

1 - Evolution of Microorganisms

★ Discovery of the Microbial world

تم التعرف على عالم الاحياء المجهرية في عام 1674 وذلك عندما تمكن
 الهولندي فان ليفينهوك (Anton van Leeuwenhoek) "هولندي الى سبي"
 قطرة ماء بحيرة من خلال عدسة زجاجية وذلك بالاطلاق في صورة
 الدسة المكبرة البسيطة. وللمرة الاولى شاهد العالم الميكروبات
 حيث شاهد احياءا مجهرية لا يرى بالعين المجردة (animalcules)
 بعضها كانت صغيرة قليلا بينما كانت الاخرى اكبر قليلا. بعضها
 مؤلفة من خلية بيضيوية معينة.
 لاحظت على تلك الكائنات البيئوية اشكال مختلفة صغيرة قد يكون
 وزغيفتين صغيرتين عند اقصى النهاية الخلفية للجسم. وكان بعضها
 الاخر اطول الى حد ما على شكل ذات الشكل البيئوي كما انها ذات حركة
 بطيئة جدا. ومثلثة اعداد، وهذه (الحيوانيات) (animalcules) ذات
 الوان متنوعة يبدو بعضها ابيض شفافا. خاصة ان الاخر ذو حراشف
 صغيرة فغراء ملائمة جدا. كما ان بعضها الاخر اظفر في الوسط
 العليا. وابيض في الامام والخلف. وما يزال البعض الاخر ذا لون
 رمادي شاحب. وان حركة معظمها في الماء سريعة ومختلفة جدا
 فتارة نحو الاعلى واخرى الى الاسفل وحولها.
 اصيبت هذه الرسالة وصورها في مسائله الملكية الجمعية الملكية
 في لندن (Royal Society of London). وهو اول
 وصف معروف للبروتوزوا (Protozoa) والطحالب (Algae)

وقد اُعتبِرَ بـ ١٥٥ رسالة اُقتُدت ٥٥٠ خطاباً حيثُ اُصنعت كل منها
على اوصاف لا كُتبت اُغاثة المصحة ، ورغم ان فان ليقنقولك ذو
ثقافة اولية قليلة الا ان طبيعته المحبة للبحث والتفحص قادت
لخوض تشكيلة كبيرة من المواد مثل السفر والينبوع وماء البحر ^{اضافه}
الى الكل .

* لم يترك فان ليقنقولك وصف الكواكب الذي لا علاج الا بتدوينها والكثير
وقد اُصنعت لنفسه بافضل مما هو في الحقيقة في مشاهد الحسيات
ولم يقنع سر الحقيقة مطلقاً . وكانت عدسات المجازة وتقنيات
المصانة جذير السبب في لقوته في جميع علماء المجاهر الآخرين
مرة من كل الاقل .

* ترك فان ليقنقولك اكثر من 400 مجهرًا بعد وفاته وقد اُصنعت بحرف
وعند عهد بعيد عدداً قليل منها كانت مجاهر التي صنعها مؤلفه من
عدسة كروية ومقولة بدنة وعلاقة بين صفيحتين معدنيتين

(*) تم صنع المجهر الاصل عام ١٦٧٣ وكان ذو قوة تكبير تبلغ حوالي
300 ضعفاً ويمكن رؤية الكائنات المصطنعة ذات الحجم الذي يتراوح
بين 1 و 2 مايكروميت باستخدام نموذج المجهر الاصل .

- لم تكن مجاهر فان ليقنقولك اكثر من عدسات مكبرة موجهة حيث تم صنع
المادة المراد فحصها على مسار غير حاد على احدى الصفيحتين وتُثبت
العينة بتحركها بالنسبة الى العدسة بمساعدة الدالبا .
- صنع فان ليقنقولك مجهرًا جديدًا لكن عينة جديدة غريبة في دراستها
وهذا ليس حقيقة صنفه مئات عديدة من تلك الأجهزة .

3/ (*) ومع أن ليفن هو كان أمثلاً في صنع العدسات عند غير جدل
الآن من غير الممكن استطاعة ملاحظة الأحياء المجهرية بالتقليد
وكما دونه عالم عيّنك طرقاً استثنائية جيدة لإثارة عيانتها،
يظهر من الأبحاث اكتشافه تقنية المظهر بالمجهر معتم المجال
(Dark field microscopy) وهي تقنية غير الاستعمال في

الوقت الحاضر وتبدو فيها الأشياء الباهتة مضاءة بصورة ساطعة
أزاء الأرضية المظلمة، ضوئها يعطى ملاحظة فإن ليفن هو بعد
300 سنة من مشاهدة حيوييناته بنفسه ملاحظة لواحد من مجاهره
الأصلية حيث استخدم ضوء الشمس أو ضوء الشعاع ليبرود بأثارة
محقه المجال.

(*) أظهرت دراسات باستور وأصدقائه أن الكائنات المجهرية والمرئية
متشابهة في تامة رامة من الأقل وهي شئ كليها من كائنات سابقة
الوجود (pre existing) فقط ولا يرز عن التبريد
الأحياء المجهرية في العالم الحيوي -

(*) النظرية الخلوية CELL Theory

نظراً لأن معظم الكائنات حيدة الخلية - لذا يمكن زيادة
فهم عالم الأحياء المجهرية بصورة أفضل بإدراك الأهمية الأساسية
للخلية - كل الحياة .
في الوقت الذي كان فيه ليفن هو يركز حول «الحيويينات» خلال
مجاهره البسيطة، استبح العالم الإنكليزي المجهر روبرت هوك
(Robert Hooke) ملاحظات طحينة عن تركيب الفلين، حيث
لاحظ أن الفلين مؤلف من «غالباً صغيرة عديدة جداً مفعولة» من بعضها
كواحد مفعلة من أنبوب طويل متواصل ... (C...)

(*) ان علم روبرت هوك الصغير حي مائسها الان بالخلايا. ولكن على الرغم من هذا الاكتشاف المهم لتكوين الاشكال الحية لم تدرس الخلايا بصورة مركزية حتى بداية القرن التاسع عشر. قبل ثلاثينات القرن التاسع عشر. نظر معظم الناس الى الكائنات كجمله كوحدة تركيب اساسية، لكن تركز من العالم النباتي الألماني ماثياس شلايدن Matthias Schleiden عام 1838 والعالم الحيواني ثيودور شوان Theodor Schwann عام 1839 تصديقات في صحيفة ان جميع الكائنات مؤلفة من خلايا تفضل وحدات الحياة الاساسية اصبحت ادراكا بوضوح قدرة هذه الوحدات على انجاز جميع الوظائف الاساسية التي تعزى للكائنات الحية.

