الباب الثالث

ممالك الكائنات الحية

Kingdoms of organisms

الباب الثالث

ممالك الكائنات الحية

Kingdoms of organisms

يزخر عالم الأحياء من حولنا بصور شتى من الكائنات الحية ، فإذا ما فحصنا الغطاء النباتى الكثيف على سطح كوكب الأرض لا نلبث أن نتبين مدى التنوع الهائل والاختلاف الكبير بين النباتات التى يتكون منها ، فالمعلق الأخضر الذى يكسو سطح العديد من البرك ، والبحيرات الساكنة ، والأنهار ، والبحار ، يتكون من مجموعة هائلة التنوع من الكائنات الدقيقة البسيطة فى تركيبها ، أما الحشائش والأعشاب المغمورة والطافية فى المجارى والمساحات المائية الكبرى فتضم هى الأخرى مجموعات متباينة من الكائنات الأكثر تعقيدا فى تركيبها ، مثل الطحالب بمستوياتها المختلفة ، وعديد من المجموعات النباتية الأخرى . هذا إلى جانب الأشكال المتنوعة من الكائنات التى توجد على سطح اليابسة مثل الفطريات ، والأشن ، والحزازيات ذات التركيب البسيط نوعا ، وذات الأحجام الصغيرة إلى التيريديات (النباتات الوسطية) فالنباتات عاريات البذور التى تتبعها أعلى الأشجار ارتفاعا ، ثم أخيرا النباتات الزهرية بأنواعها ، وأشكالها ، وأحجامها ، وألوانها المتفاوتة .

ويتضح من فحص الأنواع المختلفة من الحيوانات بالمثل مدى التباين الذى تزخر به هى الأخرى ، فالهواء به العديد من أنواع الطيور ذات الأشكال ، والأحجام ، والطباع المتباينة ، والأرض يعمرها عدد هائل من الحيوانات المختلفة بين زاحفة وقافزة وجارية ، والمياه فى الأنهار والبحار والمحيطات تحتوى فى باطنها العديد من الأسماك والقواقع ، وأنواع الحيوان .

تقسيم الكائنات الحية إلى مملكتين :

The two-kingdom system of organisms classification

أمكن الإنسان فى بداية محاولاته لتقسيم الكائنات الحية وبسهولة أن يميز بين مجموعتين كبيرتين تنقسم إليهما الكائنات الحية ، هاتان المجموعتان هما :

المملكة النباتية	Kingdom Plantae
المملكة الحيوانية	Kingdom Animalia

أسس التمييز بين المملكة النباتية والمملكة الحيوانية :

(أ) نظام التغذية : Metabolism

تتميز الحيوانات بإنها غير ذاتية التغذية Heterotrophic أى لا يمكنها بناء المواد العضوية من مركبات غير عضوية ، وإنما يلزمها الحصول على مواد عضوية ، سابقة التجهيز ، كما أنها تتناول طعامها على صورة مادة صلبة تقوم بهضمها داخل أجسامها محولة إياها إلى مواد ذائبة يمكن لخلايا الجسم امتصاصها بسهولة .

أما النباتات فهى ذاتية التغذية Autotrophic أى يمكنها بناء المادة العضوية من مادة غير عضوية فيقتصر غذاؤها على بعض الأملاح المعدنية والغازات والماء ، وتحصل على الطاقة أساسا من الطاقة الشمسية ويتبع هذه المجموعة النباتات الراقية ، والطحالب ، وأنواع قليلة من البكتريا ، وهناك وسيلة أخرى تتغذى بها مجموعة أخرى اشتملتها المملكة النباتية ذات تغذية غير ذاتية وهى مجموعة الفطريات التى تحتاج إلى غذاء عضوى ولكن تحصل عليه من البيئة على هيئة مواد ذائبة سهلة الامتصاص وقد تتغذى على بقايا عضوية غير حية وتسمى مترممة Saprophyte أو على محتويات خلايا حية نباتية أو حيوانية وتسمى متطفلة Parasite .

(ب) الحركة :

تتميز الحيوانات عموما بإنها حرة الحركة أى يمكنها الانتقال من مكان إلى آخر سعيا وراء غذائها أما أفراد المملكة النباتية فهى مقيدة الحركة بمعنى إنه لا يمكنها الانتقال من مكان إلى آخر .

(جـ) صفات تركيبية خاصة :

تتميز كل من الخلايا النباتية والحيوانية بصفات تركيبية خاصة ، إذ تتميز الخلية النباتية بوجود جدار خلوى صلب من السليولوز يحيط بالخلية من الخارج ، وبوجود فجوة عصارية مركزية تشغل معظم فراغ الخلية البالغة ، كما أنها تحتوى على البلاستيدات فى مادتها الحية ومنها البلاستيدات الخضراء Chloroplasts التى تقوم

بعملية البناء الضوئى Photosynthesis ، أما الخلية الحيوانية فتحتوى مثلا على الجسم المركزى الذى يلعب دورًا مهمًا ، أثناء انقسام الخلية ، كما قد يوجد بها نقط عينية .

(د) طبيعة النمو :

النمو فى الحيوان محدود بمعنى أنه ينمو خلال فترة معينة إلى حجم معين ثم يتوقف ولا ينمو مرة أخرى ، اما النبات فنموه غير محدود ، نظام النمو المفتوح Open system of growth ، أى مستمر نتيجة وجود مناطق خاصة فى جسم النبات تظل خلاياها مرستيمية قادرة على الانقسام .

تختلف هاتان المجموعتان من الكائنات الحية - النباتات والحيوانات - بصورة جلية فى اتجاهاتها التطورية وأسلوب معيشتها والتنظيم لأجسامها بصورة لا يمكن التغاضى عنها ، وصارت هاتان المجموعتان نواة لمملكتين : مملكة النبات ، ومملكة الحيوان . ولقد أكد العلماء هذا التمييز بين الكائنات الحية حتى صارت المملكتان الدعامة الرئيسية لتقسيم الكائنات الحية من زمن بعيد .

اعتبرت البكتريا والتى رغم وجود قلة منها ذات قدرة على البناء الضوئى والعديد المتحرك نباتات نتيجة لوجود جدر بخلاياها .

ولما كانت الفطريات الحقيقية أرضية غير متحركة وتبدو ظاهريا ذات طبيعة نمو جذرية كان من المنطقى ضمها إلى مملكة النبات .

واعتبرت الحزازيات سواء القائمة أو الكبدية والطحالب الكبيرة نسبيا نباتات باعتبار أنها ذات قدرة على البناء الضوئى (رغم أن عملية البناء الضوئى ذاتها لم تكن مفهومة لدى العلماء الأوائل) كذلك لطريقة معيشتها غير المتحركة .

أدت المعلومات الكثيرة عن الكائنات وحيدة الخلية بعد اكتشاف المجهر الضوئى إلى عديد من المشكلات ، فالبعض منها متحرك تغذيته غير ذاتية ، مما أدى إلى اعتباره حيوانات وحيدة الخلية Protozoans والبعض الآخر من الكائنات الحية وحيدة الخلية غير متحرك له القدرة على البناء الضوئى ، لذلك اعتبر نباتات وحيدة الخلية .

تبقَّى خلاف ذلك العديد من أشكال الكائنات الحية وحيدة الخلية التى تشتمل على توافيق مختلفة من حيث عدم الحركة وذات الأسواط والحركة بأقدام كاذبة ، وغير ذاتية التغذية هاضمة أو بالامتصاص والقدرة على البناء الضوئى والتى تتحدد بطرق عديدة بصورة

لا تماثل تماما النبات أو الحيوان ، وهناك كذلك عديد من حالات الكائنات وحيدة الخلية التى تشبه النبات وتلك التى تشبه الحيوان ، ترتبط ببعضها بسلسلة متدرجة من أشكال الكائنات الحية داخل فئة تصنيفية أساسية .

تعتبر مملكتا النبات والحيوان نتاجًا لعملية تجميع ، أدت إلى ضم فئات مختلفة من الكائنات الحية المائية أو الفطريات أو المجهرية إلى مملكة النبات أو الحيوان ، التى تشتمل أساسا على كائنات حية أرضية راقية .

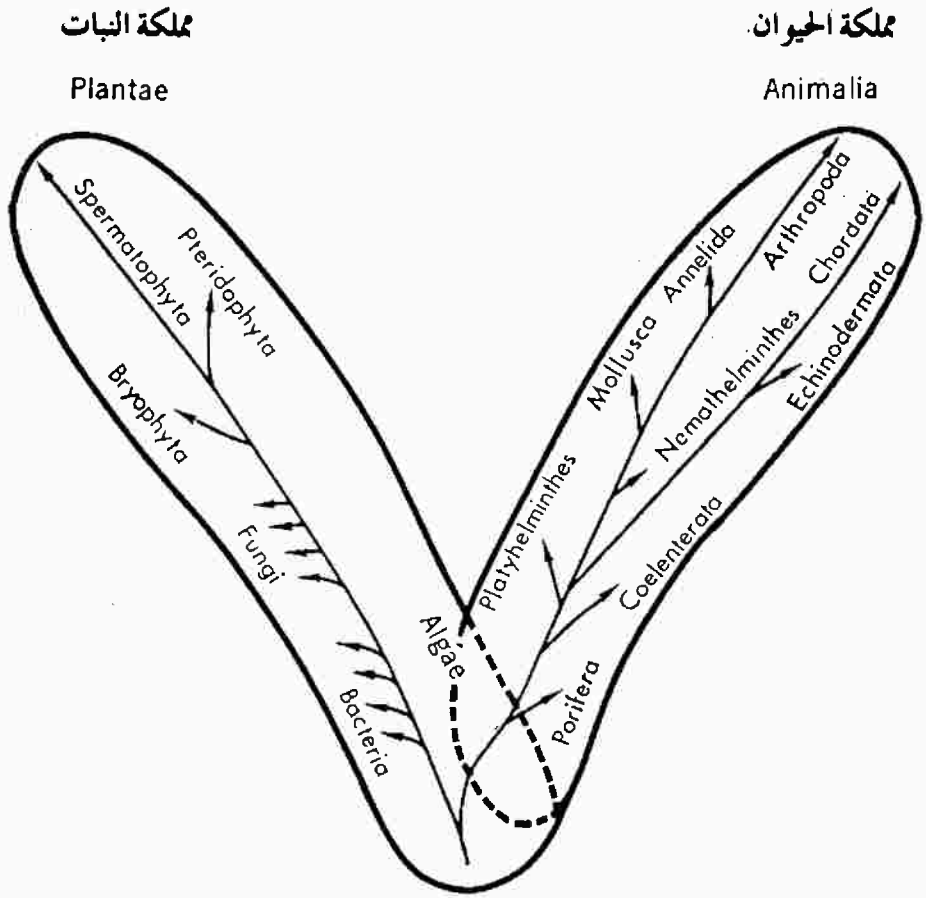
يتضح من ذلك أن نظام تقسيم الكائنات الحية إلى مملكتين يكتنفه صعوبات فيما يختص بالكائنات الحية وحيدة الخلية ، فبعض مجموعاتها يضمه علماء النبات إلى مملكة النبات بينما يعتبره علماء الحيوان ضمن مملكة الحيوان ، ومع ذلك كان يبدو هذا النظام لفترة من الزمن معالجة منطقية لعالم الأحياء على شكل مملكتين فى اتجاهين تطوريين شكل (٣ - ١) .

مبررات تقسيم الكائنات الحية إلى ممالك متعددة :

يعتبر غياب الحفريات قبيل نحو ٦٠٠ مليون سنة وحتى نشأة الحياة على الكرة الأرضية التى يحتمل رجوعها إلى نحو ٤ - ٥ بليون سنة ، وربما أكثر السبب فى الغموض الذى يكتنف معلوماتنا عن العلاقات التطورية بين الفئات التصنيفية المختلفة ، فلا نعرف الكيفية التى ترتبط بها البكتريا بالكائنات الحية الأخرى ، ولا ارتباط الطحالب المختلفة ببعضها البعض ولا تعرف إذا ما كانت الفطريات قد اشتقت من الطحالب الخضراء ، أم نشأت عن كائنات غير ذاتية التغذية مثل البكتريا أو من سلف آخر ، كما أننا فى حيرة فيما يختص بالعلاقات التى تربط بين كثير من الحيوانات الأولية بالنباتات أو بالحيوانات الراقية .

لم يصادف تقسيم الكائنات الحية إلى مملكة للنباتات وأخرى للحيوانات صعوبة ، طالما أن الكائنات محل الدراسة لاتثير أى جدل فالنجيليات، والورد، والبلوط، وغيرها نباتات، وبالمثل الحصان ، والدجاج حيوانات لكن هذا الأمر يكتنفه صعوبات إذا ما درسنا كائنات أخرى مثل عفن الخبز أو الاسفنج أو غيرهما؛ حيث لا تتماثل تماما مع النبات أو الحيوان ، ولما كان عفن الخبز غير متحرك ويبدو له مظهر جذرى ، فإننا على الرغم من خلوه من الكلوروفيل نقرر انتمائه للمملكة الحيوانية، على الرغم من طريقته غير المتحركة فى المعيشة .

