin سنة ١٥٩٦ فى استعمال التسمية الثنائية للنباتات الا أنه لم يضع الاسس السليمة لذلك . كذلك فان ريفينس Rivinus سنة ١٦٩٠ اقترح أن لا يزيد اسم النباتات عن كلمتين ، هذا وقد استعمل كثير من العلماء قبل لينيس التسمية العديدة Polynomial التى تعتمد على الوصف فى جمل عديدة .

التسمية الثنائية لاى كائن حى سواء كان نباتا أو حيوانا ، تبعا لاقتراح لينيس المتبع حاليا ، يتكون من كلمتين لاتينيتين ، الكلمة الاولى عبارة عن اسم الجنس genus والكلمة الثانية هى اسم النوع species يبدأ أسم الجنس بحرف كبير ، ويبدأ أسم النوع بحرف صغير . وعادة يكون أسم النوع ، وقد يكون اسم الجنس

أيضا . صفة من صفات الكائن الحى أو منسوبا الى اسم مكتشفه أو اسم مكان اكتشافه أو موطنه الاصلى . فنبات البرسيم المصرى اسمه *Trifolium alexandrinum* فيه اسم الجنس *Trifolium* يعنى أن أوراقه مركبة ثلاثية الوريقات واسم النوع *alexandrinum* نسبة الى مدينة الاسكندرية وفطر *Botrytis septospora* فيه اسم الجنس *Botrytis* تعنى عنقود العنب لأن حوامله الكونيدية متفرعة وتحمل الجراثيم فى نهايتها كما يحمل عنقود العنب الثمار ، واسم النوع *septospora* تعنى أن جراثيم الفطر مقسمة . والفطر *Blakeslea trispora* ينسب اسم الجنس فيه الى اسم عالم الفطريات الامريكى الذى سماه ، كما يدل اسم النوع على أن الكيس الجرثومى الصغير يحتوى على ثلاث جراثيم .

يكتب بعد التسمية الثنائية للكائن الحى اسم اول من قام بتسمية هذا الكائن ، أو يكتب الرمز الدال على اسمه فنبات الفول يكتب بالكامل *Vicia faba* L. فالكلمتين الاولى والثانية هما أسمى الجنس والنوع والحرف L اختصار لاسم العالم المسمى Linnaeus . أحيانا يحدث عالم تعديلا فى اسم الكائن الحى وفى هذه الحالة يوضع اسم العالم الاول عقب اسم النبات مباشرة بين قوسين ثم يتبعه اسم العالم أو العلماء الذين اشتركوا فى تسميته ثانية وذلك كما فى فطر عفن الخبز الاسود *Rhizopus stolonifer* (Fr.) Lind .

تقسيم النباتات

بدأ علماء تقسيم النباتات فى تقسيم النباتات على قواعد تطورية ثابتة بعد أن نشر داروين Darwin سنة ١٨٥٩ كتابه عن التطور وسماه أصل الأنواع Origin of species ، فأصبح تقسيم النباتات يبنى على مدى القرابة والرقى بين النباتات المختلفة ويحدد مدى الرقى فى النباتات على أسس مختلفة من أهمها :

١ ــ التركيب العام للنبات ، فالنباتات الوحيدة الخلية أقل رقيا من النباتات العديدة الخلايا والنباتات غير المتميزة الى أعضاء أقل رقيا من النباتات المتميزة الى أعضاء ، والنباتات المائية أقل رقيا من النباتات الارضية .

٢ ــ التراكيب التكاثرية للنباتات ، فالنباتات التى تتكاثر بالجراثيم أقل رقيا من النباتات التى تتكاثر بالبذور

٣ ــ التركيب الخلوى ، فالنباتات ذات الخلايا التى لا تتميز بها نواة واضحة أقل رقيا من التى تحتوى خلاياها على نواة واضحة .

٤ ــ ظاهرة تبادل الاجيال ، ففى دورة حياة معظم النباتات يوجد جيلان يتبادلان معا ، ويختلف كل منهما عن الآخر فى المظهر والحجم والتركيب ، أحدهما يسمى الطور الجاميطى gametophyte والآخر يسمى الطور الجرثومى sporophyte. الاختلاف الرئيسى الذى يميز بين كل من الطورين هو عدد الكروموسومات الموجودة بنواة الخلية ، فيحتوى الطور الجرثومى على ضعف عدد الكروموسومات الموجودة فى الطور الجاميطى . يبدأ الطور الجرثومى عادة بتزاوج جاميطين ، فينتج عن ذلك الزيجوت ، كما يبدأ الطور الجاميطى بحدوث أنقسام اختزالى لبعض خلايا الطور الجرثومى ينتج عنه الجراثيم المختزلة meiospores التى تحتوى على نصف عدد كروموسومات الطور الجرثومى . وعادة يسود الطور الجاميطى فى النباتات القليلة الرقى ، ويسود الطور الجرثومى فى النباتات الاكثر رقيا .

