المحاضرة الرابعة **fourth lecture**

عنوان المحاضرة: اشكال الفايروس **Title : The morphological structure of virus**

سلالات الفايروس

ان الفايروسات كما ذكرنا تحتوي على العوامل الوراثية والمتمثلة بالحامض النووي الذي يكون اما RNA او DNA وهذه العوامل الوراثية هي التي تحدد الخصائص التركيبية والبايلوجية للفايروسات , فهي كسائر الكائنات الحية الاخرى في هذا المجال , اي قدرتها على توارث الصفات . وكما يحدث في الكائنات الحية ظهور سلالات جديدة بين فترة واخرى نتيجة طفرات تحدث في بعض افرادها , كذلك الحال بالنسبة للفايروسات . وقد يكون ظهور السلالات الفايروسية نتيجة لظروف تجريبية على فايروس معين وعندئذ تدعى هذه السلالة Mutant الطفرة للفايروس الاصلي , وقد تظهر السلالات في الطبيعة وتكتشف دون معرفة الاصل فتدعى عندئذ بالسلالة Strain .

اذا ما هي العوامل التي تؤدي الى ظهور السلالات الفايروسية ؟؟

1 – Natural segregation الانتخاب الطبيعي

2 – Passage in different hosts تمرير الفايروس خلال عدة نباتات

3 – Exposure to elevated temperature تعريض الفايروس لدرجات حرارة عالية

4 – Physical treatments (UV ,X Ray) تعريض الفايروس لاشعة اكس او الاشعة فوق بنفسجية

5 – Chemical treatments (nitrous , HNO_3) معاملة الفايروس كيميائيا

6 – Exchange of genetic information between strain in mixed virus infection >

تبادل المعلومات الوراثية بين السلالات في الاصابة المختلطة .

التغيرات التي تحدث في تركيب سلالات الفايروس .

اجريت معظم الدراسات على سلالات فايروس TMV من حيث تأثير الطفرات على تركيب الفايروس . ان تحديد موقع التغير الكيميائي بالنسبة لترتيب النيوكليوتيدات في الحامض النووي بالاضافة الى عدد ونوعية وترتيب الحوامض الامينية في جدار الغلاف البروتيني للفايروس المذكور وللكثير من الفايروسات اصبحت معروفة , لذلك كان بالامكان دراسة الحامض النووي و الغلاف البروتيني وتشخيص اي تغيرات قد تكون حدثت فيه نتيجة الطفرات . اجريت الدراسة على 200 سلالة فايروس من TMV , وجد ان هناك تغيير في بعض الحوامض الامينية لبعض السلالات ووجد ان ثلثي السلالات المذكورة اعلاه لم يحدث تغيير في غلافها البروتيني , لذلك يستنتج ان التغيير قد حدث في جزء الـ RNA الخاص بالبروتينات الاخرى للفايروس عدى الغلاف التي لها تأثير على نوعية الاعراض المرضية التي تسببها السلالات, حيث ان اختيار السلالات كان معتمدا على الاعراض المرضية التي تسببها .

شكل وحجم فايروسات النبات

ذكر ماثيوس (Mathews 1970) ان المعلومات المتوفرة عن شكل وحجم الفايروسات كان حصيلة ثلاث

اتجاهات علمية رئيسية في البحوث هي

1 – الدراسات الكيميائية والفيزيائية التي اجريت على مكونات الفايروس .

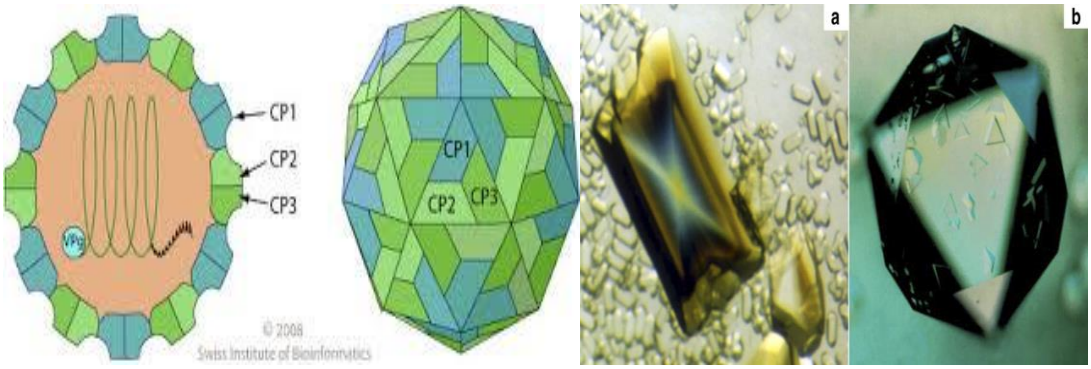
2 – المجهر الالكتروني (E.M.) الذي زودنا بمعلومات مباشرة عن شكل وحجم جسيمات الفايروس وبعض المعلومات عن سطحها الخارجي وتركيبها الداخلي .