لكن ما وضع الكائنات الحية وحيدة الخلية ؟ - إن تلك والتى عادة ما تسمى حيوانات أولية Protozoa تمثل مجال اختلاف بين العلماء الذين يرغبون فى فصل دقيق بين النباتات والحيوانات خاصة للمجموعة المعروفة بالسوطيات Flagellates فلهذه المخلوقات أسواط



A simplified evolutionary scheme of the two-kingdom system as it might have appeared early in the century. The plant kingdom comprised four divisions—Thallophyta (algae, bacteria, fungi), Bryophyta, Pteridophyta, and Spermatophyta. Only major animal phyla are indicated.

شكل (٣ - ١) : مخطط تطورى مبسط لنظام المملكتين كما كان يبدو فى أوائل القرن الحالى ، تضم المملكة النباتية أربعة أقسام ، هى : النباتات الخيطية (الطحالب ، البكتريا ، الفطريات) والحزازيات والنباتات الوسطية والنباتات البذرية ، وتظهر القبائل الرئيسية فقط من الحيوانات .

(عن هويتاكر Whittaker ١٩٦٩)

طويلة تمكنها من العوم مثل الحيوانات ، لكن البعض منها يحمل كلوروفيل ، وتقوم بعملية البناء الضوئى ، والتى تجعلها أقرب لأن تكون نباتات ، لذلك كيف يمكن أن تقسم مثل هذه الكائنات ؟

قد ينادى البعض بتقسيم كل الكائنات التى تحتوى على كلوروفيل إلى نباتات ، وتلك التى تفتقر إلى الكلوروفيل إلى حيوانات ، لكن قد توجد أنواع من السوطيات الخضراء على درجة كبيرة من التماثل مع السوطيات عديمة اللون ، كما قد تحتوى بعض الأنواع على سلالات خضراء اللون وأخرى عديمة اللون ، مما يجعل تصنيفها إلى مجموعتين أمرًا غير مقبول ، قد ينادى البعض باعتبار كل مجموعة البروتوزوا حيوانات ، حتى ولو احتوت على كلوروفيل لكن هذا الاتجاه يجابهه مشكلة أخرى فكثير من السوطيات الخضراء تربطها أواصر تطورية واضحة بأنواع من الطحالب الخضراء عديدة الخلايا ، مما يجعل ضم السوطيات الخضراء إلى المملكة الحيوانية أمرا غير مقبول .

وعموما ومهما كان النظام المتبع للتقسيم فلا توجد كيفية لعمل فصل دقيق بين ما هو نبات أو حيوان ، ويرجع ذلك إلى أن الكائنات وحيدة الخلية وبعض عديدة الخلايا عند مستوى تركيبى معين ، لا يمكن اعتبارها وبصورة قاطعة نباتًا أم حيوانًا ، فتقسيم الكائنات الحية إلى ممالك إن هو إلا نظام اصطنعه الإنسان فى محاولة لترتيب هذا العدد الهائل والمتباين من الكائنات الحية فى هذا العالم ، ولم يكن هذا التقسيم أبدا قاعدة خلقت على أساسها هذه الكائنات الحية تحت مجموعة للنباتات وأخرى تضم الحيوانات ، فإذا ما أيقينا أن نظام التقسيم ما هو إلا محاولة نحو دراسة هذه الأعداد الهائلة من الكائنات الحية . . لوجب علينا أن نتغاضى بعض الشىء عند مستويات تطورية معينة لاقتراح نظام تقسيمى ، يلقى قبولاً من غالبية العلماء .

تقسيم الكائنات الحية إلى ثلاث ممالك :

The three-kingdom system of organisms classification

اكتنف تقسيم الكائنات الحية إلى مملكتين صعاب عديدة ، لعل الوضع التصنيفى لليوجلينا *Euglena* والأجناس القريبة منها أهم هذه الصعاب ، حيث تشتمل على مجموعة من التوافيق المتداخلة لخصائص كل من النبات والحيوان معا ، ولما كانت المملكتان متداخلتين لدى الكائنات وحيدة الخلية ويصعب وضع حد فاصل بين النباتات والحيوانات وحيدة الخلية فقد عكف بعض العلماء على اقتراح مملكة ثالثة .

لاحظ هوج Hogg عام ١٨٦٠ هذا التداخل بين النباتات والحيوانات الأولية ، واقترح إضافة مملكة تضم الأوليات *Regnum Primigenum* أطلق عليها مملكة الطلائعيات Protoctista ، كما اقترح هيكل Haeckel عام ١٨٦٦ فصل الكائنات الحية الأولية إلى مملكة ، ولكنه أطلق عليها Protista وفى بادئ الأمر ضم هيكل الإسفنج إلى هذه المملكة ثم الفطريات ، لكنه عاد وجعل هذه المملكة قاصرة على الكائنات الحية وحيدة الخلية .

على الرغم من اختلاف ما قد تشتمل عليه المملكة الثالثة للكائنات الحية الأولية (الطلائعيات) Protoctista أو Protista يمكن تحديد المفهومين الرئيسيين التاليين ، فقد تضم هذه المملكة الكائنات الحية وحيدة الخلية (بما فى ذلك تلك التى تكوّن مستعمرات من أفراد وحيدة الخلية) ولا تتكشف بها أية أنسجة مثل اقتراح هيكل (١٨٦٦) وغيره فيما عرف باسم Protista أو قد تضم هذه المملكة الكائنات وحيدة الخلية إلى جانب الكائنات الحية ، التى تفتقر إلى نوعية ودرجة تكشف الأنسجة ، التى تختص بها النباتات والحيوانات الراقية وهذه تشتمل على الفطريات وغالبية أو كل الطحالب . كما اقترح هوج (١٨٦٠) وكوبلاند (١٩٥٦) باسم Protoctista ، ولقد اعتبر هيكل البكتريا والطحالب الخضراء المزرقة كائنات حية أولية تفتقر إلى النواة الحقيقية ووضعهما فى مجموعة أطلق عليها Moneres أو Monera تتبع مملكة Protista .

الفروق التركيبية بين الكائنات الحية :

صار من الواضح مع نهايات القرن التاسع عشر أن التقسيم التقليدى للكائنات الحية إلى مملكتين (مملكة النبات ومملكة الحيوان) غير مرض ، وخاصة إذا ما أخذت الكائنات الحية الدقيقة فى الاعتبار . ولقد عكف علماء التقسيم على اقتراح عدد أكبر من الممالك ، والتى تعكس بوضوح الاختلافات التطورية للكائنات الحية ، وتعتبر النظم الحديثة للممالك المتعددة Multikingdoms أمثال تلك التى اقترحها كل من هويتاكر Whittaker (١٩٦٩) ومارجليس Margulis (١٩٧٤ a و b) وستانير وآخرين . Stanier *et al* (١٩٧٧) وهويتاكر ومارجليس (١٩٧٨) متحورة عن النظام الذى وضعه كوبلاند Copeland (١٩٥٦) ، فهناك اتفاق عام على مملكة للطلائعيات Protista أو Protoctista تشتمل على الحيوانات الأولية Protozoa وبعض أو جميع الطحالب Algae ، وأحياناً أيضًا بعض أو جميع الفطريات Fungi فى مجموعة أكثر شمولية من تلك التى وضعها فيما مضى هوج Hogg (١٨٦٠) وهيكل Haeckel (١٨٦٦) .

وبرزت مشكلة كبيرة عبر السنوات فى تحديد مجموعة الطلائعيات (سواء بمفهومها القديم أو كما وصفها كوبلاند) نتيجة لوضع حدود لها ، قبيل اختراع المجهر الإلكترونى ، الذى جعل من اليسير وصف حقيقة التباين الخلوى بين الكائنات الحية الدقيقة بتفصيل واف ، لذلك كان مفهوم الطلائعيات فى الماضى غير دقيق .

ولقد أدى تقدم العلوم مثل الكيمياء ، والبيولوجية الجزيئية ووسائل البحث العلمى والفحص بالمجهر الإلكترونى - فى الوقت الراهن - إلى إعادة النظر فى النظم التقسيمية ، حيث تقسم الكائنات الحية إلى ممالك متعددة خلاف النظام التقليدى ، الذى كان يضع جميع الكائنات الحية فى مملكتين اثنتين فقط ، كما أكد أيضا الاختلاف الكبير بين تركيب وسلوك خلايا البكتريا وخلايا الكائنات الحية الأخرى ؛ مما أدى إلى تقسيم الكائنات الحية إلى مجموعتين متميزتين هما :

أولا : الكائنات الحية ذات النواة البدائية (البروكاريوتات) : Prokaryotae

(أى نواة Kernel = *Karyon*: Gk.)

ثانيا : الكائنات الحية ذات النواة الحقيقية (الإيوكاريوتات) : Eukaryotae

حيث تضم المجموعة الأولى البكتريا والطحالب الخضراء المزرقة ، وتضم المجموعة الثانية بقية الكائنات الحية .

وفيما يلى بعض الصفات الأساسية التى تميز الكائنات الحية ذات النواة البدائية عن تلك ذات النواة الحقيقية :

يتكون الجهاز الحامل للصفات الوراثية Genophore فى البروكاريوتات من خيط دائرى مفرد من شريط مزدوج من DNA غير مرتبط مع RNA ويفتقر إلى البروتين القاعدى هستون ، ولا ينفصل عن السيتوبلازم بأى غشاء ، ويتكاثر بواسطة انفراج شريطى الحلزون المزدوج DNA ، ويأخذ كل طرف منهما فى تكوين خيط متكامل أمامه ، وكثيرا ما يكون الجهاز الوراثى بالخلية على شكل حلقة أو دائرة مغلقة ، ويعرف حينئذ بالكروموسوم الدائرى ، وتمثل محتوياته من الجينات وحدة عبورية مفردة .

وتفتقر البروكاريوتات إلى الانقسام الميتوزى وتكوين خيوط مغزلية حيث تتكاثر بالانقسام الثنائى البسيط Binary fission والتكاثر الجنسى غير شائع وغير كامل ، حيث تنتج توافيق جزئية بين المادة الوراثية للخلايا إذا ما حدث اقتران بين فردين .

تفتقر خلايا البروكاريوتات إلى الميتوكوندريا ، والبلاستيدات ، وأجسام جولجى ، والأغشية السيتوبلازمية ، والشبكة الإندوبلازمية ، والفجوات العصارية ، والأسواط المتطورة (٩ + ٢ لويفة) .

الريبوسومات فى البروكاريوتات صغيرة الحجم ذات ثابت ترسيب قيمته S70 (S = Svedberg unit) ويعبر عن حجم الريبوسومات حيث يدل على السرعة التى تترسب عليها خلال الطرد المركزى ، وكلما كبرت قيمة S كانت الريبوسومات أكبر) بينما ثابت ترسيب الإيوكاريوتات قيمته S 80 .

تتميز الطحالب الخضراء المزرقة وبعض أجناس البكتريا بوجود فقاقيع غازية .

كما تتميز البروكاريوتات بصفات كيميائية حيوية خاصة مثل الطريقة التى يتكون بها الحامض الامينى الأورنيثين Ornithine وعدم القدرة على تكوين المركبات الاستيرولية Sterols والحساسية لمضادات الحيوية .

تحاط خلايا البروكاريوتات بجدار خلوى غير سليولوزى يتكون من بلمرات معقدة Complex polymer من سكريات عديدة ببتيدية ، تعرف بالببتيدوجلايكانات Peptidoglycans (PG) ، وهذه المادة غير موجودة بالإيوكاريوتات وتكسب جدار الخلية صفات خاصة إذ يكون صلبا قويا وغير مرن .

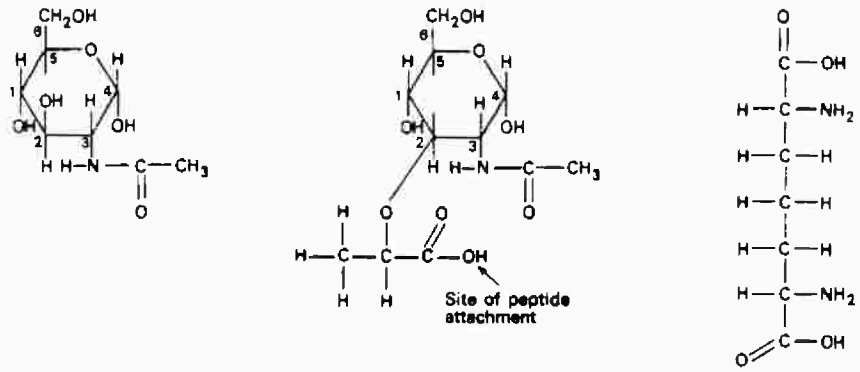
يتكون الجزء الكربوهيدراتى فى PG من سلامل متبادلة من سكريات أمينية Amino sugars تتصل بروابط جليكوسيدية وتشتمل على :

N - acetyl muramic acid (NAM)

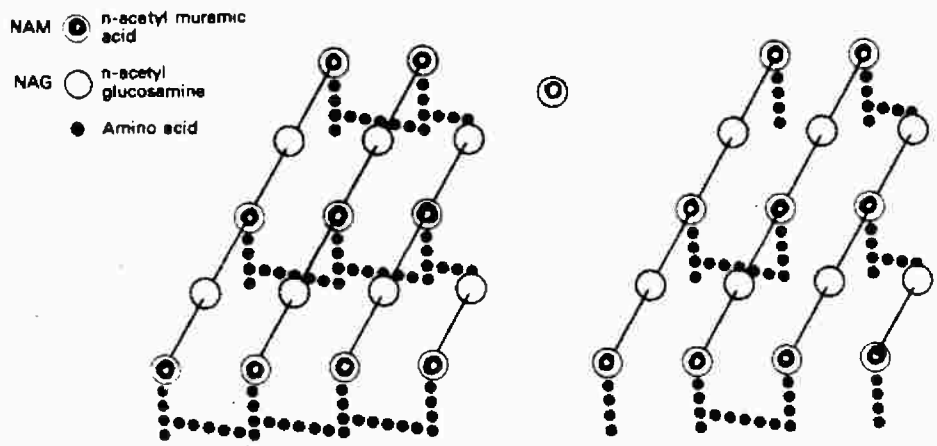
N - acetyl glucosamine (NAG)

تتصل هذه السلاسل عرضيا بسلاسل ببتيدية مكونة صفائح تتصل هى الأخرى من خلال سلاسل ببتيدية ، مكونة جزيئًا كبيرًا ثلاثى الأبعاد ، يتكون من عدد هائل من وحدات صغيرة غير عادية شكل (٣ - ٢) .

