المحاضرة الثانية

تسمية وتصنيف الفيروسات النباتية Nomenclature and classification

التسمية والتصنيف من الأشياء الملازمة لدراسة المسببات المرضية المختلفة سواء كانت فطرية أو بكتيرية أو فيروسية أو غير ذلك، ونتيجة للتطور التاريخي نجد أن التسمية والتصنيف في حالة الفطر والبكتريا قد قطعا شوطا كبيرا أما في حالة الفيروسات فان الوضع يختلف إلى حد ما، وللأسف فإن غياب أساس تقسيمي للتسمية الفيروسات أدى إلى كثير من الخلط وسبب كثيرا من التناقضات في الأبحاث المنشورة، فكثيرا ما أطلق على نفس الفيروس أسماء مختلفة، كما أن نفس الاسم أحيانا ما أطلق على فيروسات مختلفة.

عموما فإن عديد من المحاولات قد بذلت في الماضي من أجل التوصل إلى أنسب الطرق للتسمية والتصنيف، ويصعب ذكرها كلها تفصيليا ولذلك سنتعرض فيما يلى لبعضها باختصار.

ابسط الطرق التي استخدمت في تسمية الفيروسات تقوم على أساس الأعراض المرضية المميزة والتي تسببها الفيروسات على عائلها الأساسي مضافا إليها كلمة فيروس (virus) للحصول على اسم الفيروس المسبب أو كلمة مرض للحصول على اسم المرض الناشئ، فمثلا الفيروس المسبب لمرض الموزايك في التبغ يسمى فيروس موزايك التبغ tobacco mosaic virus وهذا الاسم يتكون من العائل الأساسي (tobacco) والعرض المميز (mosaic) مضافا اليهما كلمة فيروس (virus) ويكون المرض الناشئ هو tobacco mosaic disease وقياسا على ذلك فان مرض التفاف الأوراق في البطاطا potato leaf roll disease يسببه potato leaf roll virus ومرض البقع الحلقية في الكرز cherry ringspot disease يسببه cherry ringspot virus وهكذا، وبالرغم من أن هذه التسمية هي المستعملة على نطاق واسع إلا أنها ليست بالطريقة الدقيقة لما يلي:-

1- الأعراض المرضية التي يعطيها فيروس معين على نبات معين قد تختلف نتيجة لتغير العوامل البيئية.

2- العديد من الفيروسات لها سلالات عديدة. وبالتالي فقد تختلف الأعراض الناتجة على نفس النبات نتيجة للإصابة بسلالات مختلفة لنفس الفيروس.

3- تختلف الأعراض التي يعطيها نفس الفيروس على العوائل المختلفة.

4- الفيروسات المختلفة قد تسبب أعراضا متشابهة على نفس النبات.

5- بعض الأعراض قد تنشأ عن إصابة النبات بخليط من فيروسات ليست بينها أية صلة.

هناك طريقة أخرى وهي الترقيم numbering وقد استخدمها جونسون Johnson عام ١٩٢٧ وذلك بإضافة كلمة virus إلى الاسم العلمي لجنس العائل الأساسي متبوعا برقم يدل على ترتيب اكتشاف الفيروس فمثلا فيروس موزايك الدخان كان هو أول فيروس اكتشف على التبغ ولذلك أسماء Tobacco virus1

وفي عام ١٩٣٠ انبثقت من المؤتمر الدولي للنبات الذي عقد في كمبردج لبحث مشكلة تسمية الفيروسات. لجنة برئاسة James Johnson وهذه تقدمت بتقرير في عام 1935 مقترحه فيه نظاما للتسمية لا يختلف كثيرا عن النظام الذي اقترحه Johnson من قبل إلا أنها أضافت اليه ما يعبر عن السلالات وتحت السلالات وتعطي حروفا كبيرة للسلالات أما تحت السلالات فيعطى لها حروفا صغيرة فمثلا فيروس موزايك الخيار cucumber mosaic virus أصبح اسمه Cucumber virus1 أما سلالة هذا الفيروس التي تعطي تبرقش أصفر فقد اطلق عليها Cucumber virus IB وتحت سلالات هذه السلالة يطلق عليها IBa، IBb ، IBc وهكذا. وقد قام Smith عام ١٩٣٧ بعمل بعض التعديلات محاولا توسيع نظام Johnson حتى يمكن استخدامه لكل

الفيروسات النباتية التي كانت معروفة في ذلك الوقت مستخدما الاسم اللاتيني لجنس العائل وبذلك يكون فيروس موزايك الدخان هو *Nicotiana virus1* وفيروس موزايك الخيار هو Cucumis virus1 ولقد تضاءلت قيمة هذا النظام في التسمية وأصبح غير عمليا بازدياد عدد الفيروسات التي تصيب جنس نباتيا واحدا وخاصة تلك الأجناس التي تصاب بالعشرات من الفيروسات المختلفة مثل البطاطس والدخان.