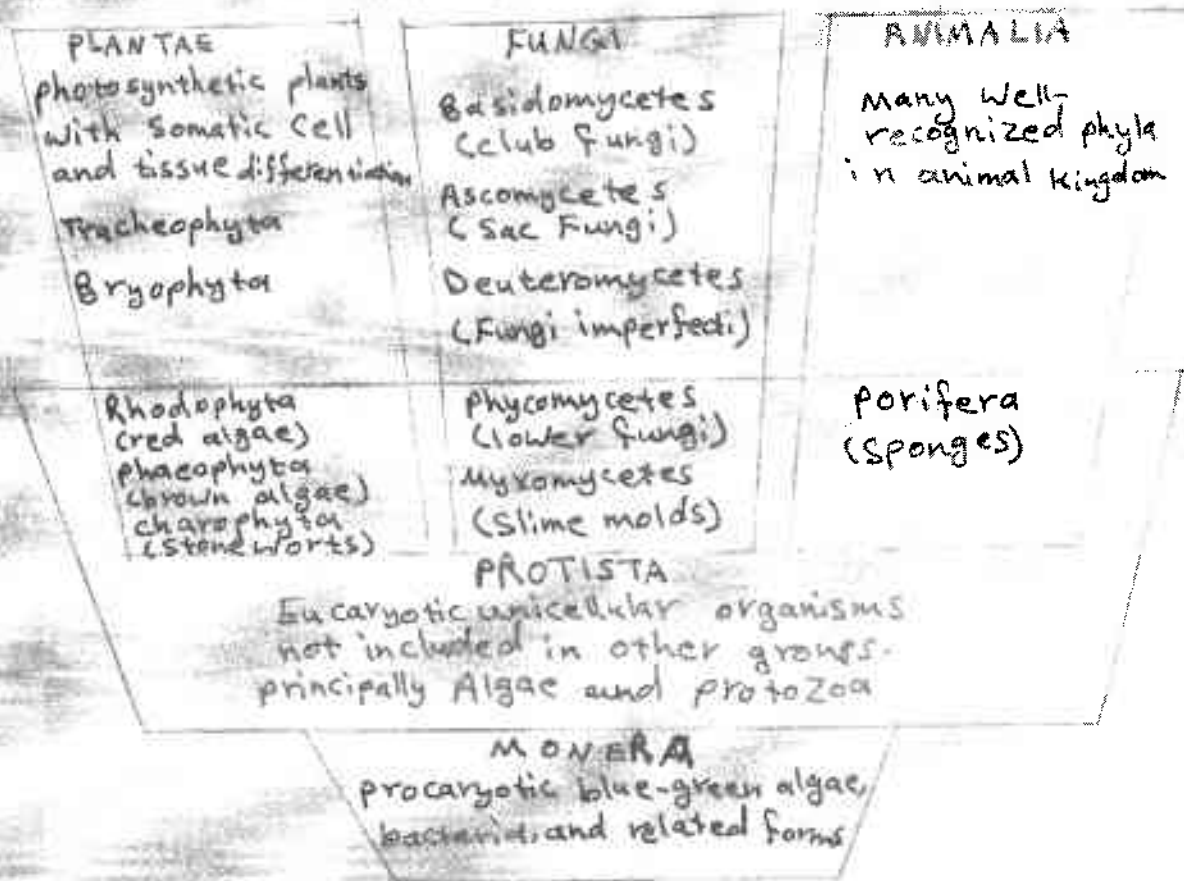
(*) فشل فرضيتهم الحاة بالنظرية الخلوية (Cell theory) واحدة

من أهم الانجازات الذهنية في الفكر البيولوجي. مع ان شلايدن وشوان لم يكونا اول من صرح بهذا المفهوم لكن وضوح ومنطقه عرضهما كانا أكثر كسب في تفكير العلماء.

(*) كان الاهتمام الخاص للعلماء في السابقة قد تركز على التنوع الظاهري للكائنات الا انه قد تحول الان نحو مكوناتها الاساسية اي الخلايا التي تشترك بنسب عالية واضحة حتى في أكثر اشكال الحياة شجوماً. وفي (1858م) ما بين نشر النظرية الخلوية حتى يومنا هذا كان عمل الآلاف من العلماء في مجالات علوم الحيوان والنبات والكيمياء الحيوية والوراثة والاحياء المجهرية فحصلت لمعرفة كم هو طقس هذه القضايا وحكم هو النبات الذي سيطر ان تتجمله الطبيعة. وان درامته الكبرى والكائنات الاخرى وحيوة الخلية عنصره خصوصاً لفهم تركيب الخلية ووظيفتها.

5/ Classification of organisms :-

- Simplified Five - Kingdom scheme



Five - Kingdom

- plantae
- FUNGI
- Animalia
- Protista
- Monera

6 properties of Microorganisms

- ① They are alive.
- ② They grow and multiply.
- ③ They are visible only with powerful microscopes.
- ④ They have many anatomical and physiological properties in common with all other cells.
- ⑤ Many types may be artificially cultivated like bacteria or protozoans as separate, independent individuals in test tubes.

Classification of Microorganisms

ان تصنيف الكائنات المجهرية صعب ومعقد ① لصعوبة عدد الكائنات المختلفة ② لاختلاف مجاميع الميكروبات اختلافاً كبيراً عن بعضها البعض - ان عليها كلاً بيدياً في التفرع من عالم الحيوان في حين يتعامل علماء النبات مع كائنات اخرى كالطحالب وتصنف الكائنات المجهرية في مثل هذه الحالات وفقاً للعادة المتبعة في تصنيف الحيوانات والنباتات الراسية التي قد لا تكون علامة بالضرورة لكائنات وصية اخلية .

فاهي غاية انظمة التصنيف ؟

ان غاية جميع انظمة التصنيف هي

صنم الكائنات ذات الخصائص المتشابهة لمجموعة واحدة اصنامة الى تميز تلك التي تكون مختلفة .

③ هناك العديد من الفوارق الاساسية بين تصنيف الكائنات وتصنيف

النباتات والحيوانات الراسية ، ومع ان النوع Species

هو الوحدة التصنيفية الاساسية في نظام التصنيف الا ان تعريفه في الكائنات الراسية يختلف عنه في الكائنات

في الكائنات الراسية قد يعرف النوع بوصف وعبارة دقيقة بأنه

مجموعة افراد ذات صلة (تربيه امارب Cinbreeding group) وتوزع بفراد محدودة مما يؤدي الى امكان افرادهم فواحد فواحد طارحين بارزة تميزها عن افراد انواع اخرى

هنا يجب الانتباه الى انه لا يمكن تطبيق نفس هذه المقاييس التصنيفية على البكتريا لان خواصها ومظهرها الخارجى محدود و نادرا ما يمكن التكاثر الجينى فيها بينما اجباريا obligatory حيث يتبع اقتضاره على انقسام قليلة نسبيا .