تحتوى الروابط الببتيدية على *d* - isomers للأحماض الأمينية ، وهذه لا توجد إلا فى جدر خلايا البروكاريوتات ؛ إذ توجد الأحماض الأمينية فى التركيبات غير الجدار فى البروكاريوتات وفى خلايا الإيوكاريوتات بالوضع *l* - isomers .



الرموز الكيميائية لبعض الأحماض الأمينية المكونة للببتيدوجلايكانات التى يتركب منها جدار خلايا البروكاريوتات



تركيب الجدار الخلوى
لبكتريا سالبة لجرام
حيث تكون السلاسل
الببتيدية العرضية غير كاملة

تركيب الجدار الخلوى
لبكتريا موجبة لجرام

شكل (٣ - ٢) : الوحدات المكونة لجزىء الببتيدوجلايكان ، والتنظيم الفراغى لجزىء الببتيدوجلايكان ثلاثى الأبعاد . (عن نورتن Norton ١٩٨١) .

ومما هو جدير بالذكـر أن الأحماض الأمينية Muramic acid و Diamino pimelic acid يوجدان فـقط بالبـروكاريوتات ، كـما أن N-acetyl glucosamine يوجـد خلاف البروكاريوتات ضمن تركيب كيتين جدير خلايا الفطريات فقط .

ويبين جدول (٣ - ١) ملخصًا لأهم الفروق بين البروكاريوتات والإيوكاريوتات .

جدول (٣-١) : الفروق التـركيبية والوظيفية بـين خلايا الكائنات الحية ذات النـواة البدائية وذات النواة الحقيقية .

الصفة	البروكاريوتات	الإيوكاريوتات
عدد الكروموسومات لكل منطقة نووية	١	٣ أو أكثر
تكرار الكروموسوم بالانقسام الميتوزى Mitosis	-	+
الغشاء حول المنطقة النووية Nuclear membrane	-	+
مصاحبة الهستونات للكروموسومات Histone-coated DNA	-	+
الأغشية المحددة للتراكيب السيتوبلازمية Membrane-bound organelles	إذا وجدت تكون امتدادات من الغشاء البلازمى	+
وجود الشبكة الاندوبلازمية Endoplasmic reticulum	-	+
الريبوسومات المصاحبة للشبكة الإندوبلازمية	-	+
وجود الميتوكوندريا Mitochondria	-	+ (*)
وجود البلاستيدات Plastids	-	+ فى النباتات
وجود أجسام جولجى Golgi apparatus	-	+
وجود الليسوسومات Lysosomes	-	+ فى الحيوانات
حجم الريبوسومات Ribosomes size	570 (18 nm)	S80 (20-22 nm)
كتلة الريبوسومات Ribosomes mass (megadalton)	2.8	4
احتواؤها على الأحماض الامينية من النوع *d*	±	-
احتواؤها على Diaminopimelic acid	±	-
احتواؤها على حامض الميورامك Muramic acid	±	-
وجود الفجوات التخزينية Vacuoles	-	+
قطر لوبات DNA (أنجستروم)	٢٤	١٠٠

(*) ما عدا بعض الحيوانات الأولية ، وكرات الدم الحمراء ، والخميرة اللاهوائية .

تقسيم الكائنات الحية إلى أربع ممالك :

The four - kingdom system of organisms classification

اقترح كوبلاند Copeland (١٩٥٦) نظاما لتقسيم الكائنات الحية إلى أربع ممالك ، شاع استخدامه فى الوقت الراهن شكل (٣ - ٣) وهو كالتالى :

(١) **مملكة البدائيات : Mychota (Monera)** تضم الكائنات الحية التى تفتقر إلى النوايات الحقيقية ، وهى البكتريا والطحالب الخضراء المزرقة .

(٢) **مملكة الطلائعيات : Protoctista** تضم الكائنات الحية ذات النوايات ، والتى ليس لها خصائص النباتات أو الحيوانات ، وهى الحيوانات الأولية والطحالب الحمراء والبنية والفطريات .

(٣) **مملكة النبات : Plantae** نضم كائنات حية ، تحتوى خلاياها على بلاستيدات خضراء لا يوجد بها سوى الصبغات كلوروفيل أ وكلوروفيل ب وكاروتين وزانثوفيل، ولها القدرة على إنتاج السكروز والنشا والسليولوز .

(٤) **مملكة الحيوان : Animalia** تضم كائنات حية عديدة الخلايا ، تمر خلال تكوينها بمراحل Blastula و Gastrula وهى كائنات مفترسة اساسا ذات قدرة على الحركة الانتقالية اللازمة للقيام بوظائف الحياة المتعددة ، غالبيتها ذات جهاز عصبى موجه ومنسق لجميع أنشطة الحياة المختلفة . أفرادها عضوية التغذية ، تفتقر الخلايا إلى وجود الجدار الخلوى ، وعلى درجة عالية من التعقيد التركيبى والوظيفى ، ولا توجد بخلاياها بلاستيدات . تشتمل هذه المملكة على القبائل التالية :

(١) قبيلة الإسفنجيات (مثل الإسفنج) Porifera

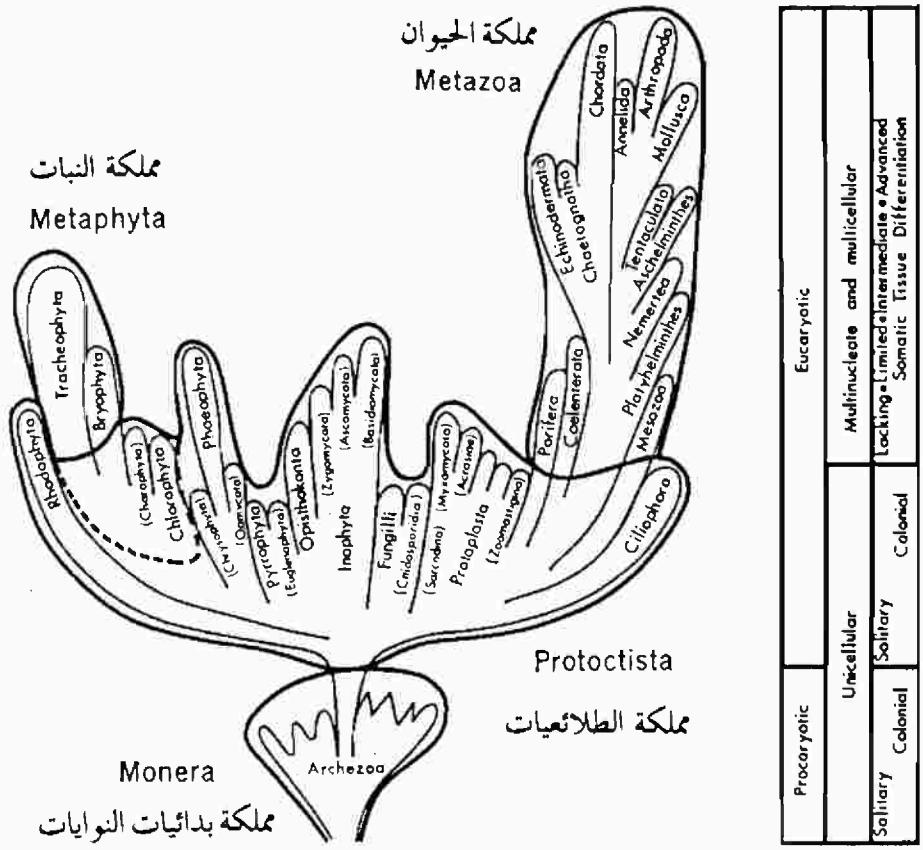
(٢) قبيلة الجوفمعويات (مثل الهيدرا) Coelenterata

(٣) قبيلة الديدان المفلطحة (مثل الدودة الكبدية والشريطية) Platyhelminthes

(٤) قبيلة الديدان الخيطية (مثل دودة الإسكارس) Nematoda

(٥) قبيلة الديدان الحلقية (مثل دودة الأرض) Annelida

(٦) قبيلة مفصلية الأرجل (الحشرات، العناكب، العقارب، القشريات) Arthropoda



The Copeland system, with relationships of phyla to kingdoms and levels of organization. In the Protoctista the names not in parentheses are Copeland's phyla; some major groups of protoctists that Copeland includes in these are indicated in parentheses. The Opisthokonta equal the Chytridiomycota, the Inophyta equal the Amastigomycota, and the Fungilli equal the Sporozoa. Only major animal phyla are indicated. Alternative treatments of the Chlorophyta and Charophyta are indicated; these are included in the Metaphyta by Copeland , but in the Protoctista by other authors.

شكل (٣ - ٣) : نظام الأربع ممالك كما اقترحه كوبلاند Copeland وعرضه هويتاكر Whittaker (١٩٦٩). يوضح الرسم العلاقة بين الكائنات الحية والمستويات التنظيمية المختلفة من القبائل حتى الممالك ، ويكتفى فيما يتعلق بمملكة الحيوان بالقبائل الرئيسية منها فقط .

(٧) قبيلة الرخويات (مثل الأخطبوط) Mullusca

(٨) قبيلة شوكيات الجلد (مثل نجم البحر) Echinodermata

(٩) قبيلة الحبليات (الأسماك، البرمائيات، الزواحف، الطيور، الثدييات) Chordata

يمثل ترتيب الطحالب الخضراء Chlorophyta والكاريات Charophyta فى نظام الأربع ممالك مشكلة ، وقد ضمت فى نظام كوبلاند إلى مملكة النبات حيث تعتبر خطوة تطورية ، أدت إلى النباتات الراقية وتشارك بقية أفراد هذه المملكة فى بعض صفاتها الكيميائية الحيوية .

ويرى بعض العلماء ضم الطحالب الخضراء إلى مملكة الطلائعيات Protoctista . وفى هذه الحالة تقتصر مملكة النبات على النباتات الأرضية (الخزازيات ، والنباتات الوعائية) ويفضل فى هذه الحالة تسمية هذه المملكة النباتات البعديات Metaphyta أو النباتات الجنينية Embryophyta وتسمى مملكة الحيوان فى هذه الحالة الحيوانات البعديات Metazoa ويستبدل المصطلح Mychota بالمصطلح Monera وعندئذ ، وكما اقترح كل من هتشنسون Hutchinson (١٩٦٧) وفيش Weisz (١٩٦٧) تصبح الأربع ممالك كمايلى :

(١) **مملكة البدائيات : Monera** تضم الكائنات الحية بدائية النوايات وحيدة الخلية أو فى مستعمرات بسيطة التركيب وتشمل البكتريا والطحالب الخضراء المزرقة .

(٢) **مملكة الطلائعيات : Protoctista (Protista)** تضم الإيوكاريوتات الأولية وحيدة الخلية والمستعمرات وحيدة الخلية والمدمجات الخلوية Syncytial وعديدة الخلايا بدون تميز نسيجى متقدم (الطحالب خلاف الطحالب الخضراء المزرقة والحيوانات الأولية والفطريات اللزجة والحقيقية) .

(٣) **مملكة النباتات البعديات أو الجنينية : Metaphyta or Embryophyta** تضم الإيوكاريوتات الراقية عديدة الخلايا المحتوية على جدر خلوية وبلاستيدات خضراء، يتراوح مستوى تكشف الخلايا والأنسجة والأعضاء ما بين محدود (الخزازيات) إلى متوسط (النباتات الوعائية) ، تخلو من الفجوات الغذائية والحركة بالألياف القابضة .

(٤) **مملكة الحيوانات البعديات : Metazoa** تضم الإيوكاريوتات الراقية عديدة الخلايا

والتى تخلو من الجدر الخلوية والبلاستيدات وذات فجوات غذائية داخلية فى الغالب ، وتتحرك بواسطة أليـاف قابضة وعلـى درجة عاليـة من التكشـف الخلوى والنسـيجى والعضوى (الحيوانات عديدة الخلايا) .

