

الباب الرابع

تقسيم فيروسات النبات

Plant Viruses Taxonomy

تقسيم فيروسات النبات

Plant Viruses Taxonomy

أخذت عملية تقسيم الفيروسات إلى مجاميع أو رتب وعائلات محاولات كثيرة إلى أن استقرت ووضعت لها قواعد، وقد كان ذلك في الكونغرس الدولي للميكروبيولوجي عام ١٩٦٦، حيث تكونت لجنة رسمية دولية سميت المجموعة الدولية لتسمية الفيروسات:

International committee on Nomenclature of Viruses (ICNV)

والتي عدلت فيما بعد (١٩٧٥) إلى المجموعة الدولية لتقسيم الفيروسات (ICTV) ووفق على الأخذ بنظام وضعه Lowf, Horne Tournler (L.H.T)، فوضعت تسمية للفيروسات على الأسس التالية:

أولاً: الفيريون Virion هو أساس التقسيم (الفيريون هو جزئ الفيروس الكامل ذو المقاسات المتعارف عليها والقادر على إحداث الإصابة).

ثانياً: هناك أربع خواص تستخدم للتمييز بين العائلات المختلفة:

- ١ - الطبيعة الكيميائية لحمض النواة بالفيريون.
- ٢ - سيمترية شكل الفيريون.
- ٣ - وجود الغلاف Envelope من عدمه.
- ٤ - يميز الفيروسات الحلزونية أبعاد الفيريون، أما الفيروسات المكعبة فيميزها عدد الكابسوميرات بالفيريون.

وبناء على ذلك أمكن تقسيم الفيروسات إلى عائلات، طبقاً للآتي:

أولاً: بالنسبة لحمض النواة:

- ١ - فيروسات تحتوي على حمض نواة DNA.
- ٢ - فيروسات تحتوي على حمض نواة RNA.

فيروسات النبات

ثانياً: بالنسبة لسمتريية الشكل :

١ - فيروسات حلزونية Helical (H).

٢ - فيروسات مكعبة Cubical (C).

٣ - فيروسات مركبة السيمتريية (B) Binal كما هو الحال فى البكتريوفاج .

ثالثاً: بالنسبة لوجود الغلاف (E) Envelop من عدمه :

١ - فيروسات لها غلاف (E) . Enveloped

٢ - فيروسات ليس لها غلاف (N) . Non Enveloped

رابعاً: بالنسبة لحجم الفيرون :

١ - فيروسات عصوية لها طول وعرض .

٢ - فيروسات كروية لها عدد كابسوميرات .

وبناء على ما سبق وضع الهيكل الآتى للتقسيم :

قبيلة Phylum	تحت قبيلة Subphyla	قسم Class	رتبة Order	فصيلة (عائلة) Families
Vira	بناء على نوع الحمض النووى DNA or RNA	بناء على سيمتريية النوكليوكابسيد السيمتريية Symmetry H.C.B.	بناء على وجود الغلاف من عدمه N.Nacked E.Enveloped Virales	بناء على حجم الفيرون (حجم العصى وعدد كابسوميرات الفيرون الكروى) . Viridae

واستعمل هذا النظام بالنسبة لكل الفيروسات (فيروسات الإنسان والحيوان وفيروسات البكتريا - فيروسات الحشرات) إلا أن علماء فيروسات النبات وجدوا أنه لم يتجمع لديهم

فيروسات النبات

من المعلومات، ما يسمح بتقسيم فيروسات النبات إلى عائلات. ووافقوا على الأخذ بنظام الكريبتوجرام Cryptogram .

تفسير الكريبتوجرام:

يحتوى كل كرايبتوجرام على أربع أزواج من الرموز لكل منها بسطه ومقامه
..... و و و وتبين كالاتى:

الزوج الأول:

Type of Nucleic acid/No. of حمض النووية / عدد الخيوط فى حمض النووية
strands

رموز حمض النووية:

حمض النووية ريبونوكليك R = RNA - حمض النووية ديوكسى ريبونوكليك D =
DNA

رموز عدد الخيوط:

خيط واحد ss = Single - stranded - زوج من الخيوط ds = double-stranded

الزوج الثانى:

الوزن الجزيئى لحمض النووية (بالمليون دالتون) / النسبة المئوية لحمض النووية فى الفيريون

Molecular weight of nucleic acid (in million)/ Percentage of nucleic acid
in infective virion

هذا الزوج يعطى تركيب الجزئيات الفعالة، ولكن عندما يكون الفيريون موجوداً فى قطع

مختلفة فإنه سيذكر تركيب كل قطعة منفرداً فمثلاً فيروس القرقعة فى الدخان

$$TRV: R/1, \underline{2.3/5} + \underline{(0.6 - 1.3) / 5.}$$

الزوج الثالث :

يشمل الخطوط الخارجية للفيرون / شكل النيوكليوكابسيد

Outline of particle/shape of nucleocapsid

(النيوكليوكابسيد عبارة عن حمض النواة + البروتين المتصل به) وتستعمل الرموز

التالية:

S = Essentially spherical - مستديرة

E = Elongated with parallel sides - ends not rounded - مستطيلة بجوانب متوازية وحواف غير مستديرة

- مستطيلة بجوانب متوازية وحواف مستديرة

U = Elongated with parallel sides, - ends rounded.

X = Complex or none of above - مختلطة أو لم تذكر سابقا

الزوج الرابع :

Type of host/Type of vector / نوع الناقل / نوع العائل

رموز نوع العائل :

P = Pteridophyta معراة البذور A = Actinomycetes اكتينومايسيتس

S = Seed plant نبات بذري B = Bacteria البكتريا

V = Vertebrate فقاريات F = Fungi فطريات

I = Invertebrate لا فقاريات

رموز نوع الناقل :

O = No vector (لا يوجد ناقل) L = leaf hoppers (نطاطات الأوراق)

N = Nematoda (نيماتودا)	A = Aphid (المن)
W = White fly (الذبابة البيضاء)	B = Beetle (خنفس)
I = Ixodoidate	C = Coccidae (قشرية)
* = No information (لا توجد معلومات)	D = Diptera (زوجية الأجنحة)
G = Gymnocerata	E = Eriophidae (العناكب)
TH = Thrips (التريس)	

وبناء عليه قسمت فيروسات النبات إلى (٣٤) أربعة وثلاثين مجموعة.

وقد أمكن ترتيبها طبقاً لوجود الغلاف من عدمه ثم الحمض النووي ونوعه، ويلى ذلك الشكل الخارجى إلى:

أولاً: فيروسات لها غلاف وهى تحتوى على حمض نووى من نوع **ss RNA** ذى خيط واحد، وتنقسم إلى فيروسات:

أ - ذات شكل عصوى مثل عائلة الـ **Rhabdoviridae**.

ب - ذات شكل كروى مثل الفيروسات التابعة لمجموعة الـ **Tospoviruses**.