3 – الاشعة السينية (X – Ray crystallography) وطرق استعمالها في دراسة بلورات الفايروسات , التي وفرت معلومات وافية عن الابعاد الثلاثية لجسيمات بعض الفايروس .

ويمكن تقسيم الفايروسات بناءا على شكلها الى :

اولا : فايروسات متساوية الابعاد .Isometric V :

وتسمى ايضا بالفايروسات الكروية او متعددة الاسطح spherical او polyhedral , ان هذه الفايروسات كانت تبدو تحت المجهر الالكتروني وخاصة الصغيرة منها كروية , غير ان الدراسات المستمرة وتطور التقنات اظهرت انها ليست كروية بالمعنى الصحيح بل متعددة الاوجه polyhedral . وان الكثير منها تمتلك 20 سطح او وجه وفي هذه الحالة سميت الفايروسات ذات العشرين وجها او سطحا .Icosahedra v , وان كل وجه يتركب من مجموعة من الوحدات البروتينية (protein subunits) وان مجموع وحدات البروتين التي تشكل الغلاف البروتيني تنتظم مع بعضها البعض لتعطي الفايروس شكله النهائي . gibbs وزملائه قسموا الفايروسات المتساوية الابعاد الى 13 مجموعة فايروسية منها مجموعة فايروسات موزائيك الجت ومجموعة موزائيك اللفت الاصفر .



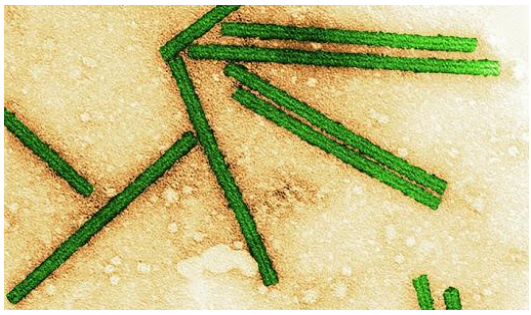
صور تمثل الفايروسات المتساوية الابعاد او الكروية او متعددة الاسطح

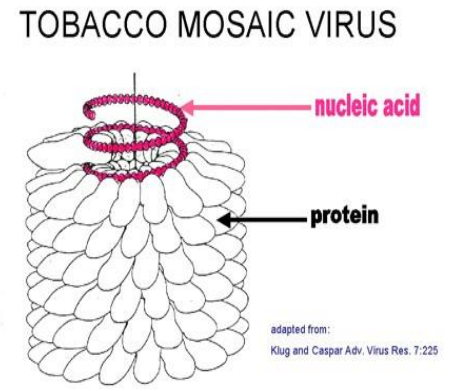
ثانيا : الفايروسات المتباينة الابعاد .An isometric V .

وتسمى ايضا الفايروسات العصوية .Rod – shaped V وتضم الفايروسات التي يكون طولها من بضع مرات الى اكثر من 100 مرة من قطرها . وتنتظم الوحدات البروتينية للغلاف البروتيني فيها على شكل حلزون انبوبي يظم في داخله الحامض النووي . وكان للمجهر الإلكتروني دور كبير في كشف وتحديد اطوا هذه النوعية من الفايروسات مثل فايروس Tristeza citrus الذي يبلغ طوله من 2000 – 2500 ن . م . او فايروس اصفرار البنجر السكري 1200 ن. م . , وتمتاز بكون نسبة البروتين الى الحامض النووي عالية , وسهلة النقل بالتلقيح الميكانيكي ومعضمها تسبب مرض الموزائيك . يمكن تقسيمها الى :

1 – الفايروسات العصوية الصلدة .Rigid rods V .
فايروسات شكلها عصوي مستقيم وتتغاير اطوالها من بضع مرات الى عشرات المرات بقدر قطرها (عصوية صلدة طويلة) ومن الامثلة عليها والاكثر شيوعا TMV (50 عام في العصير الخام و25 عام في الاوراق الجافة) ويعزى

الاستقرار الى طبيعة ارتباط الوحدات البروتينية للغلاف مع بعضها البعض . كذلك فايروس TRV يتألف من جسيمتين قطرها 25 ن . م . وطول القصيرة منها 52 ن . م. والطويلة 197 ن . م . .