يتميز نظام كوبلاند حيث تقسم الكائنـات الحية إلى أربع ممالك على نظام المملكتين مما أدى إلى قبولـه فى المراجع الحديثة ، فـالممالك التقلـيدية التى تمتـد لتشمل كافة مـستويات التنظيم غالبا ما تكـون فئاتها التصنيفية غير محددة ، وعلى وجه الخصـوص المملكة التقليدية للنـبات حيث تمتـد من البروكـاريوتات إلى النـباتات الراقيـة والفطريـات واشتمالهـا على مجموعات تـختلف تماما فى اتجاهاتـها التطورية المتعـلقة بالتغذية ، ومع ذلـك فهناك ثلاث مشكلات واجهت هذا النظام هى :

(١) هناك ثلاثة اتجاهات رئيسية للتغذية هى البـناء الضوئى والتغذية الهاضمة والامتصاص ، أوضح كوبـلاند الاتجاهين الأول والـثانى اللـذين يوضحان المـعنى التـطورى لمملـكتى النباتات والحيوانات الراقية بينما لم ينـل الاتجاه الثالث (التغذية بالامتصاص) والمميز للفطـريات الراقية نفس الـعناية ، وبالتالـى لم يتضح النـمط التطورى الشامـل لعالم الكائنات الحية .

(٢) لم تفـصل النظم القـديمة بصورة دقيقـة بين النباتات والحـيوانات وحيدة الخلـية ، وفى الوقت نفسه فإن البديـل الذى اقترحه كوبلاند (Protoctista) للفصل بين الطلائعيات والكائـنات الحية الراقية اشتمل هـو الآخر علـى خليط من خطوط تطورية متباينة مـا بـين عديدة الخلايا ومدمجـات خلوية عديدة النوايـات ، إذ تضم مملكة الطـلائعيات Protoctista كائنـات حية وحيـدة الخلية أو مـستعمـرات وكذلك الفـطريات الراقـية والطحالب الحمراء والبنية .

(٣) تفتقر مملكـة الطلائعيات Protoctista إلى التحـديد والوضوح ، كما هـو حال الثلاث ممالك الأخرى ، فمجـال الكائنات الحية التى تشـتمل عليه كبير بدرجـة لا تبدو كأنها مملكة مـن أنواع متجانسة ، وانمـا تمثل اتحاداً بين الأنواع الـتى استبعدت من الـبدائيات والنباتات الأرضية والحيوانات عديدة الخـلايا ، ومع ذلك فإن أقسام هذه المملكة - وإن تطلب الأمر تعديل البعض منها - تضـم بصورة دقيقة الايوكاريوتات الأولية فى خطوط تطورية محددة .

من الإنصاف أن نذكر أن هذه المشكلات لا تمثل أخطاء فى النظام الذى اقترحه كوبلاند

قدر ما ترجع إلى صعوبة وضع نظام للتصنيف يفصل بدقة بين مجموعات الكائنات الحية ، فهناك العديد من البدائل ، لكل منها مشاكله ، فلو أخذنا فى الاعتبار مثلا مستوى التكشف النسيجى لوضعنا الفطريات الراقية والطحالب ضمن مملكة الطلائعيات Protoctista وسينجم عن ذلك عدم التجانس بين أنواع هذه المملكة ، ولا يمكن التغاضى عن مثل تلك الصعوبات كما لا يجب أن تحول دون اعترافنا بالمميزات التى تتفوق بها نظم تقسيم الكائنات الحية إلى ممالك متعددة على نظام المملكتين .

الوضع التقسيمى للفطريات :

أين تقع الفطريات من الكائنات الحية . . ؟ هل الفطريات نباتات ؟ إذا اعتبرنا أن البكتريا ليست نباتات فهناك من الأسباب أيضا ما يجعلنا نعتبر أن الفطريات هى الأخرى ليست كذلك ، على سبيل المثال :

(أ) النشأة :

اشتقت الفطريات على حدة من كائنات وحيدة الخلية ، وإن اعتقد البعض فيما مضى أن الفطريات قد اشتقت عن الطحالب ، ولكن يبدو من الأرجح فى الوقت الراهن أن الفطريات الأولية (مثل الكيتريدات Chytrids وغيرها) تضم بعضا من الفئات التى اشتقت خلال خطوط تطورية عديدة من أسلاف سوطية عديمة اللون ، بينما اشتقت الفطريات الأرقى(الأسكية والبازيدية) خلال إحدى فئات الفطريات الأولية .

(ب) التركيب :

يختلف تنظيم الفطريات تماما ولا يتماثل مع ذلك للنباتات ، فالتنظيم المميز للتراكيب الخضرية للفطريات الراقية وتركيب الميسليوم غير المجزأ المماثل للأنبوبة ، ونظام تدفق البروتوبلازم به لا يماثل على الإطلاق ذلك فى النباتات الحقيقية ، كما تختلف أيضا تراكيب التكاثر والكيفية التى يتم بها اتحاد النوايات .

(جـ) نظام التغذية :

يختلف نظام التغذية وكيفية المعيشة بالفطريات عن النباتات فكما هو معروف حتى الآن تعتبر الفطريات من نشأتها من كائنات وحيدة الخلية حتى مختلف صورها الراهنة لا تقوم بالبناء الضوئى ، وتتميز الفطريات بالمعيشة بداخل المصدر أو الوسط الغذائى وفى حالات كثيرة تقوم بإفراز الإنزيمات ، وتحصل على غذائها مما يحيط بها وفى جميع

الحالات تتغذى بامتصاص المادة العضوية من الوسط الذى تعيش عليه ، ويتناسب تركيبها سواء كانت ميسليوم Mycelium أو كيتريدات Chytrids أو خمائر وحيدة الخلية مع أسلوب تغذيتها .

مازالت بعض المراجع تصنف الفطريات ضمن مملكة النبات ، وهذا الأمر يحتاج إلى تدبر ، فالفطريات مجموعة من الكائنات الحية المستقلة التى تختلف فى نشأتها واتجاهاتها التطورية وكيفية تأقلمها مع أسلوب تغذيتها البسيط بالنسبة للنباتات ، وتفصل نظم التصنيف الحديثة الفطريات عن النباتات ، حيث تضمها إلى مملكة Protoctista كما فعل كوبلاند (١٩٥٦) وغيره كثيرون ، أو تعتبرها مملكة مستقلة Kingdom Fungi مثل هويتاكر (١٩٦٩) وغيره من العلماء .

طرق تغذية الكائنات الحية وعلاقتها بالتقسيم :

اعتبرت الكيفية التى تتغذى بها الكائنات الحية قرينة لتصنيفها وفى الماضى عندما لم يكن أسلوب تغذية البكتريا والفطريات معروفا ، كان من المنطقى تحديد أسلوبين رئيسيين للتغذية : هاضمة (غير ذاتية) Ingestive فى مملكة الحيوان والبناء الضوئى (ذاتية) Photosynthetic فى مملكة النبات ، لكن فى واقع الأمر هناك ثلاث طرق للتغذية تقابل الثلاث مجموعات الرئيسية فى المجتمعات الطبيعية :

(أ) تغذية ذاتية بالبناء الضوئى : Photosynthetic autotrophism تقوم بها النباتات المنتجة للمادة العضوية (كائنات منتجة Producers) .

(ب) تغذية غير ذاتية بالامتصاص : Absorptive heterotrophism تشمل التطفل Parasite حيث تتغذى الأفراد على كائنات حية أخرى والترمم Saprophyte حيث تستمد الأفراد غذاءها من مواد غير حية (كائنات مختزلة Reducers) .

(جـ) تغذية غير ذاتية هاضمة : Ingestive heterotrophism تقوم بها الحيوانات المستهلكة للطعام (كائنات مستهلكة Consumers) .

يبدو أن أهمية الكائنات المختزلة فى دورة المواد فى النظم البيئية تفوق تلك للكائنات المستهلكة ، ومن الوجهه التطورية فإن التغذية الهاضمة تعتبر خطوة تالية للتغذية بالامتصاص المميزة لغالبية بدائيات النواة ، وعديد من الكائنات ذات النواة الحقيقية وحيدة الخلية . ومن المحتمل ان كلاً من الحيوانات الأوليات Protozoa ذات الفجوات الغذائية والحيوانات

البعديات Metazoa ذات القنوات الهاضمة قد اشتقت عن السوطيات التى تتغذى بالامتصاص من خلال إدماج داخلى لعملية امتصاص الطعام واكتسابها القدرة على الهضم ، كما يمكن أيضا اعتبار أن النباتات ذات النواة الحقيقية قد اندمجت بداخلها عملية امتصاص الغذاء خلال الأغشية المحيطة بالبلاستيدات الخضراء فيما بين متكافل Symbiotic وعضية Organelle .

يدل البناء الضوئى ضمنًا على التطور التركيبى للنباتات الراقية ، حيث تميزت الكائنات غير المتحركة ذات الجدر الخلوية إلى اعضاء منبسطة أو ورقية تركزت بها الخلايا المشتملة على البلاستيدات الخضراء وعملية البناء الضوئى ، وهذه زودت بمحاور أو سوق تعرضها للظروف الضوئية المناسبة ، وتدعمت بجذور تثبتها فى مكانها وتمدها بالماء الأرضى والعناصر الغذائية ، وأخيرا أنسجة وعائية لتوصيل المواد غير المجهزة بين الجذور والأوراق عبر الساق ، وقد صاحب ذلك مستويات وسطية من التكشف النسيجى تفوق الفطريات وتقل عن الحيوانات ، وهذه اشتملت على الطحالب الخضراء الراقية والطحالب الحمراء والطحالب البنية والحزازيات والنباتات الوعائية .

تقسيم الكائنات الحية إلى خمس ممالك :

The five - kingdom system of organisms classification

تطرح حلول مختلفة للتغلب على الصعوبات التى تجابه نظام المملكتين ، مثل :

(١) اعتبار الفطريات مملكة ثالثة بالأيوكاريوتات تناظر النباتات والحيوانات الراقية .

(٢) اعتبار العلاقة بين الطلائعيات والكائنات الراقية ضمن التحول من حالة وحيدة الخلية إلى عديدة الخلايا وعديدة النوايات .

(٣) وضع الطحالب مع النباتات الراقية ضمن مملكة النبات .

ينتج عن ذلك أربع ممالك هى الطلائعيات Protista والنبات Plantae والفطريات Fungi والحيوان Animalia وكانت البروكاريوتات فيما مضى تعتبر تحت مملكة ضمن مملكة الطلائعيات ، إلا أن الاتجاه الراهن يميل إلى فصل البروكاريوتات تماما عن الطلائعيات حقيقية النوايات ، واعتبار البروكاريوتات مستقلة تماما وبذلك يصبح عدد الممالك خمسًا كما هو موضح فى جدول (٣- ٢) نقلا عن هويتاكر (١٩٦٩) كما يُظهر شكل (٣ - ٤) الممالك عند المستويات التنظيمية والاتجاهات التطورية المختلفة وعلاقتها بنظم التغذية .

جدول (٣ - ٢) : تقسيم الكائنات الحية إلى خمس ممالك كما اقترحه هويتاكر Whittaker (١٩٦٩) موضحًا القبائل (الأقسام) التى تتبع كل مملكة .

A classification of the living world from kingdoms through phyla.

Kingdom Monera

Procaryotic cells, lacking nuclear membranes, plastids, mitochondria, and advanced (9 + 2-strand) flagella; solitary unicellular or colonial unicellular organization (but in one group mycelial). Predominant nutritive mode absorption, but some groups are photosynthetic or chemosynthetic. Reproduction primarily asexual by fission or budding; protosexual phenomena also occur. Motile by simple flagella or gliding or nonmotile.

Branch Myxomonera . Without flagella, motility (if present) by gliding
- Phylum Cyanophyta , blue-green algae
- Phylum Myxobacteriae , gliding bacteria

Branch Mastigomonera . Motile by simple flagella (and related nonmotile forms)
- Phylum Eubacteriae , true bacteria
- Phylum Actinomycota , mycelial bacteria
- Phylum Spirochaetae , spirochetes

Kingdom Protista

Primarily unicellular or colonial–unicellular organisms (but simple multinucleate organisms or stages of life cycles occur in a number of groups), with eucaryotic cells (possessing nuclear membranes, mitochondria, and in many forms plastids (9 + 2)-strand flagella, and other organelles). Nutritive modes diverse—photosynthesis, absorption, ingestion, and combinations of these. Reproductive cycles varied but typically including both asexual division at the haploid level and true sexual processes with karyogamy and meiosis. Motile by advanced flagella or other means, or nonmotile

- Phylum Euglenophyta, euglenoid organisms
- Phylum Chrysophyta, golden algae
- Phylum Pyrrophyta, dinoflagellates and cryptomonads
- Phylum Hyphochytridiomycota , hyphochytrids
- Phylum Plasmodiophoromycota , plasmodiophores
- Phylum Sporozoa, sporozoans
- Phylum Cnidosporidia, cnidosporidians
- Phylum Zoomastigina, animal flagellates
- Phylum Sarcodina, rhizopods
- Phylum Ciliophora, ciliates and suctorians

Kingdom Plantae

Multicellular organisms with walled and frequently vacuolate eucaryotic cells and with photosynthetic pigments in plastids (together with closely related organisms which lack the pigments or are unicellular or syncytial). Principal nutritive mode photosynthesis, but a number of lines have become absorptive. Primarily nonmotile, living anchored to a substrate. Structural differentiation leading toward organs of photosynthesis, anchorage, and support, and in higher forms toward specialized photosynthetic, vascular, and covering tissues. Reproduction primarily sexual with cycles of alternating haploid and diploid generations, the former being progressively reduced toward the higher members of the kingdom.