- لذا يمكن تعريف النوع (في البكتريا) بدلالة الجماعة الخلوية فقط أو Clone المستعملة كملها من طلبة مفردة .

* ان المشكلة الرئيسية في تصنيف البكتريا هي محاولة تحديد كم يجب ان يكون الاختلاف بين اثنين من الكائنات لكي يصنف ارضاها كنوعين مختلفين .

- من خلال استنباط طرق معقدة ومطورة اكثر لفهم الميكروبيات كما توضع الكثير من الاختلافات والشبهات غير المتكافئة فيها .

* ان عدة احوال عند البكتريا تؤلف صنف واحد وتكون عدة اجناس من مجموعة في حالة Family معينة وقد تم تعيين عدد قليل فقط من عوائل البكتريا حتى الان وتصنف العوائل بمرحبا الى رتب orders وأصنافها عدد من الرتب تؤلف صنفها Class

Class

↑ Order

Family

↑ Genus

↑ Species

* لقد ثبت بان نظام التقسيم التصنيفى للبكتريا هو نظام قائم مؤلف من اوصاف الكائنات بدلالة المظهر الخارجى Morphology وخواص التصبغ Staining والمضائق الغذائية والاقوية المميزة Metabolism وغيرها .

2. Eucaryotic (Gr. Eu = true or real)
(Gr. Karyon = Nucleus)

Prokaryotic (Gr. pro = Primitive or First)

The prokaryotes are commonly called
"Lower protists"

Eucaryotic (Animal + plant)

Kingdom

Phylum

Class

Order

Family

Genus

Species

(*)

Bacteria

(*)

Order: Eubacteriales

Family: Enterobacteriaceae

Genus: Escherichia

Species: E. coli

(*) Animal

Kingdom: Animalia

Phylum: Arthropoda

Class: Insecta

Order: Diptera

Family: Muscidae

Genus: Musca

Species: M. domestica

(Common Name)
House Fly

(*) Plant

Kingdom: Plantae

Phylum: Anthophyta

Class: Monocotyledonae

Order: Commelinales

Family: Poaceae

Genus: Zea

Species: Z. mays

(Common Name)
Corn

Clones: - A clone is a strain of microorganisms derived from a single cell and therefore asexually propagated

3/

بالنسبة للكثيرا فان هذه الاوصاف موجودة في الكتاب

المرجع لعلم الكبرياء
(Bergey's Manual of Determinative Bacteriology)

وهذا الكتاب الاساس لعلم تصنيف الكبرياء . ونظرا لان هذا الكتاب هو قاموس لأوصاف انواع الكبرياء لذا فاننا نلاحظ فيه وضع نسبة منطوقه للكبرياء .

التقنية الحديثة المستخدمة في التصنيف

التصنيف العددي Numerical Taxonomy

صانعيه اسماط طرق غير مباشرة تعتمد على خواص الطراز المظهرى phenotype في تحديد التماثل الوراثي للكائنات . يتم في هذا التصنيف اجراء عدد كبير من الاختبارات تصنيف كل منها وجود خاصية معينة او عدمها في كائن ما .

يعبر عن النتيجة النهائية للتقسيم بالتصنيف العددي بدلالة

معامل التماثل (Similarity Coefficient) الذي يعرف بالنسبة

المئوية للعدد الكلي من الخواص المشتركة التي عيقت باثبات مشترك بين سلاسل من الكائنات المجهريه ، وعند حساب معامل التماثل فان من المهم عدم شمول اي خواص سالبة او مفقودة في كلا الكائنين حيث ان فقدان الصفة لا يدل ضمنا على علاقة معينة .

تم الاختبار

Strain Number

	1	2	3	4	5	6	7
1	100						
2	5	100					
3	10	95	100				
4	0	90	95	100			
5	80	15	35	15	100		
6	70	25	40	10	80	100	
7	95	10	20	10	90	75	100

(B)

تم الاختبار

Strain Number

	1	7	5	6	3	2	4
1	100						
7	95	100					
5	80	90	100				
6	70	75	80	100			
3	10	20	35	40	100		
2	5	10	15	25	95	100	
4	0	10	15	10	95	90	100

هذا هو الترتيب
 تم اختبار خمسة سلالات من الكائنات في مائة طرية مختلفة / وقد
 ادعى كل اختبار منها الى نتيجة موجبة او سالبة / تم تحت مقارنة كل
 سلالة مع السلالات الاخرى بتحديد معامل التشابه / والنسبة
 المئوية لمجموع المضائق المختبرة التي تبقى مشتركة في كل سلالة من السلالات
 في (A) تم ترتيب السلالات عشوائيا في (B) تم ترتيبها حسب
 الكائنات ذات الاوجه المتشابهة مع بعضها / لاحظ ان الكائنات السبعة
 تقع في مجموعتين مستقلةتين .

مختلراً إن فقدان الاسوداد في كائنات لا تقتصر تشابهها رغم ان وجود
 الوسط ومقداره في سلاسل متقاربة بنوع آخر هي صفات
 مفيدة - ومن المهم اننا "عدم تسجيل المواضع ذات الاست
 المشترك -
 مثلاً: بالنسبة للكائنات التي تكسر الكوكور خلال دورة TCA
 لا يكون الرتم الهيدروجيني pH لوسط النمو عالي الطامنة
 وهذا صحيح لمعظم هذه الكائنات، وعندها يكون عدد "كبيراً
 من المواضع وفي عدد كبير من السلاسل يتحمل ميراث الجاسية
 الأكثر رتبة في حساب معاملات التماثل لكل زوج من الكائنات.
 إضافة الى تنظيم جدول التماثل، وعلى أساس هذا الجدول
 يمكن تنظيم السلاسل في تسلسل هرمي.
 - تصنف تلك التي تملك أكثر من 90٪ من التماثل بأنها نوع مفرد
 في حين تصنف المراجع الأخرى الأكثر وهنوماً الى أنواع مختلفة
 بل ربما لأجناس مختلفة.

* استخدم التصنيف العددي وبنية من النماذج مع العديد من المراجع
 البكثيرة.