ثانياً: فيروسات ليس لها غلاف، وبناء على الحمض النووي تنقسم إلى:

أ - فيروسات ذات حمض نووى من نوع **DNA** وهى إما حمض نووى مزدوج الخيط (**ds**)

(مثل الفيروسات التابعة لمجموعة **Caulimovirus group**، أو حمض نووى

وحيد الخيط (**ss DNA**) مثل الفيروسات التابعة لمجموعة الـ **Geminivirus group**.

ب - فيروسات ذات حمض نووى من نوع **RNA** وهى إما حمض نووى مزدوج الخيط **ds**

RNA مثل الفيروسات التابعة لعائلة الـ **Reoviridae**، أو حمض نووى وحيد الخيط

(**ss RNA**)، وهذا يقسم طبقاً للشكل الخارجى إلى:

١ - خيطى مثل الفيروسات التابعة لمجموعة الـ

Potyviruses, Closteroviruses, Carlaviruses

٢ -- كروى ومنه الكروى الكبير مثل مجاميع:

Cucomoviruses, Nepoviruses

والكروى الصغير مثل الفيروسات المساعدة (المرافقة) Satellite viruses

٣ - عصوى ومنه العصوى المرن Flexible مثل الفيروسات التابعة لمجموعة Potex vi-

ruses أو عصوى صلب rigid مثل الفيروسات التابعة لمجموع Tobraviruses,

Tobamoviruses، ويتضح هذا فى التخطيط والصورة المرافقة (الشكل ٤ - ١).

وتمت الموافقة في المؤتمر الدولي التاسع للفيروسولوجي المنعقد في جلاسكو ١٩٩٣ على ما تقدمت به تحت مجموعة فيروس النبات من مقترحات خاصة بتقسيم فيروسات النبات نجملها في الآتي:

أولاً: اتباع نظام التقسيم المعمول به من تقسيم الفيروسات إلى رتب Orders وعائلات Families وتحت عائلة Subfamily وأجناس Genus في الفيروسات التي اتضحت صورتها التقسيمية، وذلك بدلاً من استعمال الكريبتوجرام. وأن مقياس وضع الفيروس في مكانه التقسيمي يكون بناءً على التحليلات الآتية:

١ - خواص الفيروس Virion properties

أ - الخواص المورفولوجية للفيروس.

ب - الخواص الطبيعية.

ج - خواص الجينوم.

د - تواجد الليبيدات من عدمه.

هـ - تواجد الكربوهيدرات من عدمه.

٢ - تنظيم الجينوم وتضاعفه Genome organization and replication:

أ - تنظيم الجينوم.

ب - استراتيجيات التضاعف لحمض النواة replication.

ج - خواص عملية النسخ Transcription.

د - خواص عملية الترجمة translation وبعد Translation.

هـ - مكان تواجد بروتين الفيروس ومكان تجمعهم ومكان نضجه وانطلاقه.

و - سيتوباثولوجي، وتكوين الجسم الداخلي Inclusion body formation.

٣ - الخواص الانتيجينية Antigenic properties

أ - العلاقات السيروولوجية.

ب - الخريطة epitopes .

٤ - الخواص البيولوجية Biological properties

أ - المجال العوائلي - الطبيعي والتجريبى .

ب - العلاقة المرضية الملازمة للمرض .

ج - الحالة المرضية والتشريح المرضى Tissue tropisms .

د - طريق الانتقال فى الطبيعة .

هـ - العلاقة الحشرية .

و - التوزيع الجغرافى .

وللتوحيد العالمى يتبع الآتى عند كتابة أسماء الفيروس :

١ - لا يكتب الحرف الاول كبيراً not capital .

٢ - لا تستعمل الاقواس italics .

٣ - تحذف كلمة شكل type بل يكتب كالأتى I rather than reovirus I .

٤ - الفصلة لا تستعمل (hyphen) reovirus I not reovirus - I .

٥ - لا تنقيط no punctuation .

٦ - لا تستعمل علامات أو اشارات no superscripts .

٧ - لا تكتب الأسماء المختصرة بالحروف acronyms .

٨ - لا تستعمل الاقواس italics فى حالة الأسماء المركبة، والتي تشمل العائل النباتى أو

اسم الحشرة .

أشياء عامة :

١ - لا تقسيم للفيروسات المصاحبة ولكن توضع فى قائمة تشمل المعلومات عنها .

٢- تعريف نوع الفيروس **species definition**

A polythetic class of viruses that constitutes a replicating Linkage and occupies a particular ecological niche.

قسم من الفيروسات، والتي تحتوى على تضاعف الطولى وتشمل خاصية مميزة.

٣- تعريف الجنس والعائلة **The Genus and family definition**

A population of V. species that share common characteristics and are different from other population of species.

مجموعة من أنواع الفيروسات التي تشترك فى الخواص العامة، تختلف عن بعضها فى افراد الانواع.

٤- واشتمل تقسيم فيروسات النبات على:

وتكون التسمية كالاتى:	20 Order	٢٠ رتبة
Genus - Virus	50 Families	٥٠ عائلة
Subfamily - Virinae	9 Sub families	٩ تحت عائلة
Family - Viridae	1 49 Genera	١٤٩ جنساً
Order - Virales	4 Subgenera	٤ تحت أجناس
	2644 Species	٢٦٤٤ نوعاً

وقد تشتمل قائمة فيروسات النبات غير المقسمة إلى عائلات على نحو ٥٠٠ خمسمائة اسم، وقد ووفق على إدراج بعض المجموع الفيروسية السابق الموافقه عليها فى العائلات النباتية التالية فى كورنجرس ١٩٩٦ .

١- بروموفيريدي: **Bromoviridae**

وتشتمل على مجموعات (groups) برومو Bromo + كيوكومو Cucumo الأار Ilar

الفيريون ايزومتريك - الجينوم ثلاثى .

يتمثل بروتين الغلاف translated من تحت جينوم Sub-genomic RNA مأخوذ من ثلاث أجزاء half - 3 من سيسترون مزدوج bi-cictron لحمض RNA (c. 2k b.)

٢ - بوتى فيريدى : Potyviridae

تشتمل على مجموعات: بوتى فيروس Poty V، بيموفيروس Bymo V وريموفيروس RymoV وجنس أيبوموفيروس Ipomo V، الفيريون خيطى filamentous بمقاس 6٨٠-٩٠٠ نانومتر طول، ١١ نانومتر قطر - ينتهى حمض ssRNA فى خمس 5'Vpg، وفى (A) Adenine poly 3 جزئيات جينوم RNA، يعبر عنها بروتين apolyprotein، والتي يكون بها بروتين الغلاف النهاية C (C. Terminal) تحتوى الخلايا المصابة على محتويات داخلية سيتوبلازمية مميزة Cylindrical inclusion تتكون من بروتين الفيروس (C. 70 K)

البوتى فيروس Poty V والريموفيروس جزئى واحد monopartite، بينما بيموفيروس ثنائى الجزئى Bipartite

٣ - كوموفيريدي : Comoviridae

وتشتمل على مجاميع كوموفيروس Como V، ونيبوفيروس Nepo V وفابا فيروس Faba V.