Subkingdom Rhodophycophyta . Chlorophyll a and (in some) d, with *r*-phycocyanin and *r*-phycoerythrin also present, food stored as floridean starch, flagella lacking.
- Phylum Rhodophyta, red algae

Subkingdom Phaeophycophyta . Chlorophyll a and c, with fucoxanthin also present, food storage as laminarin and mannitol, zoospores with two lateral flagella, one of whiplash and one of tinsel type.
- Phylum Phaeophyta, brown algae

Subkingdom Euchlorophyta . Chlorophyll a and b, food storage as starch within plastids, ancestral flagellation two or more apical whiplash flagella.

Branch Chlorophycophyta . Primarily aquatic, without marked somatic cell differentiation.
- Phylum Chlorophyta, green algae
- Phylum Charophyta, stoneworts

Branch Metaphyta . Primarily terrestrial, with somatic cell and tissue differentiation.
- Phylum Bryophyta , liverworts, hornworts, and mosses
- Phylum Tracheophyta , vascular plants

(Cont.)

تابع جـدول (٣ – ٢) : تقسيم الكـائنات الحية إلـى خمس ممالك كـما اقترحه هويـتاكر Whittaker (١٩٦٩) موضحًا القبائل (الأقسـام) التى تتبع كل مملكة .

Whittaker's classification (Cont.)

Kingdom Fungi

Primarily (excepting subkingdom Gymnomycota) multinucleate organisms with eucaryotic nuclei dispersed in a walled and often septate mycelial syncytium, plastids and photosynthetic pigments lacking. Nutrition absorptive. Somatic tissue differentiation absent or limited, reproductive tissue differentiation and life cycle elaboration marked in higher forms. Primarily nonmotile (but with protoplasmic flow in the mycelium), living embedded in a medium or food supply. Reproductive cycles typically including both sexual and asexual processes; mycelia mostly haploid in lower forms but dicaryotic in many higher forms.

Subkingdom Gymnomycota . Deviant organizations including in life cycles separate cells, aggregations of cells, and sporulation stages.
- Phylum Myxomycota , syncytial or plasmodial slime molds
- Phylum Acrasiomycota , cellular or pseudoplasmodial slime molds
- Phylum Labyrinthulomycota , cell–net slime molds

Subkingdom Dimastigomycota . Biflagellate (heterokont) zoospores present, chytrid to simply mycelial organization, cellulose walls.
- Phylum Oomycota , oosphere fungi

Subkingdom Eumycota . Predominantly mycelial organization, zoospores uniflagellate if present, chitin walls, other characters as stated for kingdom.

Branch Opisthomastigomycota . Uniflagellate (opisthokont) zoospores present, chytrid to simply mycelial organization, mainly aquatic.
- Phylum Chytridiomycota , true chytrids and related fungi

Branch Amastigomycota . Flagellated zoospores absent, simple to advanced mycelial organization (but secoodarily unicellular in yeasts), mainly terrestrial.
- Phylum Zygomycota , conjugation fungi
- Phylum Ascomycota , sac fungi
- Phylum Basidiomycota , club fungi

Kingdom Animalia

Multicellular organisms with wall-less eucaryotic cells lacking plastids and photosynthetic pigments. Nutrition primarily ingestive with digestion in an internal cavity, but some forms are absorptive and a number of groups lack an internal digestive cavity. Level of organization and tissue differentiation in higher forms far exceeding that of other kingdoms, with evolution of sensory–neuro–motor systems and motility of the organism (or in sessile forms of its parts) based on contractile fibrils. Reproduction predominantly sexual, haploid stages other than the gametes almost lacking above the lowest phyla .

Subkingdom Agnotozoa . Nutrition absorptive and ingestive by surface cells, internal digestive cavity and tissue differentiation lacking. Minute, motile by cilia.
- Phylum Mesozoa, mesozoans

Subkingdom Parazoa . Nutrition primarily ingestive by individual cells lining internal water canals. Cell differentiation present but tissue differentiation lacking or very limited; cells with some motility but the organism nonmotile.
- Phylum Porifera, sponges
- Phylum Archaeocyatha (extinct)

Subkingdom Eumetazoa . Advanced multicellular organization with tissue differentiation, other characteristics of the kingdom.

Branch Radiata . Animals of radiate or biradiate symmetry.
- Phylum Cnidaria, coelenterates
- Phylum Ctenophora, comb jellies

Branch Bilateria . Animals of bilateral symmetry.

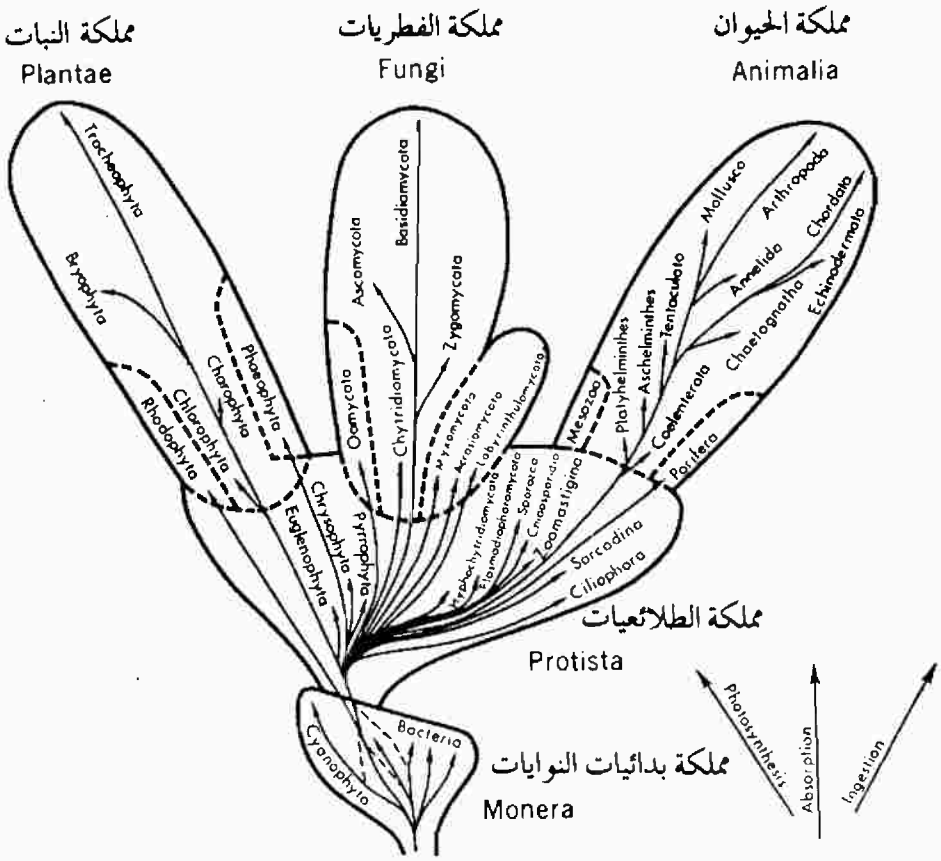
Grade Acoelomata
- Phylum Platyhelminthes, flatworms
- Phylum Nemertea or Rhynchocoela, ribbon worms

Grade Pseudocoelomata
- Phylum Acanthocephala, spiny-headed worms
- Phylum Aschelminthes, diverse pseudocoelomate worms
- Phylum Entoprocta or Kamptozoa, pseudocoelomate polyzoans

Grade Coelomata

Subgrade Schizocoela
- Phylum Bryozoa or Ectoprocta, coelomate, ectoproct polyzoans
- Phylum Brachiopoda, lamp shells
- Phylum Phoronida, lophophorate, phoronid worms
- Phylum Mollusca, molluscs
- Phylum Sipunculoidea, peanut worms
- Phylum Echiuroidea, spoon worms
- Phylum Anoelida, segmented or annelid worms
- Phylum Arthropoda, arthropods

Subgrade Enterocoela
- Phylum Brachiata or Pogonophora, beard worms
- Phylum Chaetognatha, arrow worms
- Phylum Echinodermata, echinoderms
- Phylum Hemichordata, acorn worms
- Phylum Chordata, chordates



A five-kingdom system based on three levels of organization—the procaryotic (kingdom Monera), eucaryotic unicellular (kingdom Protista), and eucaryotic multicellular and multinucleate. On each level there is divergence in relation to three principal modes of nutrition—the photosynthetic, absorptive, and ingestive. Ingestive nutrition is lacking in the Monera; and the three modes are continuous along numerous evolutionary lines in the Protista; but on the multicellular–multinucleate level the nutritive modes lead to the widely different kinds of organization which characterize the three higher kingdoms—Plantae, Fungi, and Animalia.

شكل (٣ - ٤) : تقسيم الكائنات الحية إلى خمس ممالك كما اقترحه هويتاكر Whittaker (١٩٦٩) ، يقوم هذا التقسيم على ثلاثة مستويات تنظيمية - بدائية النوايات Monera وحقيقية النوايات وحيدة الخلية Protista وحقيقية النوايات عديدة الخلايا وعديدة النوايات ، تتشعب الكائنات الحية عند كل مستوى بناء على الثلاثة طرز الرئيسية للتغذية - البناء الضوئي والتغذية بالامتصاص والتغذية الهاضمة ، تفتقر الكائنات بدائية النوايات إلى نظام التغذية الهاضمة ، وتوجد نظم التغذية الثلاثة خلال خطوط تطورية عديدة في الطلائعيات ، بينما تؤدى طرز التغذية الثلاثة لدى مستوى عديدة النوايات إلى اختلافات تنظيمية شاسعة تميز الثلاث ممالك الراقية - النبات والفطريات والحيوان .

التعديلات المقترحة على ممالك الكائنات الحية :

تعتبر نظم التقسيم التى اقترحها كل من كوبلاند وهويتاكر وغيرهما ممن قدموا مؤخرا نظما مماثلة ذات قيمة لعلوم الحياة الحالية مع أخذ التحفظين التاليين فى الاعتبار :

أولاً : تتضمن مملكة الطلائعيات Protoctista فى نظام كوبلاند - وبدرجة أقل مملكة Protista فى نظام هويتاكر - خليطًا من القبائل (الأقسام) Phyla ، ومن المسلم به أن أى نظام حديث للتصنيف يهدف إلى ترتيب الكائنات الحية فى مجموعات من أفراد ترتبط ببعضها البعض بدرجة أكبر مما ترتبط به مع أفراد المجموعات الأخرى ، وتسرى هذه الحقيقة وبنفس الدقة على مستوى المملكة وحتى أصغر مستوى وليكن المستوى الوراثى ، ولكن نجد أن مملكة Protista فى نظام هويتاكر على سبيل المثال تشتمل على قبائل تناظر تلك فى الثلاث ممالك الراقية أكثر مما هو الحال مع القبائل الأخرى فى ذات المملكة ، وقد أقر هويتاكر ذلك بنفسه ، فمثلا الطحالب الذهبية Chrysophyta من مملكة Protista ذات صلات وثيقة بالطحالب البنية Phaeophyta من مملكة النبات Plantae والفطريات البيضية Oomycota من مملكة الفطريات Fungi بينما لا تظهر أية صلات واضحة مع الهدبيات Ciliophora أو البوغيات Sporozoa من المملكة ذاتها .

ثانياً : تعتبر الممالك الراقية فى نظام تقسيم كوبلاند وهويتاكر متعددة الأصول Polyphyletic بدرجة تخل بمفهوم التقسيم المعاصر . ولقد أجبر وضع حدود بين وحيدة الخلية وعديدة الخلايا هويتاكر أن يضع كلاً من الطحالب الحمراء Rhodophyta والطحالب البنية Phaeophyta مع النباتات الخضراء ضمن مملكة النبات Plantae . وبالمثل تم وضع كل من الفطريات البيضية Oomycota والفطريات اللزجة Myxomycota وفطريات الاكرازيالات Acrasiomycota وفطريات لابيرنثيالات Labyrinthulomycota مع الفطريات الحقيقية True Fungi .

وكذلك وضعت المثقبات Porifera والوسطيات Mesozoa مع الحيوانات البعديات Metazoa فى مملكة الحيوان Animalia .

اقترح مارجليس Margulis (١٩٧١) إدخال بعض التعديلات على نظام التقسيم الذى

وضعه هويتاكر Whittaker (١٩٦٩) حيث نقل بعض القبائل من مملكة النبات ومملكة الفطريات ومملكة الحيوان إلى الحدود العليا من مملكة الطلائعيات Protista . ولقد أدى ذلك إلى وضع الممالك الثلاث للكائنات الراقية وكأنها ذات أصل واحد شكل (٣ - ٥) ، ولقد أدى هذا الاقتراح بطبيعة الحال إلى زيادة عدم التجانس داخل مملكة الطلائعيات Protista مما هيأ الفرصة لتوجيه النقد إلى وضع هذه المملكة ، ويعتبر النظام الذى اقترحه مارجليس - بصورة أو بأخرى - عودة جزئية إلى نظام كوبلاند فيما عدا الاحتفاظ بمجموعة التغذية بالامتصاص التى اقترحها هويتاكر .