صورة تمثل ترتيب الوحدات البروتينية لفايروس موزائيك التبغ والاخرى تبين صورته تحت المجهر الالكتروني .

2 – الفايروسات العصوية المرنة .V. Flexible rods .

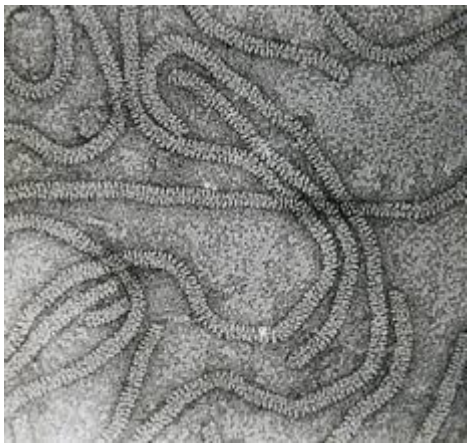
تمتاز بان اطول من الفايروسات العصوية الصلدة وان جسيماتها مرنة وتظهر غالبا في المجهر الالكتروني بشكل عصيات فيها انحناءات وليس بشكل مستقيم .ممنها .

مجموعة فايروس X البطاطا .Potato X V 480 – 580 وقطرها 13 ن . م .

مجموعة فايروس Y البطاطا .Potato Y V 750 – 900 ن. م .

مجموعة الفايروسات الخيطية الطويلة . Beet yellow V 1200 ن. م . وفايروس ترستيزا الحمضيات

Tristeza citrus 2000 ن . م .

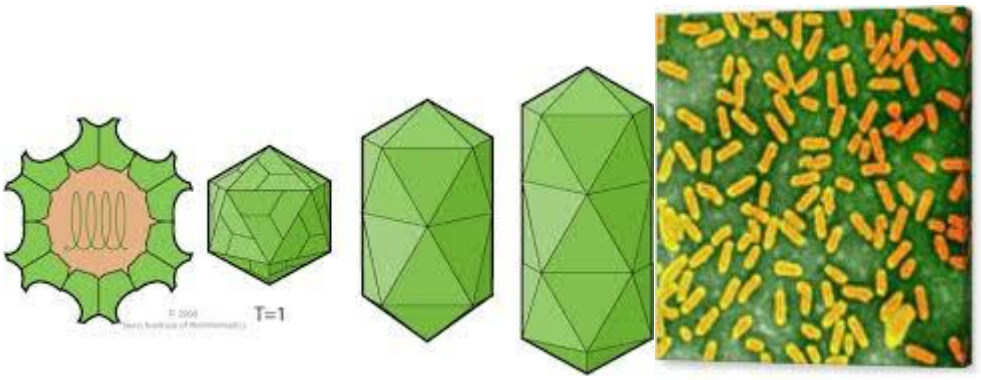


صورة لفايروس Tristeza citrus كما تظهر تحت المجهر الالكتروني

ثالثا : الفايروسات الشبيهة بالإطلاقة .Bullet shaped V .

تمتاز بتركيب جسيماتها المعقد ويكون طول جسيماتها مرتين او ثلاث مرات بقدر قطرها وتكون اشبه بالاطلاقة , اشهرها

- فايروس موزائيك الجت . Alfalf M. V
يتالف من ارع جسيمات على الاقل , تختلف عن بعضها البعض في اطوالها وهي 18 , 36 , 48 , 58 ن . م . وقطرها 18 ن . م .
- فايروس اصفرار وتقزم البطاطا .Potato yellow dwarf V طولها 380 ن . م . وقطرها 75 ن . م . ويحتوي على مغلف
- فايروس الساق المنتفخ . Cocao swollen shoot V قطرها 28 ن . م . وطولها 100 – 150 ن . م .



صورة تمثل فايروس شبيه بالاطلاقة والثانية تمثل جسيمات فايروس موزائيك الجت الاربع

رابعا : فايروسات بدون غلاف بروتيني Viriod .

مثل فايروس .Potato spindle tuber V و Citrus exocortis viroid .