جامعة الأنبار / كلية الزراعة

قسم التربة والموارد المائية - المرحلة الرابعة

أحياء التربة المجهرية محاضرة (5) د. جمال صالح حمود الكبيسي

Soil Microbiology

الفايروسات Viruses

تعريف الفيروس

عرفت الفيروسات قبل اكتشاف عالم الميكروبات بفترة طويلة، وتعتبر تراكيب لا خلوية تصيب شتى الكائنات الحية، واكتشفها العالم إيفانوفسكى Ivanowski عام 1892. ولفظ فيروس virus هو كلمة لاتينية تعنى سائل سام (Venum) والفيروسات متناهية في الصغر ويتراوح حجمها بين 20 - 300 نانوميتر ولذلك فهي لا ترى إلا بالمجهر الإلكتروني. ومن أهم تعاريف الفيروس:

- 1- أن الفيروس جسم حي دقيق يتطفل إجباريا" على خلايا خاصة تختلف في نوعها باختلاف نوع الفيروس فيدخل الفيروس هذه الخلايا ويحدث اضطرابا في النشاط الطبيعي للخلية
- 2- أن الفيروس عبارة عن بلورات تجمع في خواصها بين خواص عالمي الجماد والأحياء ولذلك فهي بلورات فريدة في نوعها
- 3- أن الفيروس من حيث التركيب الكيميائي بلورات نيو كليوبروتينية أي أنها تحتوى على أحماض نيوكلينية Nucleic acid وبروتينات

الصفات العامة للفيروسات

تعتبر الفيروسات حلقة اتصال بين عالمي الجماد والأحياء ولذلك لابد من دراسة كل من الصفات الإحيائية والجمادية للفيروس وهي كالآتي:

أولاً: الصفات الجمادية:

- 1- يمكن لحبيبات الفيروس أن تسلك في أنابيب الاختبار مسلك المواد الكيميائية الجمادية فتتبلور ويمكن إعادة إذابتها وتبلورها دون أن تفقد قدرتها التطفلية.
- 2- لا تظهر الحبيبات الفيروسية نشاطا أيضياً مميزاً ولا يمكن التعرف عليها إلا إذا وجدت داخل عائلها الحي.

ثانياً الصفات الإحيائية

1- الفيروسات كائنات متطفلة إجبارية obligate parasites لا تستطيع النمو والتكاثر إلا داخل الخلايا الحية.

2- عندما يصيب الفيروس خلية حية فانه يحتاج لفترة تحضين معينة ncubation عندما يصيب الأعراض المرضية.

3- لها نقاط حرارة مميتة thermal death محددة وتتباين هذه الدرجات باختلاف الفيروسات.

4-يتباين المدى العائلي host range باختلاف الفيروسات حيث أن الفيروسات تتخير عوائلها . وتنقسم الفيروسات من حيث عوائلها لثلاث مجموعات رئيسية هي :

أ - واسعة المدى العائلي: يستطيع الفيروس أن يتطفل على عدد كبير من العوائل الحية مثل فيروس تجعد القمة في نبات البنجر والذي يتطفل على ٢٢٠ نوعاً تقريبا" موزعه بين ٤١ فصيلة نباتية.

ب- وسطية المدى العائلي: يتطفل الفيروس على أفراد فصيلة واحدة فقط من العائلة النباتية.

جـ- ضيقة المدى العائلي: يكون تطفل الفيروس على نبات عائل واحد فقط أو قلة من النباتات مثل فيروس تبرقش الذرة الذي يتطفل على الذرة.

5-للفيروسات القدرة على إنتاج سلالات متطفرة Mutant strains أي أن عند تعرض البلورات الفيروسية لبعض العوامل المستحثة للطفرة مثل بعض الإشعاعات والكيماويات فيؤدي ذلك إلى التغير في صفاتها أو قدرتها التطفلية وتظهر سلالة جديدة متطفرة تتميز تماماً عن السلالة الأبوية . والتطفر الذي يحدث في الفيروسات تطفر إلكتروني وليس تطفرا" جينيا" حيث إن بعض هذه المؤثرات الإشعاعية والكيميائية تؤثر على جزيئات الفيروس وتسبب فصل أحد الإلكترونات فينتج عنه خلل في الجزيئات لإعادة تنظيم ما تبقى من الإلكترونات ويصاحب إعادة التنظيم الإلكتروني تبديل في الخواص و إنتاج سلالات جديدة متطفرة من الفيروسات

6-تحتوى الفيروسات على نوع واحد من الأحماض النووية إما DNA أو RNA وقد وجد أن الفيروسات المسببة للأمراض لا تستجيب للعلاج بالمضادات.