الخصائص الجزيئية للتصنيف Molecular Approaches to taxonomy

تبين التطورات الحديثة في طرق التصنيف على محاولات مقارنة
 المعلومات الموجودة في الر DNA مختلف مجاميع الكائنات بصورة مباشرة
 ونظراً لأن المعلومات الوراثية للخلية تُشفّر في حامليها النووي
 DNA فإن دراسة اثنين من الكائنات يرتبطان مباشرة بالتركيب
 الأجمالي إضافة الى تباين البيورينات والبيريميدينات (إنتاج
 القاعدية) في DNA لذلك الكائنات.

- * البيورينات Purines تحمل الأدينين Adenine (A)
- Guanine (G) الكوانينا
- البيريميدينات Pyrimidines تحمل السيتوسين Cytocin (C)
- والثايمين Thymine (T) وتكون اليوراسيل Uracile (U)

- كما نلاحظ تنوع قاعدة DNA كما نلاحظ الكائنات بتطورها بعد ذلك تختلف مختلف البروتينات التي تؤدي الى عدم قدرة الكائنات على التزاوج مع بعضها / لذا فان المنهج الحديث للتصنيف التطوري غالباً ما يعتمد على واحد أو أكثر من مقارنات تنوع القواعد في الـ DNA .

① يكون تركيب الـ DNA مزدوج الشريط double-stranded DNA بحيث تتساوى فيه نسبة الأدينين

نسبة الثايمين (A) Adenine وكذلك نسبة الكوانين (T) Thymine مع نسبة السايتوسين (G) Guanine و Cytosine (C) ويحسب عادة عند المقارنات النسبية للقواعد الأربع بـ نسبة الكوانين والسايتوسين (GC) ويحسب ذلك من المعادلة التالية :-

$$100 \times \frac{\text{مولات G} + \text{مولات C}}{\text{مولات G} + \text{مولات C} + \text{مولات A} + \text{مولات T}}$$

② بتغير المقدار النسبي لأزواج قواعد الـ AT و GC بصورة كبيرة في ما بين مختلف الكائنات / وفي الحقيقة فان التغيرات في تركيب القواعد ذات أهمية خاصة للتصنيف

- كيمياء DNA في *Escherichia coli* 50% GC
في *Bacillus subtilis* 40% GC
وتختلف هذه الأعداد في DNA لكلا الكائنين كيمياء 50 و 60% من أزواج قواعد AT على التوالي .

7
* ان معرفة مكونات DNA من القواعد الشرطية تظهر
بعض الطائفة المهمة جدا " حيث تتغير هذه المكونات كثيرا"
اذ تتراوح بين 22 / GC الى حوالي 78 / GC .

مع ذلك فان الكائنات المعروفة بصفة بواسطة بعض المعايير
الاخرى تتغير على مكونات متشابهة أو متماثلة من القواعد
الشرطية DNA .

* وعليه فان نسبة القواعد لا تشير في الكائنات مختلفة جدا
اي ان الاختلاف في محتويات GC يتركز في 10 / -
عندئذ لا يمكن اعتبار هذه الكائنات قريبة الصلة من بعضها
كما اننا نلاحظ ان نسبة المحتويات الشرطية لا تدل
بالضرورة على وجود علاقة ، ذلك لان العديد من تنوعات القواعد
تكون ممكنة حتى لو كانت نسبة هذه القواعد متماثلة .

①

المحاضرة الثانية

Classification of Microorganisms

ان تصنيف الكائنات المجهرية صعب ومقيد^① لصغارتها عدد الكائنات
المتنوعة^② لاختلاف مجاميع الميكروبات اختلافاً كبيراً عنها بعلمها الآخر
- ان علمها كمال يتداسيات يقع ضمن عالم الحيوان في حين يتعامل
علماء النبات مع كائنات اخرى كالطحالب وتصنف الكائنات
المجهرية في مثل هذه الحالات وفقاً للعادات المتبعة في تصنيف
الحيوانات والنباتات الراسية التي قد لا تكون ملائمة بالضرورة
للكائنات وظيفية الخلية.

* ماضية غامضة أنظمة التصنيف في
ان غامضة جميع أنظمة التصنيف

صنم الكائنات ذات الخصائص المتشابهة بمجموعة واحدة اصطفاة
التي تتميز تلك التي تكون مختلفة.

* هناك العديد من الفوارق الأساسية بين تصنيف الكائنات وتصنيف
النباتات والحيوانات الراسية. مع ان النوع Species

هو الوحدة التصنيفية الأساسية في نظام التصنيف الا ان تعريفه
في الكائنات الراسية يختلف عنه في الكائنات

- في الكائنات الراسية قد يعرف النوع بوصف وصوره دقيقة بانه
مجموعة افراد ذات صلة (تربية اقارب Inbreeding group)
وتوزيع صفات محدود مما يؤدي الى امتلاك افرادهم صفات
ظاهرة بارزة تتميز عائلاتهم افراد انواع اخرى

2/ هنا يجب الانتباه الى انه لا يمكن تصنيفه نفسه هذه المقاييس
التصنيفية على الكثرة لان خواص مظهرها الخارجي محدودة
ولا درأ ما يمكن الكثرة الجينية فيما بينها اجبارياً obligatory
هنا يتبع اقتضاره على اجناس قليلة نسبياً.

لذا يمكن تعريف النوع (في الكثرة) بدلالة الجماعة المطلوبة فقط أو
Clone المستنة كما طوفاً عليه مفردة.

(*) انه المشكلة الرئيسية في تصنيف الكثرة هي محاولة تحديد كم يجب
ان يكون الاختلاف بين التسلقات الكلوليات لكي يصنف ازاها كنوعين
مختلفين.

من فدان استنباط طرق معقدة ومطورة أكثر لفهم الميكروبات
كما توضع الكثير من الاختلافات والتشابهات غير المتكافئة فيها.

(*) ان عدة احوال عند الكثرة تولف شيئاً واحداً وتكون عدة
اجناس من مصورة في عائلة Family معينة وقد تم تعيين عدد
قليل فقط من عوائل الكثرة حتى الان وتصنف العوائل
يديرها الى رتب orders وأصناف فان عددًا من الرتب
تولف شيئاً Class

Class

Order

Family

↑ Genus

Species

(*) لقد ثبت بان نظام التقسيم التصنيفي للكثرة هو نظام
علامي مؤلف من اوصاف الكائنات بدلالة المظهر الخارجي Morphology
وخواص التصبغ Staining والحضائص الغذائية والاليفية
المسيرة Metabolism وغيرها.