يمكن أن يعزى عدم الاتصال الواضح بين البروكاريوتات والإيوكاريوتات المعاصرة ونظيريهما فى السجلات الحفرية إلى سلسلة عمليات التكافل للتطور الفورى Instant evolution أو إلى تطور العضيات بانتشار الأغشية داخل البروكاريوتات الوسيطة (المراحل التى نفترض عدم اكتشافها خلال الكائنات المعاصرة والحفريات وغير الممثلة نتيجة اختفائها خلال التطور وعدم حفظها) ومما هو جدير بالملاحظة أن نظم الممالك الأربع أو الخمس التى اقترحها كوبلاند أو هويتاكر أو مارجليس تتمشى فى حقيقة الأمر مع أى من هذه النظريات عكس الحال مع النظم التقليدية للتقسيم إلى مملكتين للنبات والحيوان .

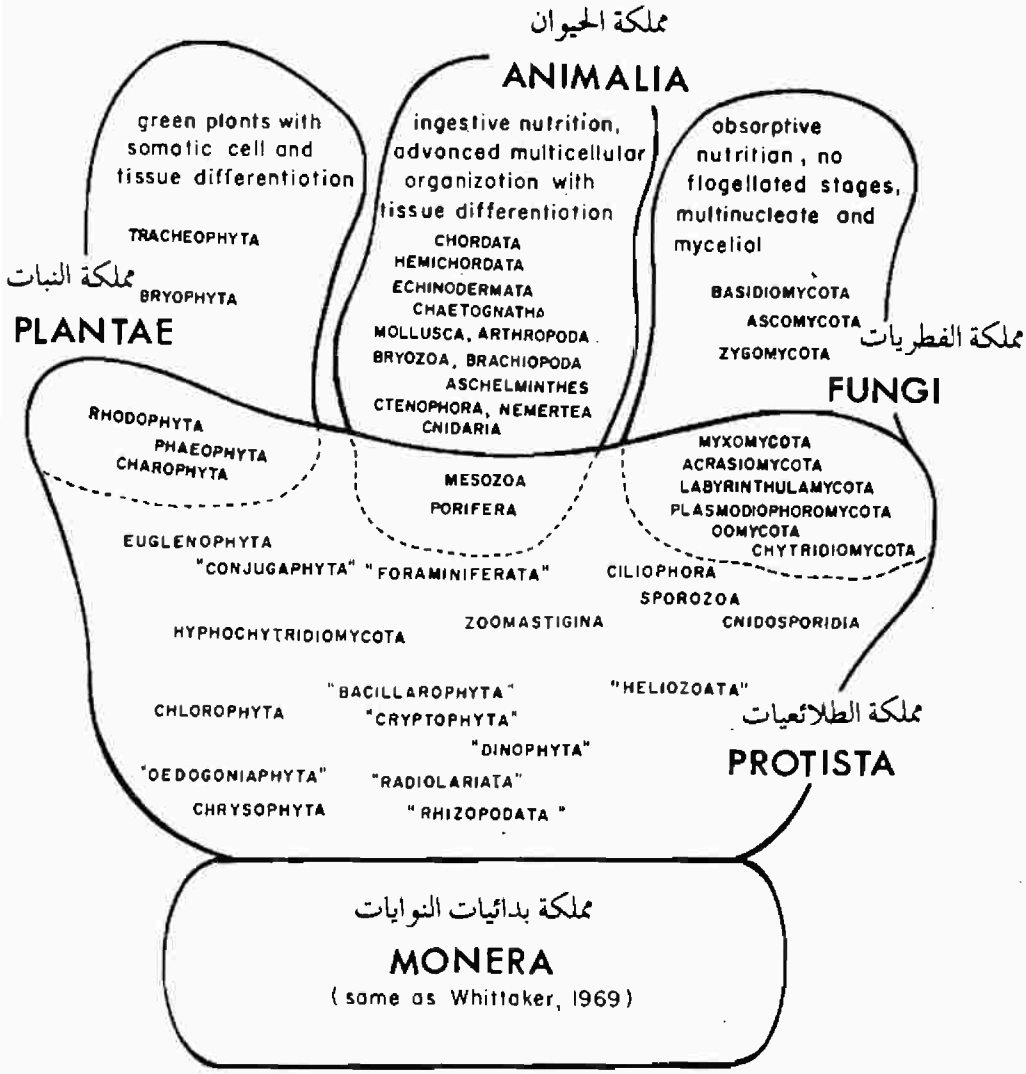
أوضح مارجليس (١٩٧١) أن التعديل الذى اقترحه قد تغلب على المشكلات التى أقرها هويتاكر بنفسه عن نظامه المقترح عام (١٩٦٩) ومع ذلك فقد أدى هذا التعديل إلى عودة مشكلتين كانتا فى نظام كويلاند وتغلب هويتاكر عليهما ، وهما :

أولاً : عدم التجانس الكبير فى مجموعة الطلائعيات Protista .

ثانياً : استحالة وضع حدود مرضية بين الطلائعيات عديدة الخلايا والنباتات والحيوانات الراقية .

ومرة أخرى يطرح التساؤل عن أنسب التصنيفات التى يمكن أن تقترح فى الوقت الراهن أو عن إمكانية وجود البدائل المقنعة ، وبصورة أدق هل يمكن ترتيب الكائنات الحية داخل ممالك بحيث تكون وثيقة الصلة ببعضها البعض ، عما تكون مع كائنات الممالك الأخرى . . ؟

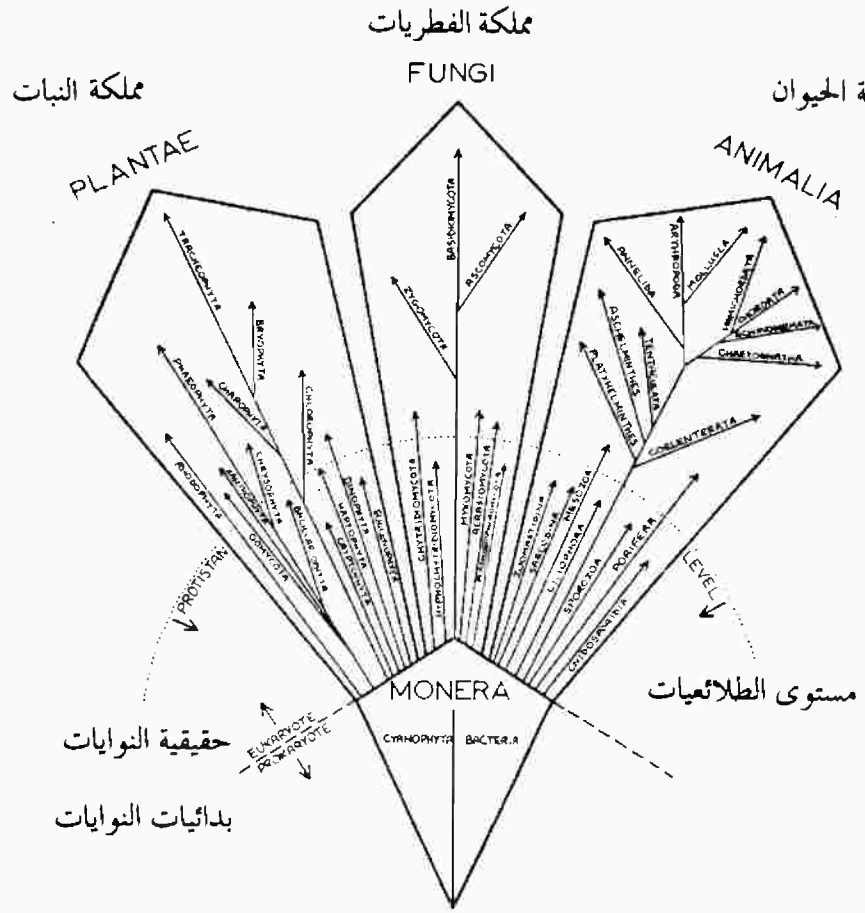
من المسلم به أن أعظم انقطاع فى الصور المختلفة للحياة يقع بين البروكاريوتات



شكل (٣ - ٥) : التعديل الذى اقترحه مارجليس Margulis (١٩٧١) على نظام هويتاكر Whittaker لتقسيم الكائنات الحية إلى خمس ممالك .

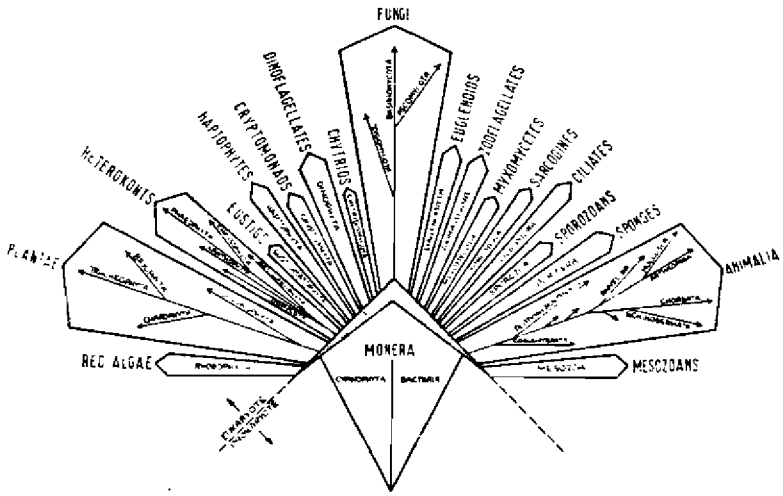
والإيوركاريوتات ؛ لهذا فمن المحتم أن يظهر ذلك كحدود واضحة فى نظم التصنيف الحديثة (ومع ذلك يشير تماثل الشفرة الوراثية واستخدام ATP فى إنتاج الطاقة ، وغير ذلك من الخصائص إلى عودة صور الحياة جميعها إلى سلف مشترك) . لذلك فمن المتوقع أن يكون هناك نظام جديد للتصنيف إلى مملكتين بروكاريوتات وإيوكاريوتات مع احتواء الإيوكاريوتات على عديد من القبائل التى قد لا يدعو الأمر إلى تجميعها فى ممالك ، ولن يكون ذلك حلا للمشكلات التى واكبت ترتيب الإيوكاريوتات فى نظم كوبلاند وهويتاكر ومارجليس إلى ثلاث أو أربع ممالك بل هو تحاشى لها .

اقترح ليديل Leedale (١٩٧٤) بديلاً آخر ، وهو نظام من أربع ممالك تنتشر به الطلائعيات داخل الممالك الراقية شكل (٣ - ٦) . ويمكن تحديد مستوى الطلائعيات Protistan level فى كل من الممالك الثلاث للإيوكاريوتات لكى تبقى مشكلة القبائل التى لها أفراد تتبع الطلائعيات وأخرى تتبع النباتات مثل Chlorophyta ، علاوة على ذلك يمكن توضيح حالات على أسس مختلفة للإشارة إلى أن الكائنات الحية داخل كل مملكة وثيقة الصلة ببعضها البعض أكثر مما بين كائنات الممالك المختلفة ، أو يبدو على الأقل أن التقاط القبائل المتماثلة فى نظم هويتاكر ومارجليس من الممالك المختلفة أكثر صعوبة ، ويتضح فى هذه الحالة أن عديدًا من الخطوط التطورية للإيوكاريوتات قد نشأ عن البروكاريوتات منها ما ينتهى بكائنات وحيدة الخلية أو فى مستعمرات أو عديدات الخلايا البدائية مكونة مملكة الطلائعيات إلى جانب ثلاثة خطوط رئيسية أخرى والتى تعطى المستوى الأرقى من عديدات الخلايا والتى تظهر طرزا مختلفة لنظام التغذية ، وينتج عنها مملكة النبات ومملكة الفطريات ومملكة الحيوان ، وفى هذا النظام تختفى الطلائعيات كمملكة مستقلة وتتوزع خلال الممالك الثلاث الأخرى فى الموضع الذى تبدى تماثلاً مع أفراده ، ومع ذلك ففى هذا النظام « جناحى القدم Pteropod » فإن درجة تعدد الاصول فى ممالك الإيوكاريوتات تكون أكبر ، وعلى الرغم من ذلك فقد صمم ليديل Leedale (١٩٧٤) على النقيض مما سبق أصول نظرية لتفسير العلاقة بين القبائل ، كما تبقى القبائل مستقلة . وإذا ما حاولنا التغلب على ذلك (بما نعرف من حقائق فى الوقت الراهن) وجعلنا كل مملكة مستقلة النشأة ، لنتج نظاما متعدد الممالك مروحى الشكل Fan scheme (شكل ٣ - ٧) ، وهذا النظام لا يمثل فى واقع الأمر نظاما متكاملا وإنما يعتبر بداية لتفكير أشمل .



"Pteropod" scheme: proposal for a four-kingdom evolutionary scheme in which the protists do not appear as a kingdom.

شكل (٣ - ٦) : إحدى بدائل نظام تقسيم الكائنات الحية إلى خمس ممالك ؛ حيث تفقد مملكة الطلائعيات وضعها كمملكة مستقلة ويصير عدد الممالك فى هذه الحالة أربعة ، والفرق الرئيسى بين النظامين هو اما أن يعتبر الخط المنقط فى الشكل حدود المملكة أو اعتباره مجرد خط فاصل بين مستوى الكائنات وحيدة الخلية ومستوى الكائنات عديدة الخلايا داخل ممالك الإيوكاريوتات الثلاث .