جرت بعض المحاولات لتسمية الفيروسات والعائل الأساسي بأسماء لاتينية مع إضافة بعض صفات الفيروس الممكنة فمثلا فيروس موزايك الدخان أطلق عليه اسم Nicotiana virus altathermus ولقد أعطاه Bennett عام 1939 هذا الاسم بناء على تحمله لدرجات الحرارة المرتفعة.

اقترح أيضا نظام التسمية اللاتينية المزدوجة Latin binomial system على غرار مشابه لتلك التي اتبعها لينيس والتي يتكون فيها اسم الكائن من مقطعين على الأقل، يعبر الأول منها عن الجنس والثاني عن النوع ولقد قام Holmes في الفترة من عام 1939 إلى 1948 بمحاولات لتطبيق هذا النظام في التسمية والتصنيف وقد اعتمد في التسمية على وصف الأعراض التي يحدثها الفيروس في النبات المصاب فمثلا توضع الفيروسات التي تسبب موزايك تحت المجموعة Marmor ويصبح اسم فيروس موزايك التبغ هو *Marmor tabaci* ، كما توضع الفيروسات التي تسبب بقعة حلقية تحت المجموعة Annulus ويصبح اسم فيروس البقعة الحلقية في الدخان هو *Annulus tabaci*، وهكذا، إلا أن هذا النظام في التسمية والتصنيف لم يستخدم على نطاق واسع حيث أن الأساس فيه يعتمد على أعراض الإصابة التي تتأثر وتتباين نتيجة لعوامل عديدة كما سبق، ويجب أن لا تعطى أهمية كبيرة للأعراض عند تسمية الفيروس كما يجب عند تصنيف الفيروسات أن يكون الاساس هو صفات الفيروس نفسه بصرف النظر عن العائل، وقد قامت عدة محاولات للتصنيف ولكنها لم تراعى ذلك، ولقد وضع Brandes and Bercks عام 1965 ذلك في الاعتبار وصفا الفيروسات النباتية العصرية مستخدمين الصفات المورفولوحية والعلاقات السيرلوجية وقسمت هذه الفيروسات إلى مجاميع مختلفة مستخدمين اسم احد الفيروسات المعروفة والمدروسة جيدة التعبير عن كل مجموعة كما يلى:

1- Tobacco rattle virus group.

2- Tobacco mosaic virus group.

3- Potato virus X group.

4- Potato virus S group.

5- Potato virus Y group.

6- Beet yellows virus group.

وفي الوقت الحالي يوجد نظامين للتسمية والتصنيف أولها يقوم على أساس التسمية اللاتينية المزدوجة في حين أن الآخر لا يقوم عليها.

النظام الاول:

وقد اتبعه Lwoff عام 1962، وقد أخذت به اللجان العلمية المتخصصة، مع اجراء بعض التعديلات به ، وعموما فانه يقوم على أساس تركيب الجزيء الفيروسي virion وهناك أربعة خصائص ضرورية لذلك وهي:

1- المادة الوراثية Genetic material

وهي أما DNA أو RNA.

2- نوع تماثل أو سيميترية الفيروس Symmetry of the virus

وتكون حلزونية helical أو مكعبة cubical أو ذات نوعين من التماثل binal (وهذه تستخدم في حالة البكتريوفاجات التي لها تركيبين يختلفان في السيميتريه وهما الراس والذيل).

3- النيوكليو كابسيد Nucleocapsid : وهو أما عاري naked أو محاط بغشاء enveloped.

4- قطر النيوكليو كابسيد للفيريونات الحلزونية أو عدد الكابسوميرات في حالة الفيريونات المكعبة.

وبناء على ذلك فان الفيروسات الحيوانية والبكتيرية توضع في قبيلة واحدة phylum يطلق عليها اسم vira وتقسم القبيلة إلى تحت قبائل subphyla (اقترح فيما بعد استخدام divisions) وصفوف classes ورتب orders وعائلات families وأجناس genera وأنواع species.

قبيلة Vira تنقسم إلى قسمين (وذلك بناءا على نوع المادة الوراثية في الجزيء الفيروسي) هما:

1- Division Deoxyvira : وتحتوى فيروساتها على DNA.

2- Division Ribovira : وتحتوى فيروساتها على RNA.

يقسم القسم إلى صفوف وذلك بناءا على سيميتريه النيوكليوكابسيد nucleccapsid .

وتقسيم الصفوف إلى رتب (بناءا على ما إذا كان النيوكليوابسيد عاري او محاط بغطاء) تنتهي بالمقطع virales ، وكمثال للتوضيح فان الصف Ribohelica يقسم إلى رتبتين الأولى تتميز بان جزيئاتها الفيروسية عارية وهي رتبة Rhabdovirales ، في حين أن الثانية تتميز بوجود غشاء خارجي حول الجريء الفيروسي وهي رتبة Sagovirales.