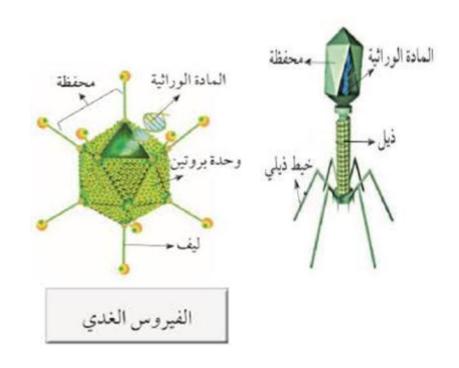
البكتريوفاج Bacteriophage

الفيروس الذي يهمنا في التربة هو مايسمى البكتريوفاج أو الفاج Phage أو لاقمات البكتريا هي أنواع من الفيروسات تتطفل إجباريا على خلايا البكتريا وتتكاثر بداخلها فتسبب تحللها وإذابتها، ولكل جنس بكتريا بل لكل نوع بكتريا يوجد بكتريوفاج خاص به.

تركيب البكتريوفاج

تتكون البكتريوفاجات كباقي الفيروسات من حامض نووي يحتوي على صفات الفاج الوراثية ونشاطه وكذلك بروتين يعمل على حماية المادة النووية (الرأس) ويحتوى الرأس على الحامض النووى DNA المحاط بغلاف بروتيني الذي يمتد ليغطى الذيل

ويكون طويلاً أو قصيراً ولا يقوم بوظيفة الحركة وهو معقد التركيب فيحتوى على أنبوبة مجوفة محاطة بغلاف بروتيني له القدرة على الانقباض وينتهى من أسفل بقرص قاعدي وتوجد ستة شعيرات ذيلية رقيقة وطويلة تتصل بالقاعدة تعمل على التصاق الفاج على سطح العائل.



أنواع البكتريوفاج

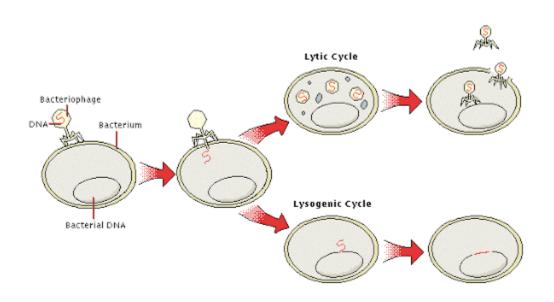
هناك نوعين من البكتريوفاج في التربة هما

Lytic bacteriophage -1

وهو الذي يدخل داخل الخلية البكتيرية بمساعدة عنصر معدني ثنائي الشحنة الموجبة مثل الكالسيوم أو المغنيسيوم فيتكاثر الفايروس داخل الخلية البكتيرية ويوقف نشاطها ثم يؤدي الى موتها بعدها تخرج منها مئات الجزيئات الفايروسية التي تصيب خلايا اخرى وهكذا .

Lysogenicbacteriophage -2

وهو ما يسمى بالفيروس المؤقت إذ أن هذا النوع لايقضي على الخلية البكتيرية في المراحل الأولى من دخوله وإنما تبقى الخلايا البكتيرية حاملة للفيروس بداخلها وتنقله الى الأجيال الاخرى مع خروج جزيئات من الفيروس بين فترة واخرى دون تحلل الخلية البكتيرية.



تكاثر الفاج Multiplication of Phage

تتم إصابة البكتريا بواسطة الفاج في عدة مراحل هي:

1- الالتصاق Adsorption

وفيه يلتصق الفاج فى نقطة على سطح الخلية البكتيرية ويكون الالتصاق نتيجة لتفاعل كيميائي بين الفاج والبكتريا وتتكون رابطة كيميائية.

2- الاختراق Penetration

وفيه تبدأ الشعيرات الموجودة على ذيل الفاج فى إفراز الأنزيمات التى تذيب جزء DNA إلى داخل الخلية من جدار البكتريا فينتج ثقب ينفذ منه الحامض النووى الى البكتيرية ويترك الغلاف البروتينى فى الخارج.

3- وقف نشاط الخلية البكتيرية Blocking the cell information

بمجرد دخول الحامض النووى DNA للخلية يحدث تغير في أيض الخلية البكتيرية فيقف نشاطها عن تكوين مكوناتها الأساسية مثل الحامض النووي البكتيري والبروتين.

4- تخليق مكونات الفاج Biosynthesis of Phage components

قرب نهاية مرحلة تكوين الحامض النووى DNA والبروتين يبدأ البروتين المتكون بإحاطة الحامض النووى DNA لتتكون جزيئات جديدة من الفاجات.

5- تحرر الفاجات Particles Release of Phage

في هذه المرحلة تقوم الفاجات بإذابة جدار الخلية البكتيرية وتتحرر إلى الخارج ويبدأ كل فاج بمهاجمة خلية بكتيرية جديدة، والزمن الذي يستغرقه الفاج منذ التصاقه بسطح الخلية البكتيرية حتى يتم تحرر الفاجات هو بين 20 – 40 دقيقة وتسمى هذه الدورة بدورة الإذابة cycle Lytic .