وعموما فانه حسب القرابة بين النباتات تجمع النباتات فى مجاميع . فتوضع الافراد المتشابهة فى نوع معين species ينتمى الى جنس genus معين يجمع الانواع المتقاربة . وتوضع الاجناس المتقاربة فى عائلة واحدة family . والعائلات المتقاربة تضمها رتبة واحدة order ، والرتب المتقاربة يضمها صف واحد class ، والصفوف المتقاربة تكون قسما واحدا division . وعادة تنتهى أسماء العائلات بالحروف aceae وتنتهى أسماء الرتب بالحروف ales أو ae وتنتهى أسماء الصفوف بالحروف eae أو ae وتنتهى أسماء الاقسام بالحروف ta .

ومن أمثلة ما تقدم نبات القطن فاسمه اللاتينى Gossypium *barbadense* L. الذى يتبع العائلة الخبازية Family Malvaceae ، والعائلة

الخبازية تنتمى الى رتبة الخبازيات Order Malvales ، ورتبة الخبازيات تنتمى الى صف النباتات ذوات الفلقتين Class Dicotyledonae وهذه تنتمى الى تحت قسم النباتات كاسيات البذور Sub Division Angiospermae التى تنتمى الى قسم النباتات الزهرية Division Anthophyta والنباتات الزهرية تنتمى الى المملكة النباتية Plant Kingdom .

ومن أوائل التقسيمات التى بنيت على نظرية داروين ، تقسيم ايشلر Eichler سنة ١٨٨٣ الذى قسم المملكة النباتية الى نباتات لا زهرية ونباتات زهرية ثم قسم النباتات اللازهرية الى نباتات ثالوسية ونباتات حزازية ونباتات تيريدية وذلك كما يأتى :

المملكة النباتية	Plant Kingdom
نباتات لا زهرية	A. Cryptogamae
قسم النباتات الثالوسية	Division Thallophyta
صف الطحالب	Class Algae
صف الفطريات	Class Fungi
قسم الحزازات	Division Bryophyta
قسم التيريديات	Division Pteridophyta
نباتات زهرية أو ذات أجزاء مشابهة للازهار	B. Phanerogamae
قسم النباتات البذرية	Division Spermatophyta
صف عاريات البذور	Class Gymnospermae
صف كاسيات البذور	Class Angiospermae

وحديثا قسم بولد Bold سنة ١٩٥٦ المملكة النباتية الى أقسام عديدة . وسنتبع فى هذا الكتاب تقسيم بولد سنة ١٩٥٦ لانه أكثرها سهولة وفى هذا التقسيم قسمت المملكة النباتية الى ٢٤ قسما ، ثمانية منهم تنتمى الى الطحالب وخمسة للفطريات، واثنان للحزازيات، وأربعة للتيريديات، وخمسة للنباتات البذرية وفيما يلى بيان بها وبعدد الانواع التقريبى التى يحتويها كل منها .

الطحـــالب :

قسم الطحالب الزرقاء المخضرة	Division Cyanophyta	
قسم الطحالب الخضراء	Division Chlorophyta	
قسم الطحالب السوطية	Division Euglenophyta	
قسم الطحالب الكارية	Division Charophyta	
قسم الطحالب البنية	Division Phaeophyta	١٩٠٠٠ نوع
قسم الطحالب الحمراء	Division Rhodophyta	
قسم الطحالب الذهبية	Division Chrysophyta	
قسم الطحالب البيرية	Division Pyrrophyta	

الفطريـــات :

قسم الفطريات المنشقة (البكتريا)	Division Schizomycota	
قسم الفطريات اللزجة	Division Myxomycota	
قسم الفطريات الطحلبية	Division Phycomycota	٤٢٠٠٠ نوع
قسم الفطريات الاسكية	Division Ascomycota	
قسم الفطريات البازيدية	Division Basidiomycota	

الحزازيـــات :

قسم الحزازيات الكبدية	Division Hepatophyta	٩٠٠٠ نوع
قسم الحزازيات القائمة	Division Bryophyta	١٤٠٠٠ نوع

التيريديـــات :

قسم النباتات السيلوتية	Division Psilophyta	٤ نوع
قسم النباتات صغيرة الاوراق	Division Microphyllophyta	١٠٠٠ نوع
قسم النباتات المفصلية	Division Arthrophyta	٢٥ نوع
قسم النباتات السرخسية	Division Pterophyta	٩٥٠ نوع

obeikandl.com

البذريات :

قسم النباتات السيكادية	Division Cycadophyta	١٠٠	نوع
قسم النباتات الجنكوية	Division Ginkgophyta	١	نوع
قسم النباتات المخروطية	Division Coniferophyta	٥٥٠	نوع
قسم النباتات النيتية	Division Gnetophyta	٧١	نوع
قسم النباتات الزهرية	Division Anthophyta	٢٥٠٠٠٠	نوع
المجموع بالتقريب		٣٥٠٠٠٠	نوع

يقسم البعض المملكة النباتية تبعا لنوع الخلية التى يتكون منها النبات الى تحت مملكتين وهى الخلية ذات النواة البدائية Procaryota أى التى ليس لها نواة مميزة بل تحتوى على مادة كروماتينية لا تحد بغلاف ، وذات النواة الحقيقية Eucaryota أى أن للخلية نواة محددة بغلاف .

