

الباب الثاني

## الصفات العامة للكائنات الحية

General characters of organisms



## الباب الثانى

### الصفات العامة للكائنات الحية

#### General characters of organisms

على الرغم من التنوع الهائل بين الكائنات الحية من حيث أشكالها وأحجامها وتركيبها وكيفية أدائها لوظائفها الحيوية والبيئات التى تعيش فيها توجد مجموعة من الصفات الأساسية تشترك فيها جميع الكائنات الحية وتميزها عن الكائنات غير الحية ، توضح هذه الصفات بجلاء وحدة الأساس التى بنيت عليه صفة الحياة فى صورها المتنوعة والمتفاوتة مما يقطع بوحدانية الخالق سبحانه وتعالى ، وأهم هذه الصفات مايلى :

(١) يحاط الكائن الحى بطبقات محددة للحماية ، والاتصال بالبيئة ، كما تعطى للكائن الحى صلابة وشكلا متميزا ، وتحدد طبقات الحماية فى سهولة أين ينتهى الكائن الحى وأين تبدأ البيئة ، وإذا ما أصيبت هذه الطبقة المحددة بضرر فإن الكائن الحى يتأثر وقد يموت ، كما أن جميع الخلايا الحية تحافظ على بيئة داخلية ثابتة قد تختلف عن البيئة الخارجية .

(٢) يمكن للكائن الحى استخلاص الأشكال المختلفة للطاقة ، واستخدامها ، أو اختزانها من خلال نظام التغذية Metabolism الذى يصاحبه مجموعة سلاسل التفاعلات الكيميائية الحيوية المتشابكة ، والمتقاطعة التى تحدث تحت تأثير عوامل مساعدة حيوية تعرف بالإنزيمات Enzymes تفرزها الخلية ، وينتج عنها تكوين جزيئات صغيرة من سكريات وأحماض دهنية ، وغيرها ، تقوم الخلية باستخدامها فى تكوين مركبات المادة الحية اللازمة لنموها ، ويشمل ذلك تفاعلات التنفس Respiration اللازمة لإنتاج الطاقة النافعة التى تستخدمها الخلية عن طريق أكسدة المواد الغذائية بأوكسجين الهواء الجوى إلى ثانى أكسيد الكربون ، والماء ، أما عملية طرد الجزء غير الصالح الناتج عن عمليات الهدم إلى خارج الجسم بعيدا عن المادة الحية تجنباً للاضرار التى يمكن أن تلحق به نتيجة بقائها بداخله فتعرف بعملية الإخراج Excretion . وكقاعدة عامة فى الحياة

الطبيعية فإن أى تغير يحدث تصاحبه طاقة ، كذلك يمكن القول أن العملية الحياتية إحدى طرق الاستخدام المنظم للطاقة ، ويوفر المجال الحيوى Biosphere للأرض العديد من مصادر الطاقة المتاحة ، ويتوقف موضع كل كائن حى فى المجال الحيوى على نوع مصدر الطاقة الذى يستخدمه .

ويمثل استخدام الطاقة انطلاقاً محكماً للطاقة المخترنة يعقبه إعادة استخدامها بشكل منظم ، ويجب أن تكون الطاقة متوافرة لاقام عمليات التمثيل الغذائى ، والنمو ، والانتقال النشط للمواد بالكائنات الحية ، وحركة الكائنات الحية ، واستخدام الطاقة جزء من التمثيل الغذائى للخلية ويتم عبر مركب أدينوزين ثلاثى الفوسفات ATP .

يتم تخزين الطاقة خلال مركبات كيميائية غنية بالطاقة ، وتراكمها فى مواضع مناسبة لاستعمالها فى المستقبل وعادة ما تخزن الكائنات الحية القادرة على التمثيل الضوئى النشا بينما تخزن الكائنات الحية التى لا تقوم بالتمثيل الضوئى دهوناً أو زيوتاً .

(٣) تستطيع الكائنات الحية فقط بناء الجزيئات الكبيرة Macromolecule ، نادراً ما تكون الجزيئات غير العضوية ( تلك الخالية من الكربون أو التى تحتوى على كربون يرتبط مع الأكسجين فقط ) أكبر من عشر ذرات ، تقوم الكائنات الحية بتجميع الجزيئات العضوية ( المحتوية على كربون ) معا ، وقد تحتوى بعض من هذه الجزيئات العضوية مثل البروتينات على الآلاف من الذرات المرتبطة معا . وبالمثل تشمل الأحماض النووية على عشرات الملايين من الذرات ولا يرجع تميز هذه الجزيئات الكبيرة لمجرد حجمها الواضح فقط ، ولكن لتمائل تركيبها أيضاً وقد يتسبب تغير ذرة واحدة فى اختلاف وظيفة الجزيء الضخم برمته بحيث يصبح عديم الفائدة ، لذلك فانه ليس بمستغرب أن تركيب الجزيئات الكبيرة لا يخضع للصدفة وإنما يخضع لتحكم خلوى معقد للغاية .