(*) بالنسبة للكثيريات فان هذه الأوصاف موجودة في الكتاب

المرجع لعلم الكبرياء
(Bergey's Manual of Determinative Bacteriology)

مرصد الكتاب الاساس لعلم تصنيف الكبرياء . ونظراً لان هذا الكتاب صوماموس لأوصاف انواع الكبرياء لذا فانه من المفيد وضع نسبه منطقيه للكبرياء .

(*) التقنيات الحديثة المستخدمة في التصنيف

التصنيف العددي Numerical Taxonomy

صانعي احتمال طرق غير مباشرة تعتمد على خواص الطراز المظهرية phenotype في تحديد التماثل الوراثي للكائنات . يتم في هذا التصنيف اجراء عدد كبير من الاختبارات لصفات كل منها وجود خاصية معينة او عدمها في كائن ما .

- يعبر عن النتيجة النهائية للتقسيم بالتصنيف العددي بدلالة

معامل التماثل Similarity Coefficient الذي يعرف بالنسبة

المئوية للعدد الكلي من الخواص المشتركة التي يعتقد بانها مشتركة بين سلاسل من الكائنات المجهريه ، وعند حساب معامل التماثل فان من المهم عدم استول اي خواص سالبة او مفقودة في سلاسل الكائنات صيانه معداء الصفة لا يدل ضمناً على علاقة معينة .

رقم السلالة

Strain Number

	1	2	3	4	5	6	7
1	100						
2	5	100					
3	10	95	100				
4	0	90	95	100			
5	80	15	35	15	100		
6	70	25	40	10	80	100	
7	95	10	20	10	90	75	100

رقم السلالة

Strain Number

	1	7	5	6	3	2	4
1	100						
7	95	100					
5	80	90	100				
6	70	75	80	100			
3	10	20	35	40	100		
2	5	10	15	25	95	100	
4	0	10	15	10	95	90	100

هذه اول التشابه
 تم اختيار سبعة سلالات من الكائنات في مائة طريقة مختلفة / وقد
 ادعى كل اختيار منها الى نتيجة موصية او سلبية / تم تسمية مقارنة كل
 سلالة مع السلالات الاخرى بتحديد معامل التشابه او السلبية
 المجموعه لاجل المقارنة المختبرة التي تبقى مشتركة في كل سلالة من السلالات
 في A تم ترتيب السلالات عشوائيا في B تم ترتيبها بحيث صنف
 الكائنات ذات الاوجه المتشابهة مع بعضها / لاحظ ان الكائنات السبعة
 تقع في مجموعتين مستقلتين .

5

Eucaryotic (Gr. Eu = True or real)
(Gr. Karyon = Nucleus)

procaryotic (Gr. pro = Primitive or First)
The procaryons are commonly called
"Lower protists"

Eucaryotic (Animal + plant)

Kingdom
phylum
Class
Order
Family
Genus
Species

Bacteria

*

Order: Eubacteriales
Family: Enterobacteriaceae
Genus: Escherichia
Species: E. coli

* Animal

Kingdom: Animalia
phylum: Arthropoda
Class: Insecta
Order: Diptera
Family: Muscidae
Genus: Musca
Species: M. domestica

(Common Name)
house Fly

* Plant

Kingdom: plantae
phylum: Anthophyta
Class: Monocotyledonae
Order: Commelinales
Family: Poaceae
Genus: Zea
Species: Z. mays

(Common Name)
Corn



ان مقدرات الاسوال في كائنات لا يقتضي كتابتها وعلما ان وجود السوط مقدراته في سلاسل متقاربتة بنواح اخرى هي حقا مقادير مفيدة . ومن المهم ايضا عدم تسجيل المقادير ذات الصلة المشتركة .

فمثلا بالنسبة للكائنات التي تكسر الكلوكون خلال دورة TCA لا يكون الرنم الهيدروجيني pH لوسط النمو عالي الطاقية وهذا صحيح لعظم هذه الكائنات ، ونسبها سجلت عددا كبيرا من المقادير وفي عدد كبير من السلاسل يمثل برنامج الحاسب الاكسبريس في صياح معاملة التماثل لكل رنم من الكائنات . إضافة الى تنظيم جدول التماثل امكنه اضافة هذه الجدول بكونه تنظيم اسلاسل في تسلسل هرمي . تصنف تلك التي تلك اكثر من 90٪ من التماثل بانها نوع مفرد في حين تصنف المجموع الاخرى الاكثر وضوحا الى انواع مختلفة بل ربما لا يضاف من مختلفة .

*) استخدم التصنيف العردي وبنية من التماثل مع العديد من المجموع البكثيرية .

المناهج الجزيئية للتصنيف

Molecular Approaches to taxonomy

تبين التطورات الحديثة في طرق التصنيف على محاولات مقارنة المعلومات الموجودة في ارن DNA مختلف مجاميع الكائنات بصريا مباشرة . نظرا لان المعلومات الوراثية للخلية "تشفير" في مادتها النووية DNA فان مقارنة اثنين من الكائنات ببرنامج حاسبية بالتركيب الاجمالي اضافة الى شايح البورينات والبيريدينات (التي القاعدية) في DNA لذلك الكائنات .

- (A) Purines Adenine ثمن الادينين
- (G) Guanine الكوانينا
- (C) Pyrimidines ثمن البيريدينات
- (U) Uracil والثنائين
- (T) Thymine والثنائين

4
- كلما تباعد شتاج قاعدة DNA كلما تباينة الكائنات بظهورها
بعد ذلك تختلف البروتينات التي تؤدي الى عدم قدرة الكائنات
على التزاوج مع بعضها ، لذا فان المنهج الحديث للتصنيف
الطوري غالباً "ما يتصف واحد أو أكثر من مقارنات شتاج القواعد
في الـ DNA .

④ يكون تركيب الـ DNA مزدوج الشريط double-stranded DNA
حيث تتساوى فيه نسبة الأدينين (A) Adenine
ونسبة الثايمين (T) Thymine وكذلك نسبة الكوانين
Guanine (G) مع نسبة السايتوسين (C) Cytosine
ويعبر عادة عن المقادير النسبية للقواعد الأربعة بنسبة
الكوانين والسايتوسين (GC) ويجب ذلك من المعادلة
التالية :-

مولات G + مولات C

100 x

مولات G + مولات C + مولات A + مولات T

⑤ يتغير المقدار النسبي لأزواج قواعد كل من AT و GC بصورة
كبيرة من جهاين مختلف الكائنات ومن الحقيقة فان المقارنات في
تركيب القواعد ذات أهمية للتصنيف .