الفيريون ايزومترى Isometric والجينوم فى جزئين Bipartite والجينوم ssRNA مغلف فى بولى بروتين coated a polyprot والجينوم له VPg & ذيل A poly a، ويحتوى الجزئى على ٨٠ طبعة Copies لبروتين واحد للغلاف أو ٦٠ طبعة، تتكون كل منها من ٢ أو ٣ أغلفة بروتينية، والذى له Mn مزدوج (> 6 K a combined Mn of < 60 K)

٤ - سيكيوفيريدي : Sequiviridae

الجزئيات ايزومترية، الجينوم ssRNA فى جزئين (Bipartite) 2 parts الجينوم RNA فى داخل أغلفه بروتينية. polyprot. التى تحتوى على الغلاف البروتينى.

الجزئيات تشتمل ٦٠ نسخة، كل يتكون من ٣ أو ٤ أصناف sp. من الغلاف البروتيني .
وتتكون الأغلفة البروتينية encoded upstream من الريبليكينز Replecise domains
في البولي بروتين، ومتبوعة بواسطة preceded نهاية N - terminal ٤٠ - ٦٠ N-
. (L. protein) 40-60 k - N. terminal

٥ - تومباس فيريدي : Tombusviridae

وتشتمل على مجاميع تومباس فيروس Tombus وكارموفيروس Carmo V.
الجزئى ايزومتري، الجينوم جزء واحد (ssRNA) (monopartit) (<5kb). والغلاف
البروتيني (>38 K).

توجد تكوينات مميزة في سيتوبلازم الخلايا المصابة
ترتيب الجينوم 5'30 K ORF a يتبع بواسطة 90 K ORF C فى العائلة نفسها.

٦ - جيميني فيريدي : Geminiviridae

الجزئى مزدوج geminate الجينوم ssDNA يتكون الجينوم من :

Mono & Inter genera	ويشمل قسم	monopartite	جزئى واحد
Bigen	ويشمل قسم	bipartite	جزئى مزدوج
Leaf hopper	ينتقل بواسطة نطاظ الورق	Mono & Inter 9	والقسم الاول
White fly	ينتقل بواسطة الذبابة البيضاء	Bigen	والقسم الثانى
Monocotolydon	النباتات ذوات الفلقة الواحدة أساساً	Mono	ويصيب قسم
Dicotolydon	وتسمى Bi ذوات الفلقتين	Inter	ويصيب قسم

monocot، ويمثل تحت قسم جـ C فيروس تجعد قمة البنجر Beet curly top V، ويصيب نباتات ذو الفلقتين فقط. dicot، ويمثل تحت قسم بـ B فيروس موزيك الكسافا Cassava mos. V. الأفريقي، الجسينوم من جزئين ٢,٥٨٨ - ٢,٧٧٩، ٢,٥٠٨ إلى ٢,٧٢٤ نيوكليوتيد ينتقل بواسطة الذبابة البيضاء White fly، ويصيب نباتات ذوات الفلقتين فقط .Dicot

جزئيات فيروسات تحت الأقسام يكون شكلها مزدوجاً geminate بمقاس ٢٠ × ١٨ نانومتر، تتكون من جزئين غير كاملين إيكوزاهيدرا icosahedra لها سيمترية T-1.

يشتمل كل على ٢٢ كابسومير، تتركب من تحت وحدات ذات وزن جزئى ٢٨-٣٤ × ١٠، ويعتقد أن التضاعف يتم فى النواة حيث يتجمع الجزئيات فى تكتلات كبيرة والعائلة لها مجال عوائلى ضيق (قليل).

الجزئيات توجد أساساً فى اللحاء وأحياناً فى بعض خلايا أخرى، بعضها يمكن أن ينتقل ميكانيكياً. تنقل نطاطات الورق فيروسات تحت قسم أ، جـ بينما تنقل الذبابة البيضاء فيروسات تحت قسم بـ فى حالة باقية Persistant.

ملخص الفروق بين مجاميع فصيلة جيميني

Gemini Virus Groups

Genom تركيب الجينوم Comp.	الناقل Vector	العائل HOST	الفيروس Virus
ssDNA واحد Single Partite	نطاط الورق Leafhopper.	ذات الغلقة الواحدة Monocot.	تحت المجموعة : ١ Maize Streak Virus (MSV) فيروس تخطيط الاذره
ssDNA واحد Single Partite	نطاط الورق Leafhopper.	ثنائية الفلقات Dicot	تحت المجموعة : ٢ Beet Curly top V. (BCTV) فيروس تجعد قمة البنجر
ssDNA جزئيين Dipartite	الذبابة البيضاء White fly.	ثنائية الفلقات Dicot	تحت المجموعة : ٣ Bean Golden mosaic V. (BGMV) فيروس الموزيك الذهبي في الفاصوليا

يشمل تحت المجموعة ٢ بعض خواص من تحت المجموعة ١، ٣

كل فيروسات المجموعة جيميني لها تتابع جينوم

هذا بجانب العائلات الحيوانية التالية، والتي تشتمل على فيروسات نبات:

١ - بونيا فيريدي : *Bunya viridae (ssRNA)*

وتشتمل على *Tospo V.* تسبوفيروس / نبات - *Riftvalleyv.* حمى الوادى المتصدع

حيوان *Bunya V.* بونيا فيروس / حشرات وفقاريات .

Hanta V. هانتا فيروس / فقاريات

Nairo V. نيروفيروس / فقاريات / حشرات

Plebo V. بليبو فيروس / فقاريات / حشرات

٢ - ريوفيريدي : (ds RNA) Reoviridae

وتشتمل Phytoreovirus فيتو ريوفيروس؛ أى التى تصيب النبات على:

Fiji V. فيجى ريوفيروس تصيب النبات ونطاطات النبات .

Oryza V. اوريزا ريوفيروس نصيب النبات ونطاطات النبات .

Orthoreo V. أورثوريوفيروس تصيب النبات الفقاريات .

Orbi V. أوربي ريوفيروس تصيب النبات والفقاريات والحشرات .

الصفات الأساسية:

الفيريونات لها كابسيد أيزومترية ذات سيمترية مكعبة icosahedral بقطر ٦٠ - ٨٠ نانومتر، عارية عادة ولكن يوجد أغلفة كاذبة يحتمل أنها من أصل العائل - لها كابسيد ذات طبقتين، مقاوم للمذيبات الدهنية، يحتوى الفيريون على حمض النووى ريبو مستقل وحمض نووى ريبوبوليميريز Polymerase - يحتوى الجينوم على خيط مزدوج من حمض النووى ريبو فى ١٠ - ١٢ قطعة مجمل الوزن الجزيئى ١٠ - ١٦ X ١٠^٦، ويكون الكل داخل كابسيد واحد .