. "Fan" scheme: proposal for a multi-kingdom evolutionary scheme. The stippled area represents the missing link of present-day forms and of the fossil record: the period of cell symbiosis or organelle development.

شكل (٣ - ٧) : النظام المروحى : مقترح لنظام تطورى متعدد الممالك ، تمثل المساحة المنقطة الرابطة المفقودة بين الكائنات المعاصرة والسجلات الحفرية : فترة تكافل الخلايا أو تميز العضيات (عن ليدليل Leedale ١٩٧٤) .

ولقد لخص كيتون Keeton (١٩٨٠) النظم المقترحة لتقسيم الكائنات الحية إلى ممالك مختلفة كما هو موضح فى جدول (٣ - ٣) .

ويمثل نظام (١) التقسيم التقليدى للكائنات الحية ، بينما يفصل نظام (٢) البروكاريوتات فى مملكة مستقلة ، ويمثل نظام (٣) التقسيم الذى اقترحه هيكل Haeckel (١٨٦٦) ونظام (٤) تقسيم هوج Hogg ونظام (٥) التقسيم الذى اقترحه كوبلاند Copeland (١٩٥٦) وعدله هتشنسون Hutchinson (١٩٦٧) ونظام (٦) تقسيم ليديل Leedale (١٩٧٤) ونظام (٧) تقسيم هويتاكر Whittaker (١٩٦٩) .

جدول (٣ – ٣) : ملخص للنظم المختلفة لتقسيم الكائنات الحية إلى ممالك.

System 1	*System 2*	*System 3*	*System 4*
PLANTAE	MONERA	PROTISTA	PROTISTA*
Bacteria	Bacteria	Bacteria	Bacteria
Blue-green algae	Blue-green algae	Blue-green algae	Blue-green algae
Chrysophytes		Protozoa	Protozoa
Green algae	PLANTAE	Slime molds	Chrysophytes
Brown algae	Chrysophytes		Green algae
Red algae	Green algae	PLANTAE	Brown algae
Slime molds	Brown algae	Chrysophytes	Red algae
True fungi	Red algae	Green algae	Slime molds
Bryophytes	Slime molds	Brown algae	True fungi
Tracheophytes	True fungi	Red algae	
	Bryophytes	True fungi	PLANTAE
ANIMALIA	Tracheophytes	Bryophytes	Bryophytes
Protozoa		Tracheophytes	Tracheophytes
Multicellular animals	ANIMALIA		
	Protozoa	ANIMALIA	ANIMALIA
	Multicellular animals	Multicellular animals	Multicellular animals

System 5	*System 6*	*System 7*
MONERA	MONERA	MONERA
Bacteria	Bacteria	Bacteria
Blue-green algae	Blue-green algae	Blue-green algae
PROTISTA*	PLANTAE	PROTISTA
Protozoa	Chrysophytes	Protozoa
Chrysophytes	Green algae	Chrysophytes
Green algae	Brown algae	Slime molds
Brown algae	Red algae	
Red algae	Bryophytes	PLANTAE
Slime molds	Tracheophytes	Green algae
True fungi		Brown algae
	FUNGI	Red algae
PLANTAE	Slime molds	Bryophytes
Bryophytes	True fungi	Tracheophytes
Tracheophytes		
	ANIMALIA	FUNGI
ANIMALIA	Protozoa	True fungi
Multicellular animals	Multicellular animals	
		ANIMALIA
		Multicellular animals

تقسيم الكائنات الحية إلى فوق ممالك :

Superkingdoms of organisms classification

أوضح شفالييه - سميث Cavalier - Smith (١٩٨١) أن هناك اتفاقًا عامًا على تقسيم الكائنات الحية إلى بروكاريوتات وإيوكاريوتات مفضلا ذلك على تقسيمها إلى نباتات وحيوانات ، وأكثر من ذلك فقد عضد الرأى باعتبار أن كلاً من البروكاريوتات والإيوكاريوتات فوق مملكة Superkingdom تتميزان بعديد من الصفات الخلوية الرئيسية ، وإن كان تقسيم هاتين المجموعتين إلى ممالك مثار جدل كبير فى الوقت الراهن ، ويبدو منطقيا اعتبار البروكاريوتات مملكة مستقلة تنقسم إلى تحت مملكتين هما :

Eubacteria و Archaebacteria

وما يزال الوضع بالنسبة للإيوكاريوتات غامضا ؛ حيث لم يمكن بعد الوصول إلى عدد محدد لممالك هذه المجموعة من الكائنات الحية . ويقوم تقسيم شفالييه - سميث على اعتبار أن الإيوكاريوتات وحيدة الأصل Monophyletic ويبنى أساسا على التركيب الخلوى لها مفضلا ذلك على أنماط التغذية التى اعتمد عليها من سبقه من علماء . ويوضح جدول (٣-٤) اقتراحه بتقسيم الإيوكاريوتات إلى تسع ممالك .

وقد اقترح جيفرى Jeffery (١٩٨٣) تصنيفا وسطا بين النظم المحدودة عدد الممالك مثل التى اقترحها هويتاكر Whittaker ومارجليس Margulis ومتعددة الممالك مثل النظام المروحى الذى اقترحه ليديل Leedale الذى يتميز بأصل وحيد Monophyly على مستوى المملكة لكن كثرت به الممالك الصغيرة التى تجعل تعيين الأسلاف أمرًا صعبًا .

يتميز نظام جيفرى بوضع فئات تصنيفية متوازية الأسلاف Paraphyletic بقاعدة كل مرتبة تصنيفية . ومن المتوقع مع مرور الوقت اختصار حجم هذه المراتب التصنيفية بالتعرف على وإعادة ترتيب الفئات التصنيفية المكونة لكل مرتبة تصنيفية ، مع وضوح الدلائل التصنيفية المتاحة .

جدول (٣ - ٤) : تقسيم فوق مملكة حقيقية النوايات إلى تسع ممالك ، كما اقترحه شفاليه - سميث Cavalier - Smith (١٩٨١).

The nine kingdoms of the superkingdom Eukaryota

1. Eufungi:	**The non-ciliated fungi.**		
Phylum	**1.**	**Hemiascomycota:**	**Ascosporogenous yeasts and allies.**
	2.	**Ustomycota:**	**Smuts and allied yeasts (see Moore, 1972).**
	3.	**Zygomycota:**	**Mucorales, Entomophorales, Trichomycetes.**
	4.	**Ascomycota:**	**Ascomycetes with ascogenous hyphae and ascocarp (including ascolichens)**
	5.	**Uredomycota:**	**Rusts (new phylum)**
	6.	**Basidiomycota:**	**Fungi with basidia and dolipore septa (including basidiolichens)**
		Incertae sedis:	**Deuteromycetes (fungi imperfecti).**
2. Ciliofungi:	**The posteriorly uniciliate fungi.**		
Phylum	**1.**	**Chytridiomycota:**	**Chytridiomycetes (excluding Blastocladiales).**
	2.	**Allomycota:**	**Blastocladiales.**
3. Animalia:	**Animals, sponges, mesozoa, and choanoflagellates.**		
Subkingdom and phylum	**1.**	**Parazoa:**	**Animalia with choanocytes and no nervous system.**
Subphylum	**i.**	**Choanociliata:**	**Choanoflagellates (unicellular and colonial).**
	ii.	**Porifera:**	**Sponges (multicellular).**
Subkingdom and phylum	**2.**	**Mesozoa:**	**Multicellular Animalia lacking both choanocytes and nervous systems.**
Subkingdom	**3.**	**Metazoa:**	**Multicellular animals with nervous systems. [About 20 phyla, after Hyman (1940), not listed here].**
4. Biliphyta:	**Phycobilisome-containing algae.**		
Phylum	**1.**	**Biliphyta:**	**[classes Rhodophyceae (red algae) and Glaucophyceae].**

(Cont.)

Cavalier-Smith's classification (Cont.):

5. Viridiplantae: Green plants.

Phylum 1.	Chlorophyta:	(Green algae, including Prasinophyceae, Chlorophyceae, Charophyceae).
2.	Bryophyta:	Mosses, liverworts, hornworts.
3.	Tracheophyta:	Vascular plants.

6. Euglenozoa: Euglenophyta and kinetoplastida.

Phylum 1.	**Euglenozoa.**	Euglenida and Kinetoplastida.

7. Protozoa: Protozoa, excluding choanoflagellates but including Dinophyta.

Phylum 1.	Proterozoa:	Proteromonads*, cyathobodonids (Hibberd, 1976), Opalinida.
2.	Dinozoa:	Dinoflagellates.
3.	Parabasalia:	Trichomonads and hypermastigids.
4.	Metamonadina:	Retortomonads, diplomonads, and oxymonads.
5.	Sporozoa:	Gregarines, coccidians, and piroplasms.
6.	Infusoria:	Ciliophora (Cavalier-Smith, 1981b; Corliss, 1979).
7.	Foraminifera.	
8.	Sarcodina:	Amoebae, amoeboflagellates, slime moulds (Mycetozoa), Radiolaria, Heliozoa, Acantharia, Myxosporea, Microsporea.

8. Cryptophyta: Cryptomonads.

Phylum 1.	**Cryptophyta.**	**Cryptomonads.**

9. Chromophyta: Algae with chlorophyll *c*, plastid endoplasmic reticulum and no phycobilins; plus the anteriorly ciliated fungi.

Phylum	**1.**	**Heterokonta.**	
Subphylum	**i.**	**Chrysophytina:**	**Chrysophyceae (including Bicoecida and Silicoflagellida), Xanthophyceae, Phaeophyceae, Chloromonadophyceae (= Raphidiophyceae).**
Subphylum	**ii.**	**Phycomycotina:**	**Oomycetes, Hyphochytridiomycetes, Thraustochytrids, Labyrinthulids.**
Phylum	**2.**	**Bacillariophyta:**	**Diatoms.**
Phylum	**3.**	**Eustigmatophyta.**	
Phylum	**4.**	**Haptophyta:**	**Biciliates with haptonema.**

يشتمل هذا النظام أساسا على مملكتين على مستوى البروكاريوتات ، وضُمت الطلائعيات Protists مع النباتات فى مملكة أساسية واحدة من الإيوكاريوتات ؛ حيث اعتبرت الطلائعيات تحت مملكة ضمن مملكة النبات Plantae ، وتتوازى معها فى النشأة فى حين اعتبرت بقية الممالك وتحت الممالك والاقسام أو القبائل وحيدة الأصل ؛ ليمكن إعادة ترتيبها إذا ما لزم ذلك .

وفيما يلى موجز للنظام الذى اقترحه جيفرى Jeffrey (١٩٨٣) ؛ حيث صنف الكائنات الحية إلى فوق مملكتين هما البروكاريوتات والإيوكاريوتات ، تشتمل الأولى منهما على مملكتين فى حين تضم فوق مملكة الإيوكاريوتات ثلاث ممالك هى النبات والفطريات والحيوان وتتضمن مملكة النبات أربع تحت ممالك ، هى :

طلائعيات النبات Protists الطحالب الذهبية chromophytes الطحالب الحمراء Rhodophytes النباتات والطحالب الخضراء Chlorophytes انظر (جدول ٣ - ٥) .

اقترح بولد Bold عام ١٩٥٧ تقسيم المملكة النباتية إلى ٢٤ قسما Division ، تمثل فيها الطحالب ٨ أقسام (أحدها الطحالب الخضراء المزرقة) ، و٥ أقسام للفطريات أحدها البكتريا ، وقسمان للحزازيات ، وثلاثة أقسام نباتات وسطية ، وقسم للسرخسيات ، و٤ أقسام للنباتات معراة البذور ، وقسم النباتات كاسيات البذور . وفى عام ١٩٧٠ أعاد تصنيف الفطريات إلى ٩ أقسام ، وبالتالى أصبح عدد أقسام المملكة النباتية ٢٨ قسما ، وفى عام ١٩٧٣ قسم المملكة النباتية إلى ثلاثة تحت مملكة تضم ٢٨ قسما ،كما يلى :

(١) تحت مملكة بدائيات النوايات وتشمل البكتريا والطحالب الخضراء المزرقة (قسمان) .

(٢) تحت مملكة النباتات الخضراء وتشمل الطحالب والحزازيات والنباتات الوسطية والنباتات البذرية (١٨ قسما) .

(٣) تحت مملكة الفطريات وتشمل الفطريات الهلامية والفطريات الحقيقية (٨ أقسام) .

وقد اقترح بولد (١٩٨٧) تقسيم الكائنات الحية إلى ٢ فوق مملكة (جدول ٣ - ٦) :

جدول (٣ - ٥) : تقسيم الكائنات الحية إلى فوق مملكتين تضمان خمس ممالك ، كما اقترحه جيفرى Jeffrey (١٩٨٣).

Superkingdom **PROKARYOTA**

Paraphyletic basal group of organisms; basically anaerobic; without a membrane-bound nucleus (genome chromonemal), without microtubule-organizing centres and without endoplasmic reticulum; have 16S rRNA.

Kingdom I. **BACTERIOBIOTA**
The true bacteria

Subkingdom i. **POSIBACTERIOBIONTA**
Gram-positive bacteria; a basal, paraphyletic group of bacteria; basically lack Calvin cycle; include anaerobic fermenters, microaerophilic fermenters, and acrobic respirers.