- كيميائي DNA *Escherichia coli* الى 50% GC

في صنف ان DNA *Bacillus subtilis* كيميائي الى 40% GC

وتعني هذه الأعداد أن DNA كلا الكائنين كيميائي الى

50 و 60% عن أزواج قواعد AT على التوالي .

(*) ان معرفة مكونات DNA من القواعد النيتروجينية تظهر
 بعض الطائفة المهمة جدا " حيث تتغير هذه المكونات كثيرا"
 اذا تتراوح بين 22 % GC الى حوالي 78 % GC.

مع ذلك فان الكائنات المعروفة بصلتها بواسطة بعض المعايير
 الاخرى تتغير على مكونات متشابهة أو متماثلة من القواعد
 النيتروجينية DNA.

(*) وعليه فان نسبة القواعد لا تنبئ في الكائنات مختلفة جدا
 اي ان الاختلاف في محتواها من GC يفردي 10 % -
 عندئذ لا يمكن اعتبار هذا في الكائنات قريبة الصلة من بعضها
 كما انه من المهم ادراك ان تشابه المحتوى القاعدي لا يدل
 بالضرورة على وجود علاقة ، ذلك لان العديد من تنبؤات القواعد
 تكون ممكنة حتى لو كانت نسبة هذه القواعد متماثلة.

* البكتريا Bacteria

البكتريا كائنات واسعة الانتشار، تقطن كل مركز بيئي (ecological niche) على دعم الحياة .
- في الطبعة الثامنة من كتاب بيركي لعالم البكتريا

(Bergey's Manual of Determinative Bacteriology)

دونت فقط 1575 نوعاً بكترياً مميزاً واقفاً في 245 جنساً غير انه ليس أحياناً الى مئات من الانواع الاخرى ذات الموقع التصنيفي غير المحدد . اضافة لذلك فقد تم تصنيف اكثر من 200 مجموعة بارزة من البكتريا الطغراء المزرقة Cyanobacteria . وقد اقترح وجوب تصنيف جميع الكائنات المجهرية بدائية النواة (أي البكتريا) تحت مملكة جديدة هي Procaryotae .

تقسم البكتريا الى مجاميع ثلاث اعتماداً على مصدر طاقتها الرئيسي

① كائنات افتراسية الطاقة من التفاعلات الكيميائية المتكسنة مواداً عضوية .

② كائنات افتراسية الطاقة من مواد كيميائية لاعنوية .

③ تستمد الطاقة من ضوء الشمس .

④ البكتريا التي تستخدم مواد كيميائية عضوية للطاقة
Bacteria Using organic chemicals For Energy

ان البكتريا التي تحتاج مواداً عضوية كمصادر طاقة لها تحتل مجموعة ضيقة مدروسة بصورة جيدة وذات طيف واسع للتأثيرات الايضية . وان عدد كبير من هذه الانواع فهم في علوم الاحياء المجهرية الغذائية والزراعية والبيطرية والطبية .

9/ * ان هذه المجموعة التي تستخدم مواداً كيميائية عضوية
لأجل الطاقة تتنفس الانحلال وصدية و متعددة الخلايا و مختلف
الطبع و الاشكال .

- تنقسم البكتريا التي تستخدم مواداً كيميائية عضوية الى
ثمانية اقسام مظهرية رئيسية :-

① عصيات و مكورات و صدى الكلية , unicellular rods & cocci

② المكونة للابواغ الداخلية Endospore-Forming

③ المتبرعمة او اطامة الكبيس budding or prosthecate

④ اللولبية Spiral

⑤ الخيطية المتفرعة Branching Filamentous

⑥ الخيطية غير المتفرعة Non Branching Filamentous

⑦ البكتريا الخاطية Mykobacteria

⑧ المايكوبلازما Mycoplasma

3 الانماط المورفولوجية من الكبرياء التي تستخدم المركبات العنصرية للحصول على الطاقة

الخصائص المحيطة

النظ

ذات شكل اسطواني أو كروي تقريباً ، تتواجد
شكل خلايا مفردة أو سلاسل ملتصقة بغير
أحكام أو مجاميع ،

- المكورات والعصيات
وحيدة الخلية

تتبع عموماً الاطراف باستثناء تكوينها للابواغ
الداخلية تحت ظروف معينة من النمو. معظمها
عصيات موجبة لصبغة كرام الا انه تحت ملاحظة
الوانظ نظيرة المكورات والسالبة لصبغة كرام ،

- المكونة للابواغ الداخلية

من المعتاد ان يكون التكاثر فيها غير متناظراً
تتويج الاكياس الامامية على السيتوبلازم
وتتصل في بعض الانواع بالاشياء الكبيرة .

- المستعملة أو امامية الكيس

هناك نوع أو ذات شكل متعرج ، مفردة أو
متعددة الخلايا ، مع جدران خلوية سميكة أو مرنة .

- اللولبية

ضغوط متفرعة متعددة الخلايا ، بعضها يتجزأ بسهولة
الى خلايا مفردة في بعض مراحل النمو ، بعضها
ينتج الابواغ الداخلية أو الكونيدات .

- الخيطية المتفرعة

ضغوط متعددة الخلايا ، يظهر العديد منها حركة
انزلاعية ، بعضها مغطى بغلاف .

- الخيطية غير المتفرعة

من المعتاد ان تكون عصيات وحيدة الخلية تتجمع
وتنتج الاجسام القلبية ، وكثيراً ما تكون ذات
خلايا متخصصة .

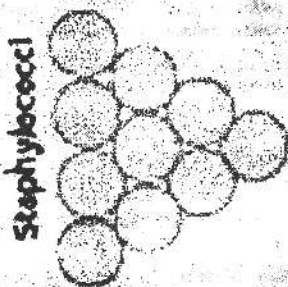
- الكبرياء الخيطية

تفتقد للجدار الخلوي وبذلك تكون سهلة التشوه
وهي اصغر الخلايا المعروفة .