يتكاثر الفيروس داخل السيتوبلازم مكوناً محتويات، تحتوى فى بعض الأحوال على جزيئات فيروسية فى ترتيبات بلورية .

كما أمكن تقسيم الفيروسات التى تتبع العائلة إلى :

تحت مجموعة أ:

١ - فيروس تقزم الأرز: Rice Dwarf V.

٢ - فيروس التدرن الجرحى Wound tumer V.

تحت مجموعة ب :

١ - فيروس التقزم الخشن فى الذرة . Maize rough dwarf V.

٢ - فيروس التخطيط الاسود والتقزم فى الأرز . Rice black streak dwarf V.

٣ - فيروس مرض فيجى قصب السكر . Sugarcane Fiji dis V.

٣ - بارتيتى فيريدى : Partitiviridae (ds RNA)

قد تكون هذه الفيروسات ثنائية أو ثلاثية الجينوم (dsRNA) داخل جزيئات أيزومترية قطرها ٣٠ نانومتر (تحت مجموعة A) أو حوالى ٣٨ نانومتر (تحت مجموعة B) - وتوجد بتركيزات منخفضة فى السيتوبلازم للنباتات، ولا تظهر أعراض عند حدوث العدوى. المجال العوائلى ضيق.

الانتقال خلال البذور ويتم عن طريق حبوب اللقاح والمبيض Ovule، ولا تنتقل عن طريق المن ولا بالتطعيم ولم يعرف ناقلات بيولوجية - الفيروسات قيل إنها غير قادرة على الانتشار من خلية إلى أخرى، واحتمال أن يحدث لها تضاعف فقط أثناء تكاثر الخلية.

تحت المجموعة الأولى أ : Subgroup A

فيروس كربتيك البرسيم الأبيض White Clover Cryptic V.

الحمض النووى dsRNA مستقيم ذى وزن جزيئى ١,٢ - ٠,٩٧ × ١٠^٦ جزيئات ايزومترية ٣٠ نانومتر.

Beet Cryptic V. 1 فيروس كربتيك البنجر ١

Beet Cryptic V. 2 فيروس كربتيك البنجر ٢

تحت المجموعة الثانية ب : Subgroup B

فيرس البرسيم الأبيض White Clover Cryptic V. 2 ٢

جزئتان من dsRNA وزن جزيئي ١,٤٩ - ١,٣٨ × ٦١٠
جزئتان أيزومترية قطرها ٣٨ نانومتر.

Red Clover Cryptic V. 2 فيروس كريبتيك البرسيم الأحمر ٢

وتشتمل على Alphacrypto V. الفاكريبتوفيروس.

Betacrypto V. بيتا كريبتيو فيروس.

Partiti V. بارتيتي فيروس يصيب الفطر.

Chryso V. كرزوفيروس يصيب الفطر.

٤ - رابد وفيريدي: Rhabdoviridae (ssRNA)

وتشتمل Phytorhabdo V. فيتورابدو فيروس - تصيب النبات.

وتنقسم إلى Cytorhabdo V. سيتورابدو فيروس.

Nucleorhabdo V. نيوكليورابدو فيروس.

الصفات الأساسية للفصيلة:

الفيريونات ذات شكل رصاصي Bullet shape (مستطيلة بنهاية واحدة مستديرة والآخره مبطة flattend) أو عصوي Bacilliform بمقاس ١٣٠-٣٠٠ نانومتر طول ٧٠ نانومتر عرض بغلاف ليمبوبروتين يحتوى على جزئيات Peplames فيروسية الغلاف، ويحتوى الغشاء البروتيني على خمس بروتينات أساسية تضم حمض النواة للفيريون وآخر بوليميريس.

الجينوم جزئى واحد من حمض النواة ريبو المفرد بوزن جزيئى ٣,٥-٤,٦ × ٦١٠. أفراد بعض الأجناس يتكاثر داخل مفصليات الأرجل، مثل الفقاريات أو النباتات الراقية وبعضها يتكاثر داخل الحشرات.

جنس رابدو فيروس النبات.

وأمكن تقسيم فيروسات الرابدو والتي تصيب النباتات تبعاً لنواقلها كالتالي :

١ - فيروسات تنتقل بواسطة المن Aphid transmission

- Lettuce necrotic yellows V. اصفرار الخس المنقط
- Broccoli V. فيروس بروكلي
- Sonchus yellow mottle V. فيروس التبغ الأصفر للجعضيض
- Sowthistle yellow vein V. فيروس اصفرار العرق
- Strawberry crinkle V. فيروس تجعد الفراولة
- Raspberry crinkle V. فيروس تجعد الراسبرى
- Lucerne enation V. فيروس الزوائد فى البرسيم

٢ - فيروسات تنتقل بواسطة نطاط الورق Leafhopper trans V.

- Potato yellow dwarf V. فيروس اصفرار وتقرم البطاطس
- Maize mosaic V. فيروس موزيك الأذرة
- American wheat striate mos. V. فيروس التخطيط فى القمح الأمريكى
- Rice transitory yellowing V. فيروس اصفرار الأرز
- Northern cereal mos. V. فيروس موزايك الحبوب الشمالية
- Barley yellow striate mos. V. فيروس تخطيط الشعير
- (Russian) Winter wheat mos. V. فيروس القمح الشتوى الروسى
- Digitaria striate V. فيروس التخطيط
- Oat striate V. فيروس التخطيط فى الشوفان
- Cereal chlorotic mottle V. فيروس التبغ الملون فى الحبوب

- Wheat chlorotic streak V. فيروس التخطيط في القمح
- Babone disease V. فيروس البابون
Viruses with no known vector ٣ - فيروسات تنتقل بواسطة نواقل غير معروفة
- Eggplant mottle dwarf V. فيروس التقرم والتبقع في الباذنجان
- Gompherena V. فيروس المدنة
- Soncus V. فيروس سونكس
- Cynara V. فيروس السيناريا

وقد اشتملت العائلات (الفصائل) الفيروسية على الجاميع التالية:
(ملخص العائلات الفيروسية، وما تشمله من مجاميع فيروسية):

١ - بروموفيريدي : **Bromoviridae**

Alfamo V. gr. Cucumo V. gr. Bromo V. gr. Ilar V. gr.

مجموعة الأار - مجموعة برومو - مجموعة كيوكومو - مجموعة الفامو

٢ - بوتى فيريدي : **Potyviridae**

Poty V. gr. - Bymo V. gr. - Rymo V. gr.