(٤) جميع الكائنات الحية تحتوى على ، ونعبر ، وتكرر معلوماتها الوراثية ، وتمثل هذه المعلومات الوراثية مخطط عمل لنمو وتكاثر الكائن الحى ، ويعتبر التركيب الجزيئى لمادة DNA مصدر هذه المعلومات .

(٥) تستجيب جميع الكائنات الحية لبيئتها ، وتكيف لأى تغير فى الظروف البيئية يعتبر التكيف نتاجاً للانتخاب الطبيعى ، ولا يتمكن أى كائن حى من مواصلة معيشته إذا ما كان يحتوى على مخططات غير مرنة حيث إن كل البيئات الطبيعية فى تغير مستمر ،

وتحتوى كل الكائنات الحية على ميكانيكية تمكنها من التجاوب والتبديل فى التمثيل الغذائى ، وتعرف هذه القدرة على التغير فى مواجهة الضغوط البيئية بالتكيف Adaptation وتستجيب الكائنات الدقيقة لمصادر الغذاء المختلفة ، وكميته ، وكذلك لوجود أو غياب جزيئات معينة كالهormونات أو للملامسة مشيط أو مواد سامة ، وتسمح حركة هذه الكائنات ببعض المقدرة على اختيار بيئاتها أو للهروب من تلك التى لا تتمكن من التكيف معها .

وتتميز الكائنات الحية بقدرتها على التأقلم والتكيف مع البيئة المحيطة نتيجة لما حباها الله من مقومات الشعور بالمؤثرات البيئية والتنبه لها وهو ما نسميه بالإحساس Irritability وأن تكون لها القدرة على الاستجابة لهذه المؤثرات البيئية بما يناسبها إما إيجاباً أو سلباً أى بالتحرك فى اتجاه المؤثر أو بعيداً عنه ، فيما نسميه بالحركة Movement ويتميز النبات بوجه عام بأن حركته مقيدة لا يمكنه الانتقال من مكان إلى آخر ، أما الحيوان فهو بوجه عام حر الحركة يمكنه الانتقال . ويكون تكيف الكائنات الحية مع المؤثرات البيئية بواسطة التغيير والتحور فى التركيب الخارجى (الشكل) Morphology والداخلى (التشريحي) Anatomy أو فى السلوك Behaviour بحيث تحقق أكبر استفادة من البيئة المحيطة ، وتوضح قدرة النباتات على التأقلم مع الظروف المتباينة للبيئة المحيطة بها عند مقارنة تركيب النباتات التى تعيش فى البيئة الوسطية Mesophytes مع تلك التى تعيش فى البيئة المائية Hydrophytes أو البيئة الجفافية Xerophytes .

(٦) التركيب الخلوى : Cellular structure تم اكتشاف المجهر الضوئى عام ١٥٩٠ . وفى عامى ١٨٣٨ ، ١٨٣٩ أعلن عالم النبات شلايدن Schleiden وعالم الحيوان شفان Schwann نظرية الخلية التى مفادها أن الخلية هى الوحدة الأساسية فى تركيب الكائنات الحية بمختلف صورها ، وتعرف بأنها الوحدة التركيبية والوظيفية للكائن الحى . ويتمثل التنظيم الخلوى للبروتوبلازم فى جميع الكائنات الحية سواء على مستوى المجهر الضوئى أو المجهر الإلكتروني ، وفى الكائنات الحية البسيطة أولية التركيب يتكون جسم الكائن الحى من خلية واحدة فقط ، تقوم بجميع الوظائف اللازمة للحياة ، وكلما ازداد رقى الكائن الحى فى التركيب ، تعددت الخلايا الداخلة فى

تركيبه ؛ أى كلما تكررت الوحدات التركيبية فيه وتخصصت هذه الخلايا فى العمل ؛ بمعنى أن كل خلية أو مجموعة من الخلايا تتخصص فى أداء وظيفة أو عدد من الوظائف المعينة ، وتتعاون مع الخلايا المجاورة أو مجموعات الخلايا الأخرى فى وظائف الحياة .