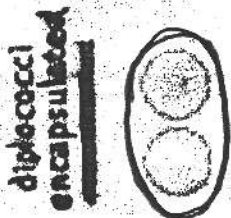
- المايكوبلازما

نماذج لأشكال الخلايا البكتيرية

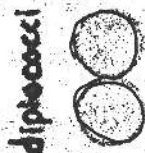
Others



Staphylococci



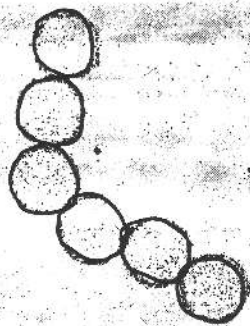
diplococci
encapsulated



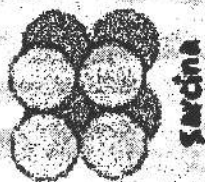
diplococci



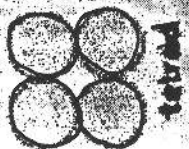
coccus



streptococci



sarcina



tetrad

Bacilli



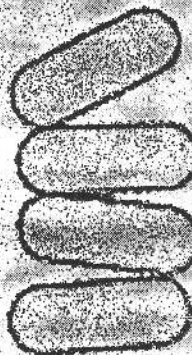
coccobacillus



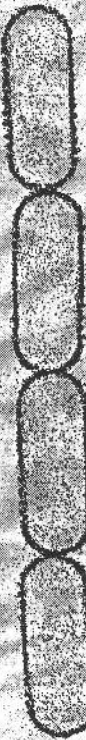
bacillus



diplobacilli



palisades



streptobacilli

Budding and appendaged bacteria

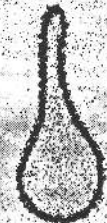


enlarged rod



vibrio

Comma's form



Club Rod



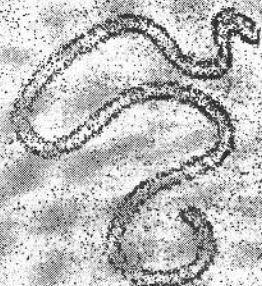
Helical form



Cohn's form



spirochete



Filamentous

المحاضرة الرابعة * الأنماط المورفولوجية من البكتيريا التي تستخدم المركبات العضوية للحصول على الطاقة (1)

تشمل :-

①- العصيات والمكورات وحيدة الخلية Unicellular Rods and cocci

②/ مجموعة السيديموناس (pseudomonads) وهي عصيات ومكورات وحيدة الخلية تستخدم مواداً عضوية في الحصول على الطاقة - كما في الطيرول الذي يوضع لاحقاً .

تتم هذه المجموعة عصيات صوانية سالبة لصبغة كرام تتحرك بأسواط قطبية وتنتج عن الأغلب صبغات غير قادرة على التركيب الضوئي .

ورغم أن معظمها كائنات صوانية صارمة إلا أن بعضها قد يتغذى صوانياً بوجود النترات التي تقوم مقام الأوكسجين كمتقبل نهائي للإلكترون

(Final electron acceptor) وهذا مثال عن التنفس اللاهوائي

(anaerobic respiration)

- أن العديد من هذه المجموعة تكون صدة المعيشة وعديدة الجند في صيدان هناك الغاعاً أخذت قدرة على إحداث المرض في النباتات والحيوانات .

* يتبع جنس pseudomonas العديد من الأنواع ذات القابلية المحوطة - البيوكيميائية المتنوعة .

- المركبات المستقرة من قبل أفراد هذا الجنس تشمل من

السكريات النادرة والأحماض الأمينية وحمض المركبات عالية التعقيد مثل تلك الكامنة في الحلقات العطرية (aromatic rings)

وهكذا تؤدي أنواع السيديموناس دوراً مهماً في تحليل العديد من المركبات المصنعة من قبل الإنسان وتلك الطبيعية المقاومة

(2)

التخلل بواسطة معظم الكائنات الاخرى (تقود الغالبية من انماز بعض عمليات التخلل هذه من البلازميدات plasmids .

كثيرا الازوت (الشرعبيين) azotobacteria

وهي مجموعة اخذت من الكائنات وحيدة الخلية السالبة لصبغة كرام والتي تكون ضريبة في مورتها على تنشيط شرعبيين الجو تحت الظروف الهوائية .

من المعلوم ان انزيمات الشرعبيين (Nitrogenase) المطلوبة لتثبيت الشرعبيين تكون صعبة جدا للكائنات القليلة جدا من

الاوكسجين ، مع ذلك فان كثيرا الازوت ذات معدلات تنفس عالية جدا ، وربما يستهلك ايضا الاوكسجين الذي قد يتسبب بطريقة اخرى انزيمات الشرعبيين لهذه الكيريا .

- تعيش ارضي Azotobacter في التربة القاعدية وهي قادرة على تكوين لحظان الخلية (resting cell) يدعى الكيس (Cyst) . يكون الكيس خلال اتقام تقاصر الخلية الحضرية الذي يحفظ يوسع الجدار الوقائي السليلي المحيط بالخلية ، وهكذا فان كثيرا الازوت تنقل واحدة من الجواميع القليلة من الكيريا وحيدة الخلية القادرة على تكوين الخلية العاصية (Resting cell)



نمو الكيسات في Azotobacter

(4) - بعد ثلاث ساعات ونصف من التخصيب .

(4) - بعد 30 دقيقة من التخصيب .

(5) - بعد ساعتين ونصف من التخصيب .

(5) - بعد ثلثي ساعة من التخصيب .

3

(*) تتأثر الكيبيات بمقاومتها للحفاف والشمع فوق البيتمنجيد لكنها
ليست عالية المقاومة للتسخين وتختلف في الأيوان الداخلية في
تكوينها ودرجة مقاومتها الواطئة للعوامل الضارة بالصحة

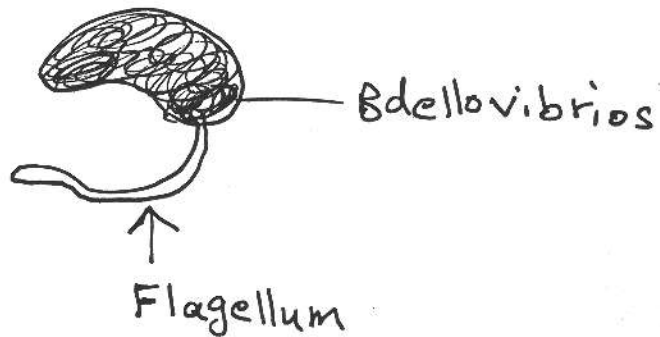
- يتبعن تكوين الأيوان الداخلية سلسلة متعاقبة من الخطوات التي
 تستعمل على تنظيم تعب عدد كبير من الجينات عند ذاتها فان
 تكوين الكيبيات يتبعن قبل كل شيء تغييرات في الجدار الخلوي
 وان المحتوي الانزيمي للكيبيات مشابه جدا للمحتوي الموجود في
 الخلية التي بنيت منها الكيبيات .