مجموعة ريمو - مجموعة بايمو - مجموعة بوتى - مجموعة أيبومو

٣ - كوموفيريدي : **Comoviridae**

Como V. gr. - Nepov. gr. - Faba V. gr. . مجموعة كومو - مجموعة نيبو - مجموعة فابا

٤ - سيكوى فيريدي : **Sequiviridae**

٥ - تومباس فيريدي : **Tombusviridae**

Tombus V. gr. - Carmo V. gr. مجموعة كارمو - مجموعة تومباس

٦ - جيمنى فيريدى : **Geminiviridae**

Gemni V. gr. مجموعة جيمنى

٧ - بارتيتى فيريدى : **Partitiviridae**

Cryptovirus group مجموعة كريبتوفيروس

٨ - بونى فيريدى : **Bunyviridae ssRNA**

Tospo V. gr. - Bunya V. gr. مجموعة توسبو - مجموعة بونيا

٩ - أما المجاميع التالية فلم تقسم بعد إلى عائلات (فصائل) :

مجاميع فيروسات النبات بناء على الكريبتوجرام، والتي لم تشملها العائلات.

1. Caulimovirus (Cauliflower mosaic virus group)

[D/2: 4/16: S/S: S/VE/AP]

2. Luteovirus (Barley yellow dwarf virus group)

[R/1: 2/*: S/S: S/VE/AP]

3. Tymovirus (Turnip yellow mosaic virus group)

[R/1: 1.9-2.3/36: S/S: S/VE, CL]

4. Carlavirus (Carnation latent virus group)

R/1: 1.1; 0.8; 0.7 and 0.3: U/U: S/C, VE/AP]

5. Potexvirus (Potato virus x group)

[R/1: 2.1/6: E/E: S/O]

6. Tobamovirus (Tobacco mosaic virus group)

[R/1: 2/5: E/E: A,S/O, C,VE/ (FU)]

7. Tobravirus (Tobacco rattle virus group)

[R/1: 2.3 and (0.6-1.3): R/R: S/C, VE/NE]

8. Closterovirus (Beet - yellows virus group)
[R/1: 2.3-4.3/5-6: E/E: S/VE/AP]
9. Hordeivirus (Barley stripe mosaic virus group)
[R/1: 1.4; 1.2 and 1.1: E/E: S/C,*]
10. Pea enation mosaic virus group
[R/1: 1/7 and 1.4: S/S: SVE/AP]
11. Tobacco necrosis virus group
[R/1: 1.5/19: S/S: S/VE/FU]
12. Alfalfa mosaic virus group
[R/1: 1.1; 0.8; 0.7 and 0.3; U/U: S/C, VE/AP]
13. Furo virus group [Soil borne wheat mosaic virus]
[R/1: 2.28 - (0.86-1.23)/ 5:E/E: S/F]
14. Dianthovirus group (Dianthus ringspot virus group)
[R/1: 1.5-0.5*: S/S: S/O]
15. Tenuvirus group (Rice stripe virus group)
16. Marapivirus group (Maize rayadofino virus group)
[R/1: */*: */*: */*]
17. Capillovirus group (Potato virus T group)
[R/ 1: 2.5. S: F/ E: S/O]
18. Parsinip yellows fleck virus group
[R/1: 3/42: S/S: S/Ap]
19. Badnavirus group (Commelina yellow mottle virus)
[D/2:
20. Viroid virus group (Potato spindle tuber viroid)

Plant Virus Groups : مجاميع فيروسات النبات

١ - مجموعة كارلا فيروس: *Carla virus: (Carnation latent virus group) R/1/5:*

E/E: S/AP

الفيروس الممثل للمجموعة فيروس القرنفل الكامن *Carnation Latent virus*

الصفات الأساسية:

حمض ريبونوكلييك خيط مفرد مطاطاً قليلاً، عسوى. سيمترية حلزونية بقطع pitch ٣, ٤ نانومتر، الفيريون طوله ٦٢٠-٦٩٠ نانومتر، الحرارة المثبطة ٥٥-٧٠ م - البقاء حافظاً لتأثيره المعدى بعض أيام قليلة، التركيز في العصير ٢٠-١٠ ملليجرام / لتر.

تظهر مظاهر إصابة قليلة أو متخفية، مجاله العوائل ضيق، ربما يكون له ناقل حشري من المن، الفيروس باق أقل من ٢ ساعة في المن المغذى، ينتقل ميكانيكياً، العلاقة السيولوجية بين أفراد القسم بعيدة.

فيروسات أخرى بالمجموعة:

١ - موزايك الصبار رقم ٢. *Cactus Virus 2*

٢ - فيروس الكريزانتيمم ب. *Chrysanthemum V. B*

٣ - فيروس باسيفلورا. *Passiflora Latent V.*

٤ - فيروس التخطيط في البسلة. *Pea Streak V.*

٥ - فيروس م البطاطس. *Potato M. Virus*

٦ - فيروس س البطاطس. *Potato S. Virus*

٧ - فيروس موزايك عرق البرسيم الأحمر. *Red Clover vein Mos. V.*

٢ - مجموعة كوليمو فيروس: *Caulimo virus group*

مجموعة فيروس موزايك القرنبيط *Cauliflower mosaic virus group*

Cauliflower mosaic virus فيروس موزايك القرنبيط

D/2: 5/15: S/S: S/Ap

Cabbage Strain S سلالة الكرنب س

الصفات الأساسية للمجموعة

حمض النوواة ديزوكسى، مزدوج، وزنه الجزيئى حوالى 1.0×10^6 ، ٤٣٪ - جزيئات كروية isometric بقطر حوالى ٥٠ نانومتر وحوالى ٢٢٠ س (220s)، لا توجد جزيئات أخرى ac-cessory، درجة الحرارة المؤثرة ٧٥-٨٠م، البقاء فى العصير أيام قليلة، التركيز فى العصير ١٠٠-١٠٠ ملليجرام / لتر، مظاهر الإصابة الموزايك والتبقع. مجال عوائل ضيق، ينتقل بالمن، يظل بالمن بعض ساعات بعد التغذية، وينتقل أيضاً ميكانيكياً، توجد علاقة سيروولوجية بين أفراد المجموعة.

فيروسات تتبع المجموعة:

Dahlia mosaic virus (D) /*: */*: S/S: S/Ap فيروس موزايك الداليا

٣ - مجموعة بوتيكس فيروس، Potex virus Gr. CR/1: */6: E/E: S/O,

(Potato virus X)

مجموعة فيروس موزيك X البطاطس (Potato virus X)

الفيروس الممثل للمجموعة هو - فيروس X البطاطس، R/1: */6: E/E: S/O,

الصفات المميزة للمجموعة:

يحتوى حوالى ٦٪ حمض النوواة ريبوز، قضبان مرنة، سيمترية حلزونية بقطع pitch ٣, ٤ نانومتر، الجزيئات المعدنية تحتوى حوالى ١١٨ س 118_s وحوالى ٤٨٠-٥٨٠ نانومتر طول، الحرارة المؤثرة ٦٥-٧٥م، البقاء فى العصير، تركيزه فى العصير ٥٠٠ ملليجرام / لتر، مظاهر الإصابة غالباً الموزايك، التبقع والبقع الحلقية، المجال العوائلى محدود بقدر ما، ينتشر ميكانيكياً، علاقة سيروولوجية بعيدة بين أفراد المجموعة.