وقد أمكن بواسطة طرق الفحص الميكروسكوبية الحديثة فحص أصغر خلية فى الكائنات الحية ، وهى خلية الميكوبلازما mycoplasma التى تتبع الخلايا ذات النواة البدائية ، قطرها حوالى ٠,١ نانومتر ، وهى تمثل الحد الادنى للتركيب الخلوى حيث تتكون من غشاء بلازمى يوجد بداخله بروتينات غروية وسكريات ودهون وأحماض نووية RNA, DNA وريبوسومات مع عدم وجود نواة أو أى محتويات أخرى . تسبب الميكوبلازما أمراضا للانسان والحيوان والنبات .

وتوجد كائنات نباتية أخرى ذات نواة بدائية وهى أكبر فى الحجم وأكثر تعقيدا فى التركيب من الميكوبلازما مثل البكتريا والطحالب الزرقاء المخضرة ولذلك فهذه الكائنات لها جهاز خلوى أكثر تخصصا ووضوحا من الميكوبلازما ولكنها لا تحتوى على النواة والميتوكوندريات والبلاستيدات التى توجد بالخلايا ذات النواة الحقيقية وهى محتويات حية تغلف بأغلفة تتكون من أغشية مزدوجة . جدر الخلايا فى الكائنات دات النواة البدائية صلب عديد الطبقات وفى بعض الحالات يكون

فى الجدار ثقوب ، ويعتقد ان الحركة الانزلاقية التى تظهرها هذه الكائنات هى نتيجة لافراز لزج يحدث له عملية اخراج عن طريق هذه الثقوب . كثير من هذه الكائنات تحاط جدر خلاياها بغلاف capsule لزج . بعض هذه الخلايا تتحرك بواسطة أسواط تتراوح فى سمكها من ١٥ الى ٢٤ ملليميكرون.يتكون السوط من نوع واحد من البروتين يسمى فلاجيللين flagellin وهو يشابه فى تركيبه البروتين الموجود فى عضلات الحيوان . يشابه الغشاء البلازمى الخارجى (الاكتوبلاست) الموجود فى هذه الخلايا ما هو موجود فى الخلايا العادية الا أن نشاطه فى هذه الخلايا كبير ، فعلاوة على أنه يحد الخلية فانه يتكون منه أغلب أو جميع محتويات السيتوبلازم داخل الخلية ومثال لذلك البكتريا *Myxococcus xanthus* حيث يعتقد أن ستيوبلازم هذه البكتريا يتكون من شرائط حلزونية تنشأ من السطح الداخلى للاكتوبلاست ، كما يتكون من هذا الغشاء البلازمى أنابيب أو اقراص أو تجمعات من الاغشية تسمى ميسوسومات mesosomes (شكل ٣١) . ويعتقد أن الميسوسومات لها علاقة بهضم الغذاء المختزن وانتاج الطاقة اللازمة للخلية . فى بعض الحالات وجدأن الميسوسومات تتصل بالغشاء البلازمى وبالمادة النووية ولذلك يعتقد أن الميسوسومات تشترك فى العمليات الخاصة بانقسام النواة وفى تكوين الجدار الخلوى أثناء أنقسام الخلية . ستيوبلازم هذه الخلايا يحتوى على غذاء مختزن وعلى ريبوسومات تكون أصغر فى حجمها عن ريبوسومات الخلايا العادية . بعض هذه الخلايا تحتوى على كلوروفيل وصبغات للقيام بعملية البناء الضوئى كما فى الطحالب الزرقاء المخضرة وقليل من البكتريا وهذه الصبغات لا توجد فى بلاستيدات محددة التركيب بل توجد مرتبطة بأغشية مسطحة تسمى ثيلاكويد thylakoid-أما فى الخلايا ذات النواة المميزة eucaryota فانها تضم النباتات التى تحتوى خلاياها نواة محددة وميتوكوندريات وقد تحتوى على بلاستيدات خضراء .

يوجد فى كتاب برجيس Bergey's Manual سنة ١٩٥٧ قسما للنباتات الاولية Protophyta يضم الفيروسات والريكيتسيات والبكتيريات والطحالب الزرقاء المخضرة ، واعتبر نباتاته أقل الكائنات النباتية رقيا .