Subkingdom ii. **NEGABACTERIOBIONTA**
Gram-negative bacteria; Calvin cycle present in many, perhaps secondarily lost in others.
Division 1. **Bacteria**
Paraphyletic group of basically photoorganotrophic and photolithotrophic anaerobic organisms, but never phytotrophic; include also many polyphyletically derived respiring anaerobes, photosynthetic aerobes, and numerous facultatively or strictly aerobic respirers, including perhaps the mitochondria of eukaryotic organisms.
Division 2. **Phytotrophobacteria**
Photosynthetic prokaryotes, able to use water as a hydrogen donor in photosynthesis, and producing free oxygen.
Subdivision (i). **Cyanobacteria**
Blue-green 'algae' and the chloroplasts of rhodophytes; have phycobilins in phycobilosomes
Subdivision (ii) **Prochlorobacteria**
Free-living prochlorons and the plastids of euglenoids and green plants; have chlorophyll b, no phycobilins.
Subdivision (iii). **Prochromobacteria**
Obligate endosymbionts, forming plastids of the other algal divisions; with chlorophyll c_2.

Kingdom II. **ARCHAEBACTERIOBIOTA**
Organisms of prokaryotic organization, but differing from true bacteria in cell wall composition, in distinctive 16S rRNA and in having some features reminiscent of eukaryotic cells; include anaerobes (e.g. methane formers) and aerobes (e.g. *Halobacterium*, *Thermoplasma*).

Superkingdom **EUKARYOTA**

Primitively aerobic, with peroxisomal oxygen detoxification but incapable of oxidative phosphorylation; with membrane-bound nucleus (genome chromosomal), microtubule organizing centres and endoplasmic reticulum; have 18S rRNA. Nearly all include organelles of endosymbiotic origin (mitochondria) performing oxidative phosphorylation, many also include phytotrophic endosymbionts (plastids) performing photosynthesis.

Kingdom III. **PHYTOBIOTA**
Plantae; paraphyletic basal group of eukaryotes, definable only in terms of not being animals (lacking combination of posterior uniflagellation of gametes, flattened mitochondrial cristae and diplobiastic development) or fungi (lacking combination of posteriorly uniflagellate or aplanatic gametes, chitinous cell walls, flattened mitochondrial cristae and α-amino adipic acid lysine synthesis pathway).

Subkingdom i. **PROTISTOBIONTA**
Protista; paraphyletic basal group, definable only inasmuch as its members do not possess the combinations of features that define the rhodophytes, chlorophytes and chromophytes, q.v.
Division 1. **Endochromophyta**—Obligate endosymbionts (plastids) of the chlorophyll c_2-containing algae.

(Cont.)

تابع جدول (٣ - ٥) :

تقسيم الكائنات الحية إلى فوق مملكتين تضمان خمس ممالك ، كما اقترحه جيفرى Jeffrey (١٩٨٣).

Jeffrey's classification (Cont.)

Division 2. **Dinophyta**
Class *Dinophyceae*
Class *Ebriophyceae*
Division 3. **Trichomonadophyta**
Class *Trichomonadophyceae*—Trichomonads, hypermastigotes, metamonads
Division 4. **Hexamitophyta**
Class *Hexamitophyceae*
Division 5. **Cryptophyta**
Class *Cryptophyceae*
Division 6. **Euglenophyta**
Class *Euglenophyceae*
Class *Bodonophyceae*
Class *Trypanosomatophyceae*
Division 7. **Craspediophyta**
Class *Craspediophyceae*
Phylum 8. **Porifera**
Phylum 9. **Ciliophora**
Phylum 10. **Opalinida**
Phylum 11. **Cnidosporidia**
Phylum 12. **Apicocomplexa** *(Sporozoa)*
Phylum 13. **Caryoblastea**
Phylum 14. **Rhizopodata**
Phylum 15. **Foraminifera**
Phylum 16. **Radiolariata** *(Acantharia, Polycystia & Phaeodoria)*
Phylum 17. **Heliozoata**
Division 18. **Plasmodiophoromycota**
Division 19. **Myxomycota** *(Protostelia, Dictyostelia & Myxogastria)*

Subkingdom ii. **CHROMOBIONTA**
Yellow-brown algae (mostly); flagella heterokont
Division 1. **Raphidiophyta**
Class *Raphidiophyceae*
Division 2. **Chromophyta**
Class *Chrysophyceae*
Class *Dictyochophyceae*
Class *Xanthophyceae*
Class *Bicosoecophyceae*
Class *Oomycetes*
Class *Phaeophyceae*
Class *Bacillariophyceae*
Division 3. **Eustigmatophyta**
Class *Eustigmatophyceae*
Division 4. **Hypochytridiomycota**
Division 5. **Labyrinthulomycota**

Subkingdom iii **CHLOROBIONTA**
Green algae (mostly); flagella isokont, with complex stellate transition zone.
Division 1. **Endochlorophyta**—Obligate endosymbionts of the euglenoids.
Division 2. **Haptophyta**
Class *Haptophyceae*
Division 3. **Prasinophyta**
Class *Prasinophyceae*

(Cont.)

تابع جدول (٣ - ٥) :

تقسيم الكائنات الحية إلى فوق مملكتين تضمان خمس ممالك ، كما اقترحه جيفرى Jeffrey (١٩٨٣).

Jeffrey's classification (Cont.)

Division 4. **Streptophyta**
Subdivision (1). **Zygophytina**
Class *Klebsormidiophyceae*
Class *Zygophyceae*
Subdivision (2). **Charophytina**
Class *Coleochaetophyceae*
Class *Charophyceae*
Subdivision (3). **Embryophytina**
Infradivision **Anthoceratae**
Infradivision **Bryatae**
Superclass *Hepaticatinae*
Superclass *Bryatinae*
Infradivision **Cormatae**
Superclass *Psilotatinae*
Superclass *Lycopodiatinae*
Superclass *Sphenophyllatinae*
Superclass *Filicatinae*
Superclass *Spermatophytatinae*
Class *Cycadopsida*
Class *Ginkgoopsida*
Class *Pinopsida*
Class *Gnetopsida*
Class *Magnoliopsida*
Subclass *Magnoliidae*
Superorder *Magnolianae*
Superorder *Caryophyllanae*
Superorder *Hamamelidanae*
Superorder *Rosanae*
Superorder *Asteranae*
Subclass *Liliidae*
Superorder *Alismanae*
Superorder *Commelinanae*
Superorder *Zingiberanae*
Superorder *Arecanae*
Superorder *Lilianae*
Division 5. **Chlorophyta**
Class *Chlorophyceae*
Class *Bryopsidophyceae*

Subkingdom iv. **RHODOBIONTA**
Red algae (rhodophytes); no flagellate forms known.

Kingdom IV. **MYCOBIOTA**

Fungi
Division 1. **Chytridiomycota**
Division 2. **Zygomycota**
Division 3. **Ascomycota**
Division 4. **Basidiomycota**

Kingdom V. **ZOOBIOTA**
Animalia
Subkingdom i. **PLACOZOA**
Phylum 1. **Placozoa**
Subkingdom ii. **MESOZOA**
Phylum 1. **Mesozoa**
Subkingdom iii. **METAZOA**
Phyla 1–30 (See Margulis 1974)

جدول (٣ - ٦) : الكائنات الحية Organisms (عن بولد وآخرين Bold *et al.* ١٩٨٧).

I - Superkingdom : Prokaryonta	**أولاً : فوق مملكة : بدائيات النوايات**	
Kingdom : Monera	مملكة البدائيات	
Division : Bacteria	قسم : البكتريا	
Division : Cyanophyta	قسم : الطحاب الخضراء المزرقه	
II - Superkingdom : Eukaryonta	**ثانيًا : فوق مملكة حقيقية النوايات**	
(1) Kingdom : Myceteae (Fungi)	**(١) مملكة الفطريات**	
Division : Gymnomycota	قسم : الفطريات الهلامية	
Division : Mastigomycota	قسم : الفطريات السوطية	
Division : Amastigomycota	قسم : الفطريات اللاسوطية	
(2) Kingdom : Phyta (Plantae)	**(٢) مملكة النباتات**	
Division : Chlorophyta	قسم : الطحالب الخضراء	الطحالب
Division : Charophta	قسم : الطحالب الكلسية	
Division : Euglenophyta	قسم : الطحالب اليوجلينات	
Division : Phaeophyta	قسم : الطحالب البنية	
Division : Chrysophyta	قسم : الطحالب الذهبية	
Division : Pyrrophyta	قسم : الطحالب الدوارة	
Division : Rhodophyta	قسم : الطحالب الحمراء	
Division : Hepatophyta	قسم : الحزازيات المنبطحة	الحزازيات
Division : Anthoceratophyta	قسم : الحزازيات القرنية	
Division : Bryophyta	قسم : الحزازيات القائمة	
Division : Microphyllophyta	قسم : النباتات صغيرة الأوراق	النباتات الوعائية اللابذرية
Division : Arthrophyta	قسم : النباتات المفصلية	
Division : Pteridophyta	قسم : النباتات السرخسية	
Division : Psilotophyta	قسم : النباتات السيلوتية	
Division : Cycadophyta	قسم : النباتات السيكادية	عاريات البذور
Division : Ginkgophyta	قسم : النباتات الجنكوية	
Division : Confirophyta	قسم : النباتات المخروطية	
Division : Gnetophyta	قسم : النباتات النيتية	
Division : Anthophyta	قسم : النباتات الزهرية	كاسيات البذور
(3) Kingdom : Animalia	(٣) مملكة الحيوان	

أولا : فوق مملكة بدائيات النوايات : Superkingdom: Prokaryonta

وتضم البكتريا والطحالب الخضراء المزرقة .

ثانيا : فوق مملكة حقيقية النوايات : Superkingdom: Eukaryonta

وتضم بقية الكائنات الحية فى ثلاث ممالك : مملكة النبات ، مملكة الفطريات ، ومملكة الحيوان .

نستخلص من كل ما سبق أن عدد أنواع الكائنات الحية التى تعمر البسيطة يفوق أى تصور ، ولما كان العلم فى أبسط تعريفاته عبارة عن مجموعة من المعلومات المرتبطة والمصنفة لأحد التخصصات بصورة يسهل تداولها فقد عكف الإنسان منذ القدم على حصر الكائنات الحية فى مجموعات محددة كان أولها الفصل بين النبات والحيوان . ولكن الدراسات الحديثة التى عنيت أساسا بالتركيب الخلوى الدقيق نتيجة لاستعمال المجهر الإلكترونى وكذلك تحديد أنماط التغذية المختلفة ، أوضحت أن تصنيف الكائنات الحية عملية ديناميكية تتنقح يوما بعد يوم نتيجة لزيادة الدقة العلمية ووضوح رؤى الحقائق بصورة أكثر شمولا وتفصيلا ، ولعل الإنسان يخطئ أن تصور أنه وجد حتى الآن نظاما أمثل لتقيم الكائنات الحية ، لكن يمكن القول أن هناك اتفاقا عاما نحو صورة معينة لتقسيم الكائنات الحية ، فقد اجمعت الآراء على الفصل بين البروكاريوتات والإيوكاريوتات باعتبارهما مجموعتين متميزتين تضمان فئات تصنيفية اختلف الرأى فى عددها خاصة تلك المكونة للإيوكاريوتات .

وعموما تشتمل البروكاريوتات على البكتريا والطحالب الخضراء المزرقة أما الإيوكاريوتات فتشتمل اساسا على مملكة للنبات ومملكة للحيوان ومملكة للفطريات ويبقى بعد ذلك وضع الطلائعيات (الكائنات الأولية والطحالب) وهى مثار جدل لم ينتهى بعد ، فقد تضمها بعض النظم مع احدى الممالك وقد تنفرد فى نظم أخرى بنفسها فى ممالك مستقلة مما أدى إلى ذبذبة عدد ممالك الإيوكاريوتات .

أسئلة للنقاش

- اشرح الخصائص العامة التى قام على أساسها فصل الكائنات الحية إلى مملكة للنبات وأخرى للحيوان .
- اشرح النظام التقليدى لتقسيم الكائنات الحية إلى مملكتين .
- ما المبررات التى أدت إلى تقسيم الكائنات الحية إلى ممالك متعددة ؟
- اذكر الصفات الأساسية التى تميز الكائنات الحية ذات النواة البدائية عن تلك ذات النواة الحقيقية .
- أين تقع الفطريات بالنسبة للكائنات الحية من الناحية التقسيمية ؟
- ناقش العلاقة بين أسلوب تغذية الكائنات الحية والنظم التقسيمية المختلفة .
- اشرح نظام تقسيم الكائنات الحية إلى ثلاث ممالك .
- ناقش النظم المقترحة لتقسيم الكائنات الحية إلى أربع ممالك .
- اشرح نظام تقسيم الكائنات الحية إلى خمس ممالك .
- اذكر البدائل المقترحة للتغلب على المشاكل التى تواجه تقسيم الكائنات الحية إلى أربع أو خمس ممالك .
- اشرح النظام الذى اقترحه بولد لتقسيم الكائنات الحية .
- اذكر فى جدول ملخصًا للنظم المختلفة التى اقترحت لتقسيم الكائنات الحية إلى ممالك .
- اقترح البعض تقسيم الكائنات الحية إلى فوق ممالك ، ناقش هذه المقترحات .