فيروسات أخرى تتبع المجموعة:

- ١ - فيروس X الصبار .
Cactus X. Virus
- ٢ - فيروس الموزايك الاصفر فى البرسيم .
Clover yellow mos. V.
- ٣ - فيروس النقطة الحلقية فى الهيدرانجا .
Hydrangea ringspot V.
- ٤ - فيروس موزايك البرسيم الابيض .
Whit clover mos. V.
- فيروسات يحتمل أنها ضمن المجموعة:
- ١ - فيروس تقزم والتفاف الخرشوف .
Artichoke early dwarf V.
- ٢ - فيروس الموزايك العادى فى الكاسافا .
Cassava common mos V.
- ٣ - فيروس سيمبيديوم موزايك
Cymbidium mosaic virus
- ٤ - فيروس موزايك النرجس .
Narcissus mos. V.
- ٥ - فيروس موزايك الباباظ .
Papaya mos. V.
- ٦ - فيروس اكيوبا موزايك البطاطس .
Potato aucuba mos. V.

٤ - مجموعة توبامو فيروس : **Tobamo virus**

(Tobacco mosaic virus)

R/1: 2/5: E/E: S/O

الفيروس ممثل المجموعة هو فيروس موزايك الدخان

الصفات الأساسية للمجموعة:

تحتوى على حوالى ٥٪ حمض النوواة ريبوز مفرد، وزنه الجزيئى حوالى ٦١٠×٢ جزيئاً
مستقيمة أسطوانة حوالى ١٩٠ 190s، سيمترية حلزونية بأجزاء (قطع) حوالى ٣٠٠
نانوميتر، درجة الحرارة المؤثرة أكبر من ٩٠م°، مدة البقاء محتفظاً بحيويته فى العصير هى
سنتين، التركيز فى العصير غالباً أكبر من ١ ملليجرام / لتراً، مظاهر الإصابة هى الموزايك

والتبقع، ينتشر ميكانيكياً، النواقل الحشرية غير معروفة، توجد علاقة سيرولوجية بين أفراد المجموعة.

فيروسات أخرى تنتمي للمجموعة:

١ - فيروس التبقع الأخضر في الموزايك في الخيار. Cucumber green mottle V.

٢ - فيروس النقطة الحلقيه في أدونتوجلوسوم. Odontoglossom ingspot V.

٣ - فيروس موزايك في الرايب جراس. Ribgrass mos, V.

٤ - فيروس الأباتتيا. Sammons opuntia V.

٥ - فيروس السن هيب. Sun hip mos V.

٦ - فيروس موزايك الطماطم. Tomato mos. V.

٥ - مجموعة توبرا فيروس **Tobra virus**

الفيروس ممثل المجموعة هو: فيروس قرقة الدخان (Tobacco rattle virus)

$$R/1: \frac{2.3}{5} + \frac{0.9}{5} : E/E: S/C, Ve/Ne$$

الصفات الأساسية للمجموعة:

الفيروسات مستقيمة: جزيئات أنبوبية مستقيمة، ذات سيمترية حلزونية، الوزن الجزيئي للوحدات subunits ٢٤,٠٠٠، يوجد شكلان من الجزيئات (أ) طولها ١٨٠-٢١٠ نانوميتر، معدية حوالي ٣٠٠ (300s) تحتوى حمض ريبونيوكلبيك، وزنه الجزيئي ٢,٤ X ٦١٠، (ب) وحدات نيوكليوبروتين بطول طبقاً للسلالة والبروتين المغلف وزنه الجزيئي ٢٠,٠٠٠.

درجة الحرارة المؤثرة ٧٠-٨٠م، البقاء في العصير نشطاً لبضعة أشهر، التركيز في العصير عادة ٢٠-١٠٠ ملليجرام / لتر. مظاهر الإصابة غالباً نيكروزيس، لها مجال عوائل واسع.

Paratrichodorus and Trichodorus sp. الانتقال ميكانيكى كذلك بالنيماتودا.

باق لأسابيع فى النيماتودا. القرابة السيروولوجية بين أفراد المجموعة متباعدة.

فيروسات أخرى:

Pea early-browning virus

فيروس التلون البننى المبكر فى البسلة

٦ - مجموعة تيموفيروس : Tymovirusgr

R/1: 2/36: S/S: S/CI

مجموعة فيروس الموزيك الاصفر فى اللفت (Turnip yellow mosaic virus)

الصفات الأساسية للمجموعة:

الفيروسونات جزيئات متناظرة بقطر ٣٠ نانوميتر وحوالى ١١٠ (110s) تحت الوحدات البروتينية ١٨٠ فى عناقيد خماسية، سداسية، الوزن الجزيئى لتحت الوحدة حوالى ٢٠,٠٠٠، الجزيئات المساعدة ٥٠ (50s) عبارة عن كبسولات بروتينية فارغة، دون حمض النووى ريبو.

الجينوم جزيء واحد من حمض ريبوكليبيك مفرد بوزن جزيئى حوالى ١٠ X ٦٠، ومحتوى عالٍ من حمض cytidylic (حوالى ٤٠٪).

الحرارة المؤثرة عادة ٧٠-٩٠م، البقاء فى العصير نشطاً بضع أسابيع قليلة، والتركيز فى العصير ٥٠-٥٠٠ ملليجرام / لتر.

مظاهر الإصابة هى الموزايك والتبقع، المجال العوائلى ضيق، الناقل الحشرى هو الخنافس ويظل فى الخنافس عدة أيام، ينتقل أيضاً بالحقن بالعصير - توجد علاقة سيروولوجية بين أفراد المجموعة.