وإذا استعرضنا سلم الرقى التركيبى للكائنات الحية فإننا نجد فى أوله الكائنات وحيدة الخلية Unicellular organisms ثم ذات المستعمرات المتشابهة تعيش فى مجتمع بدائى ، تقوم فى كل خلية من الخلايا بجميع وظائف الحياة ، شأنها فى ذلك شأن الكائنات وحيدة الخلية ، وقد يظهر فى بعض أشكالها درجات منخفضة جدا من التخصص فى العمل غالبا فيما يختص بوظيفة التكاثر وتكرار الذات ، ثم يتدرج الرقى فى التركيب ماراً بالكائنات عديدة الخلايا ذات المستويات المتدرجة ، فى التخصص فى العمل والمشاركة فى وظائف الحياة ، حتى نصل - فى النهاية - إلى الكائنات الحية الراقية التى يتكون جسم كل منها من بلايين الخلايا ، والتى يظهر فيها التخصص الدقيق فى العمل بوضوح تام . ومع ذلك يجب ألا يغيب عن أذهاننا الحقيقة العلمية المهمة ، وهى أن كل خلية من هذه الخلايا رغم تخصصها فى العمل فإنها تظل محتفظة بقدرة كاملة على أداء جميع وظائف الحياة الأخرى ، وتظهر هذه القدرة فيما لو اضطرتها الظروف إلى المعيشة مستقلة عن الخلايا الأخرى ، كما هو الحال فى مزارع الخلايا والأنسجة Cell and tissue cultures .

وفى الكائنات الحية الراقية نجد أن كل مجموعة من الخلايا تتشابه أو تتقارب فى الشكل ، وتقوم بأداء وظيفة معينة تسمى نسيجاً Tissue ، وأن كل مجموعة من الأنسجة تتعاون فيما بينها على أداء وظيفة أو وظائف محددة تسمى عضواً Organ ، وأن كل مجموعة من الأعضاء تتعاون فى القيام بوظيفة أكبر تسمى جهازاً System . ويتركب جسم الكائن الحى الراقى من مجموعة من الأعضاء ، كما هو الحال فى النباتات الراقية التى يتركب كل منها من جذر وساق وأوراق وأعضاء التكاثر ، أو من مجموعة من الأجهزة كما هو الحال فى الحيوانات الراقية ، التى يتركب جسمها من جهاز هيكلى وجهاز عضلى وجهاز هضمى وجهاز تنفسى وجهاز دورى وجهاز عصبى وجهاز إخراجى وجهاز تناسلى .

(٧) النمو والتكشف: Growth and Differentiation النمو هو زيادة فى كمية بروتوبلازم الكائن الحى ، تصاحبها زيادة غير عكسية فى حجم ووزن الكائن الحى باستمرار حياته والتي تنتج عن انقسام خلاياه وتكوين خلايا جديدة تكبير فى الحجم ، أما التكشف فهو ظاهرة تصاحب النمو وزيادة التخصص عادة لا ضرورة ، وتعنى التغير المورفولوجى (فى الشكل والتركيب) والفسىولوجى (التركيب الكيمىائى) وتحول الكائن الحى من مرحلة إلى مرحلة أخرى . وتكون هذه التغيرات على مستوى الخلية أو النسيج أو الكائن الحى حتى يستكمل دورة الحياة Life cycle فالنبات مثلاً يبدأ حياته جنيناً فى بذرة لا تلبث أن تتشرب الماء وتنبت ، فيتحول الجنين إلى بادرة صغيرة وتنمو وتتفرغ ، وتكون النبات الخضرى الذى يدخل بعد ذلك مرحلة الإزهار ، فالإثمار وتكوين البذور من جديد ، والتكشف هو الصورة المميزة للعملية التطورية .

(٨) التناسل : Sexual reproduction تتحدد صفات أى كائن حى بمجموعة من العوامل الوراثية تعرف بالجينات Genes محمولة على صبغيات (كروموسومات) Chromosomes ، تنتقل من الأبوين إلى النسل ، محددة بذلك صفاته ، وبذلك يتم المحافظة على النوع وحمايته من الانقراض ، عبر الأجيال حيث ينتج الكائن الحى أفراداً جديدة من نفس النوع ، تحمل سماته المميزة وتستمر الحياة . وتقدر الحقبة الزمانية التى مرت منذ ظهور صور الحياة الأولى على كوكب الأرض بما لا يقل عن بليونى سنة ، كما يستدل على ذلك من الدراسات الحفرية Fossil studies ، فالكائنات الحية المعاصرة التى نراها حالياً هى الأجيال الحاضرة الناتجة عن التناسل المتعاقب لأسلاف ، عاشوا خلال حقبة موعلة فى القدم .

وتتميز عملية التناسل بأربع سمات أساسية ، هى :

( أ ) انعزال الصفات الوراثية فى أمشاج Gametes كل من الأبوين بواسطة عملية الانقسام الميوزى Meiosis .

(ب) اتحاد خلئى المشيجين المذكر والمؤنث عند حدوث الإخصاب Plasmogamy .

(ج) اتحاد نواتي ( التركيب الحامل للصفات الوراثية في الخلية ) المشيجين المذكر والمؤنث بعد اتحاد الخليتين Karyogamy .

( د ) اختلاط الصفات الوراثية نتيجة اختلاط المجموعتين الوراثيتين القادمتين من الأب والأم ؛ مما يؤدي إلى ظهور صفات جديدة وتنوع النسل الناتج .

### أسئلة للنقاش

- ما الصفات الأساسية التي تميز الكائنات الحية ؟