الهضات العالقة Bdellovibrios

وهي مجموعة حيوانية دقيقة جدا "تفتقر من غير حامض الكبريتيك .
 تحتاج الهضات العالقة في الكثير من الحالات الى مصفى كبير
 ضاها بها كمصدر لغذائها فقط .
 وهي فريدة المظهر ارضيا حيث انها هي عبارة عن قوسية بالغة
 الصفراء الى لاصفرة كرام تتحرك سوطا "طويلا" مغلفا"
 عند احدى نهايتي اطلية .

(*) (Bdello من الكلمة اليونانية leech « العلق ») ولها

شكل الصنعة ككبريتا جنس Vibrio و Bdellovibrio bacteriovorus



- اكتشفته هذه الكيبيات عام 1962 Bdellovibrio

كبيرة " من أنواع المصحة طيبة " إضافة إلى العديد من محرمات

النسبة والكميات الرطبة (Saprophytes) ، وربما كانت E. coli

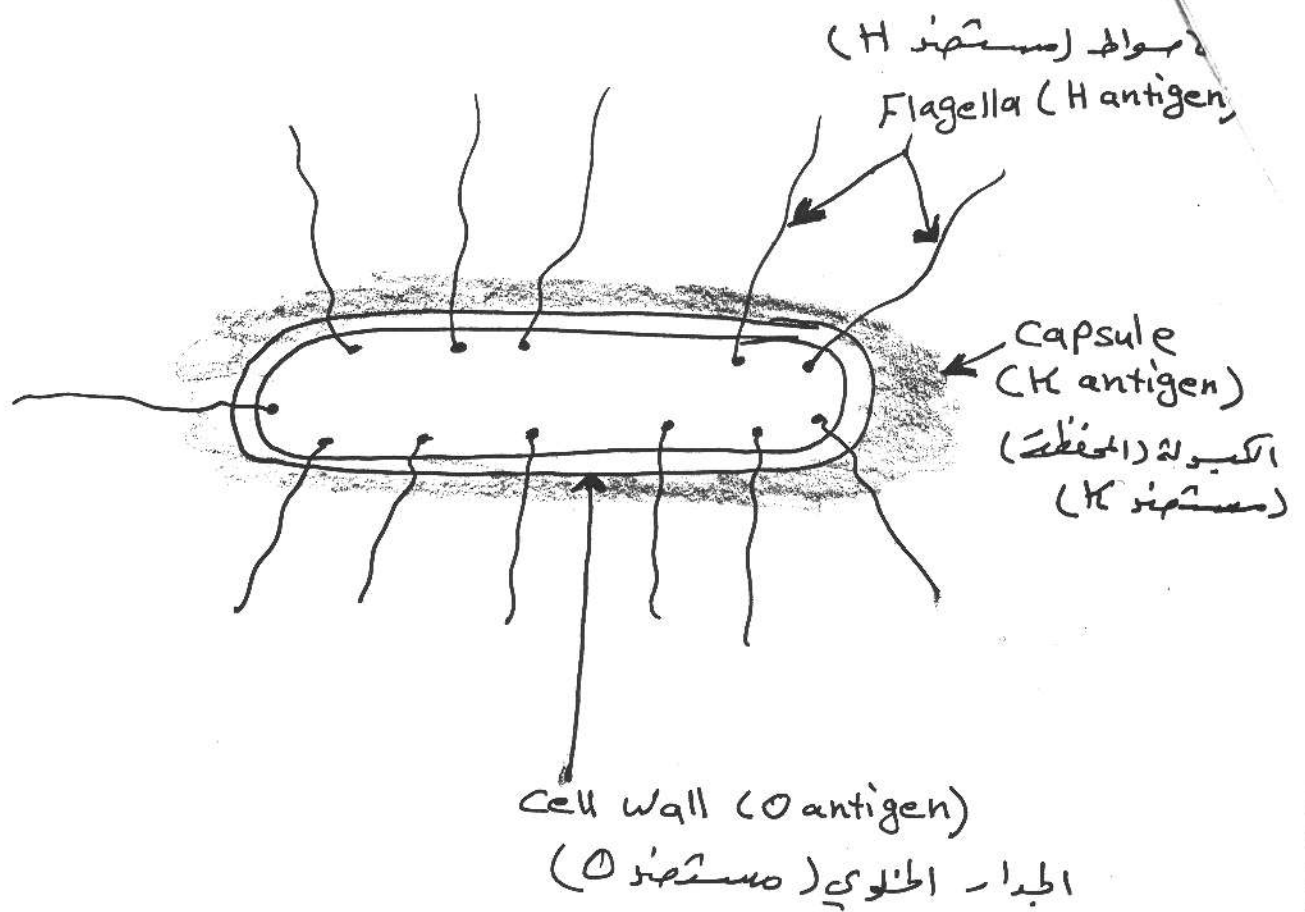
ص: آنکه مدارس و افراد هذیه المجموعه و قبول کثیر.

* تسمى مختلف الكبريتات المعوية عن بعضها البعض
الاختلافات البايوكيميائية وجزئياً بواسطة التركيب المستشري.

استخدام الاضطرابات البايوكيميائية: تحفيز النواقل الكبريتية المعوية

$+ =$ اختيار موجب
 $- =$ اختيار سالبا

5



[رسم تخطيطي لخلية البكتيريا المعوية الموضعية (الميم) لتوضيح الغشاء
البيولوجي فيها]

* نلاحظ من الرسم التخطيطي للتركيب العام لخلية بكتيرية معوية ونلاحظ
ان اكانت المجهرية الموضعية ذوات ثلاث مكونات مستهدفة رئيسية
وهي بد ذاتها مستهدفات لانها تحفز توليد احياء مضادة نوعية

عند حقن اكانت في اطيوان . المستهدفات كيميائياً

* تتميز هذه الاغذية الثلاثة من المستهدفات كيميائياً
Cell wall antigen (ويسمى
مستهدف الجدار الخلوي
مستهدف O) وهو معقد مكون من لايو بروتين وسكر متعدد
(Lipoprotein-polysaccharide complex)

المستهدف السوطي Flagellar antigen (ويسمى
مستهدف H) فهو بروتين فقط
- المستهدف الكبولي (ويسمى مستهدف K) وهو سكر
معقد polysaccharide

(6) * لا يتغير التركيب الكيميائي لهذه المستحضرات من نوع لاخذ
فحسب بل من سلاسل اخرى صنف النوع نفسه .

- وعليه فان تتغير الانواع الخاصة من مستحضرات
O و H و K يساعد كثيراً في تصنيف النوع أو السلسلة .