فيروسات تتبع المجموعة:

Andean potato latent virus

١ - فيروس انديان البطاطس المتأخر (الكامن)

Belladonna mottle V.	٢ - فيروس تبقع البلادونا
Cacao yellow mos. V.	٣ - فيروس الموزايك الأصفر فى الكاكاو
Clitoria yellow vein virus	٤ - فيروس اصفرار عرق الكليتوريا
Desmodium yellow mottle virus	٥ - فيروس التبقع الأصفر فى الدسموديوم
Dulcamora mottle virus	٦ - فيروس تبقع الديكامورا
Eggplant mosaic V.	٧ - فيروس موزايك الباذنجان
Erysimum latent virus	٨ - فيروس الارستيم المتأخر
Kennedy yellow mosaic virus	٩ - فيروس الموزايك الأصفر فى الكينيدريا
Okra mos. V.	١٠ - فيروس موزايك الباميا
Onions yellow mos. V.	١١ - فيروس الموزايك الأصفر فى البصل
Physalis mos. V.	١٢ - فيروس موزايك الفيساليس
Wild cucumber mos. V.	١٣ - فيروس موزايك الخيار البرى

٧ - مجموعة كلوستيرو فيروس : *Closterovirus* gr

R/1: 2.3-4.3/5-6: E/E: S/Vel/Ap

ممثل المجموعة - فيروس اصفرار البنجر (Beet yellows virus)

الصفات الأساسية للمجموعة:

الفيروسات عسوية مرنة جداً ذات سيمترية حلزونية بقطع ٣,٧ نانومتر. طوله يتراوح بين ٦٠٠-٢٠٠٠ نانومتر.

الجينوم عبارة عن حمض النواة ريبوز مفرد؛ وزنه الجزيئى ٣,٣-٢,٣ X ١٠^٦، درجة الحرارة المؤثرة ٤٥-٥٥ م° وحدة البقاء فى العصير أيام قليلة، وتركيزه فى العصير : ٤-١٠٠ ملليجرام / لتر.

مظاهر الإصابة على الأوراق: هي الأصفرار مع نقط نيكروزيسية. المجال العوائلى متوسط دائماً ما تتجمع الجزيئات العسوية فى كتل حزمية متقاطعة فى خلايا اللحاء. بعض الفيروسات تنتقل بالمن، وتنتقل بالحقن بالعصير بصعوبة.

لا توجد قرابة سيروولوجية بين الأفراد.

فيروسات تنتمى للمجموعة:

- Beet yellow Stunt V. ١ - فيروس اصفرار وتقزم البنجر
- Carnation necrotic fleck virus ٢ - فيروس نيكروزيس القرنفل
- Citrus Tristeza V. ٣ - فيروس التدهور السريع فى الموالح
- Festuca necrosis virus ٤ - فيروس نيكروزيس الفستوكا
- Wheat yellow leaf V. ٥ - فيروس اصفرار ورقة القمح

فيروسات يحتمل انتماؤها للمجموعة:

- Apple stem grooving V. ١ - فيروس الساق ذو الخندق فى التفاح
- Apple Chlorotic Leafspot V. ٢ - فيروس النقط الورقية الصفراء فى التفاح

٨ - مجموعة هوردي فيروس: **Hordeivirusgr**

hordei: from latin hordeums "barley"

الفيروس الممثل للمجموعة هو فيروس التخطيط فى الشعير

الصفات المميزة للمجموعة - **R/1: 1.4-1.2-1.1/4: E/E: S/C Barley stripe mosa-**

ic virus

الجزيئات مستقيمة أنبوية ٢٠ - ٢٥ نانومتر قطر، ١١٠-١٦٠ نانومتر طول ذات سيمترية حلزونية بقطع طولها حوالى ٢,٥ نانومتر.

الجينوم يتكون من حمض النواة ريبوز، مفرد به أشكال عديدة على الأقل ٢ أو ٣ محتويات حمض بأوزان جزيئية، تتراوح بين حوالي $1.0 \times 10^5 - 1.0 \times 10^6$ تؤدي للإصابة. درجة الحرارة المؤثرة ٦٣ - ٧٠م، البقاء في العصير أيام قليلة أو أسابيع، مظاهر الإصابة الإصابة على الورقة، هي: موزايك مصفر أو مصحوب بنكروزييس. المجال العوائل ضيق بعض الشيء.

ينتقل بعض أفراد المجموعة خلال البذور وحبوب اللقاح، بالحقن بالعصير لا يعرف ناقل حشري، تباعد في الخواص السيروولوجية لأفراد المجموعة.

فيروسات تتبع المجموعة:

١ - *Poa semilatifolia virus*

٢ - *Luchnis ringspot V.*

٩ - مجموعة ليوتى فيروس: *Luteovirus gr*

R/1: 2/4: S/S: Ve/Ap

مجموعة فيروس تقزم واصفرار الشعير (*Barley yellow dwarf virus*) gr

Luteo: From latin Luteus "Yellow" from yellowing symptoms

تسمية لوتيو مأخوذة من اللغة اللاتينية حيث قضى الاصفرار.

الصفات الأساسية للمجموعة:

الفيريونات عبارة عن جزيئات متناظرة ١١٥-١١٨ (115-118 s)، وبقطر حوالي ٢٥ نانومتر، الجينوم هو جزيء واحد من حمض النواة، ريبو مفرد بوزن جزيعى 2.0×10^6 .

درجة الحرارة المؤثرة ٦٥-٧٠م - التركيز في العصير عادة أقل من ١٠٠ ملليجرام / لتر ينتقل خلال المن، فيروس باق، للسلاطات الفيروسية تخصص في اختيار الناقل لا تنتقل بالحقن بالعصير.

بعض أفراد المجموعة له علاقة سيروولوجية .

فيروسات تتبع المجموعة :

- Bean Leaf - roll V. ١ - فيروس التواء ورقة الفاصوليا
- Bean mild yellowing V. ٢ - فيروس الاصفرار الخفيف فى الفاصوليا
- Carrot red leaf V. ٣ - فيروس احمرار ورقة الجزر
- Cotton anthocyanosis V. ٤ - فيروس احمرار انتوسياين القطن
- Filaree red Leaf V. ٥ - فيروس احمرار ورقة الفلاريا
- Physalis mild chlorosis V. ٦ - فيروس الكلوروسيس الخفيف فى الفياليس
- Potato leaf roll V. ٧ - فيروس التواء أوراق البطاطس
- Strawberry mild yellow edge V. ٨ - فيروس الاصفرار الخفيف لحواف أوراق الشليك
- Subterranean clover stunt virus ٩ - فيروس تقزم البرسيم
- Tobacco vein distorting V. ١٠ - فيروس تشوه عرق الدخان
- Turnip latent V. ١١ - فيروس اللفت المتأخر
- Turnip yellows V. ١٢ - فيروس اصفرار اللفت

١٠ - مجموعة فيروس الموزايك والنموات الزائدة فى البسلة

Pea enation mosaic virus group:

مجموعة من شكل واحد

الفيروس ممثل المجموعة :

Pea enation mosaic virus فيروس الموزايك والنموات الزائدة فى البسلة

R/1: 1.7-1.4/29: S/S: S/Ve/Ap

الصفات الأساسية للمجموعة هي:

الفيريونات عبارة عن جزيئات أيزومترية بقطر ٩٠، ٢٨ نانومتر، و ١١٥ (1/5s)، وتحتاج جزيئات الشكلين للعدوى. تحت الوحدة البروتينية ذات وزن جزيئي حوالي ٢٢,٠٠٠، الجينوم الثنائي Bipartite يعمل مكمل بين شكلين من حمض النواه ريبوز بأوزان جزيئية ١,٧، ٤، ١,٤ × ١٠^٦، ويوجد شكل ثالث من الحمض بوزن جزيئي ٣,٠ × ١٠^٦ مع بعض الأصناف.

الحرارة المؤثرة ٥٥-٦٠م، البقاء في العصير أيام قليلة، التركيز في العصير عادة ٥-٢٥ ملليجرام / لتر.

مظاهر الإصابة التبقع والنموات الزائدة - المجال العوائل ضيق.

ينتقل بالمن، يظل بالمن أسابيع، ينتقل بالحقن بالعصير.

١١ - مجموعة فيروس نيكروزيس الدخان Tobacco Necrosis virus group

الفيروس الممثل للمجموعة هو - فيروس نيكروزيس الدخان

(سلالة أ) Tobacco necrosis virus (Strain A)

R/1: 1.5/19: S/S: S/Ve/Fu.

الصفات الأساسية للمجموعة:

الفيريونات عبارة عن جزيئات أيزومترية بقطر حوالي ٢٨ نانومتر، وسرعة ترسيب ١١٨ س تحت الوحدات البروتينية، وزنها الجزيئي حوالي ٢٣,٠٠٠.

الجينوم خيط مفرد من حمض النواة ريبوز بوزن جزيئي حوالي ١,٥ × ١٠^٦

درجة الحرارة المؤثرة ٦٥ - ٩٥م - البقاء في العصير حتى أشهر قليلة - المجال العوائل

متسع، ينقله فطر أولبيديوم *Olpidium*، ويحتمل بقاءه في الجراثيم Zoospore الزيجية لبضع ساعات ينتقل بالحقن بالعصير.

توجد علاقة سيولوجية بين افراد المجموعة .

فيروسات أخرى تتبع المجموعة :

Tabacco necrosis V. (str d.)

١ - فيروس نيكروزيس الدخان (سلالة د)

فيروسات يحتمل أنها تتبع المجموعة :

Cucumber necrosis V.

١ - فيروسات نيكروزيس الخيار

١٢ - مجموعة فيروس موزيك البرسيم (الفالفا)

Alfalfa mosaic virus group;

R/1: 1.1-0.8-0.7- 0-3/16: U/U: S/C, Ve/ Ap.

الفيروس الذي يمثل المجموعة هو :

Alfalfa mosaic virus الالفالفا

الصفات الأساسية للمجموعة :

الجزئيات على الأقل أربعة أشكال، ثلاث عسوية baciliform بأبعاد ٥٨×١٨، ٤٨×١٨، ٣٦×١٨ نانومتر، وواحد دائري بقطر ١٨ نانومتر، سرعة الترسيب ٩٩، ٨٩، ٧٣، ٦٨ على التوالي . الكل يحتوى على خيط مفرد من حمض نوأة ريبوز . وغلاف واحد بروتين ٢٤٥٠٠ دالتون .

الجينوم المجرأ بأحد من الثلاث أشكال الكبيرة أو الأربعة، تحتاج إلى حمض نوأة ريبوز، درجة الحرارة المؤثرة ٦٠-٧٠م - البقاء في العصير أيام قليلة - التركيز في العصير ٢٠-٥٠٠ مجم / لتر - مظاهر الإصابة التبقع والموزايك والنقطة الحلقية - ذو مجال عوائل متسع . ينتقل بالمن . يظل بالمن أقل من ساعتين - ينتقل بالحقن بالعصير - ينتقل خلال البذور .

Parsnip yellow fleck V. gr.

- مجموعة فيروس اصفرار اللفت

Parsnip yellow fleck V.

الفيروس الممثل للمجموعة

جزئ واحد من الحمض ssRNA موجب ذو وزن جزيئي $3,5 \times 10^6$ ثلاثة أنواع رئيسية من البروتين، ذات وزن جزيئي $22,5 - 26 - 31 \times 10^3$ جزيئات أيزومترية قطرها 30 نانومتر.

توجد محتويات داخلية في الخلايا المصابة ملاصقة للنواة، تحتوي على تركيبات وعائية وأنايب مستقيمة قطرها 30 نانومتر.

المجال العوائلي ضيق يسبب تبقعا وموزايك، وفي بعض الأنواع ذبولا وموتا، ينتقل بالحقن الميكانيكي - بالمن كنصف باق بالاشترك مع فيروس مساعد Helper.

مجموعة كابيللو. *Capillevirus gr.*

الفيروس الممثل للمجموعة *Potato V. T.* الحمض ssRNA جزئ واحد مستقيم، وزنه الجزيئي $2,5 \times 10^6$ بنسبة 5%، جزيئات خيطية مرنة أبعادها 12×640 نانومتر ذات سيمترية حلزونية المجال العوائلي محدود (نفق ساق التفاح) *Apple stem grooving V.* الناقل غير معروف - تنتقل عن طريق التطعيم وبالحقن الميكانيكي بالعصير.

مجموعة مارافي. *Marafi V. gr.*

وكان اسم الفيروس الممثل للمجموعة *Maize raydo fino V.*

الفيروس كروي ss - RNA.

مجموعة تينيو فيروس. *Tenu V. gr.*

وكان اسمها *rice stripe V. gr.* ويشمل *Rice hoja blanca* الفيروس خيطي متفرع

.ssRNA

- مجموعة فيورو فيروس. *Furo V. gr.*

ssRNA يحتوي على جزيئين (ثنائية الجينوم) تنتقل بالفطريات، وكانت سابقاً ضمن

Tobomo. V. gr.، ومنها:

- Soil born wheat V.

Peanut clump V.

Potato mop top V.

شكلها عصوي Rod shope تشبه V. Tobamo .

مجموعة بادنا فيروس : **Badma V. gr.**

وتشتمل على فيروسين :

Rice Tungro Bacilliform V.

Rice Tungro Sphericol V.

الكروي بقطر حوالي ٣٠ (والأنبوس بمقياس ١٦٠ - ٢٢٠ X ٣٠ - ٣٥ نانومتر كان مع مجموعة **Commellina yellow mottle V. gr.**، والذي اشتق منه اسم بادنا) حمض نووي ssRNA .

مجموعة : **Diantho V. gr.**

تشتمل هذه المجموعة على ثلاثة أعضاء: العضو الاساسى **Carnation Ring spot V.** فيرو البقع الحلقية فى القرنفل **(CRSV) Sweet Clover necrotic m. V.**، وفيروس نيكروزيس وموزيك البرسيم الحلو **(SCNMV) Red clover necrotic m. V.**، وفيروس نيكروزيس وموزيك البرسيم الاحمر **(RCNMV)** الثلاثة فيروسات ثابتة وبتركيز عالٍ فى النبات المصاب ١٥٠ - ٣٠٠ ملليجرام / كيلوجرام نسيج مصاب .