تقسيم الرتبة إلى تحت رتب suborders (على اساس ما إذا كان الجزيء الفيروسي صلب rigid أو قابل للانثناء flexuous) تنتهي بالمقطع viridales ، فمثلا رتبة Rhabdovirales تشمل تحت رتبتين: الأولى تتميز بان أفرادها ذات جزيئات صلة وهي تحت رتبة Rigidoviridales ، أما الثانية فان أفرادها ذات جزيئات قابلة للانثناء وهي تحت رتبة Flexiviridales .

وتقسم تحت الرتبة إلى عائلات families (بناءاً على قطر النيوكليوكابسيد في حالة الفيروسات العصوية أو بناءا على عدد الكابسوميرات في حالة الفيروسات المكعبة) تنتهي بالمقطع viridae ، فمثلا تحت رتبة Rigidoviridales تقسم إلى عائلات وهي Dolichoviridae وأقطار أفرادها ١٢٠-١٣٠ انجستروم، Protoviridae وأقطار أفرادها 150 انجستروم، و Pachriridae وأقطار أفرادها ٢٠ انجستروم .

ويشتق اسم العائلة من اسم الجنس المثالي لها والجنس (genus) ينتهي بالمقطع virus ، فمثلا عائلة Protoviridae تضم الجنس Protovirus وهو الجنس الذي يتبعه فيروس موزايك الدخان والنوع (species) الذي يتبعه هذا الفيروس هو tabaci ، وبالتالي فان انتماء فيروس موزايك الدخان إلى القبيلة vira يكون ما يلي:

Phylum : vira

Division : Ribovira

Class: Ribohelica

Order : Rhabdovirales

Suborder : Rigidoviridales

Family : Protoviridae

Genus : Protovirus

Specios : tabaci

النظام الثاني:

وهو لا يقوم على أساس التسمية اللاتينية ولكنه يقوم على الأسس التي اقترحها Adanson عام 1957 لتصنيف الكائنات المختلفة وذلك بناء على مجموع صفاتها العامة، قياسا على ذلك فان الفيروسات تأخذ اسما عاميا متبوعا مجموعة من الرموز التي تعبر عن الصفات المختلفة لها. ولقد اتبع Gibbs عام 1968 نظاما يتكون في مجموعه من 4 ازواج من الصفات التي في مجموعها تعطي المميزات الأساسية للفيروس، فمثلا بالنسبة لفيروس موزايك الدخان تكون كالتالي:

S / * ،E / E ، 2 / 5 ، Tobacco mosaic virus : R / 1

الأربعة أزواج من الرموز تعني ما يلي:

الزوج الأول:

نوع الحامض النووي / عدد أذرع أو خيوط الحامض النووي

Type of nucleic acid / Strandedness of nucleic acid

ويستخدم الحرفين R ، D للتعبير عن RNA ، DNA على التوالي ، ويستخدم الرقم 1، 2 للتعبير عن الحامض النووي الأحادي والثنائي الخيط على التوالي.

الزوج الثاني:

الوزن الجزيئي للحامض النووي بالمليون / النسبة المئوية للحامض النووي في الجزيء الفيروسي المعدي.

الزوج الثالث:

شكل الجزيء الفيروسي / شكل النيوكليوكابسيد.

ويستخدم الحرف s للتعبير عن الشكل الكروي (spherical) ويستخدم الحرف E للتعبير عن الشكل المتطاول (elongated) ذو الجوانب المتوازية والنهايات الغير دائرية ويستخدم الحرف U للتعبير عن الشكل المتطاول ذو الجوانب المتوازية والنهاية أو النهايات الدائرية، بينما يستخدم الحرف x للتعبير عن الشكل المعقد أو الشكل الذي يخالف ما سبق وصفه.

الزوج الرابع:

نوع العائل / نوع الناقل

بالنسبة لنوع العائل فيستعمل للتعبير عنه الحروف التالية:

B = bacterium ،F - fungus ، A- actinomycete , V = vertebrate ، I = invertebrate, S = seed plant

بالنسبة لنوع الناقل تستعمل الحروف التالية:

AC = mite and tick (Acarina ،Arachnida)

Al = whitefly (Aloyrodidas ،Hemiptera ،Insecta)

AP = aphid (Aphididae ،Hemiptera. Insecta)

AU = leaf ،plant ،or tree - hopper (Auchonorrhyncha Hemiptora)

Cc = mealybug (Coccidae ،Ilamiptera)

CI = beetle (Coleoptera ،Insecta) ،Di = fly and mosquits

(Diptera ،Insecta ،Fu = fungus (Chytridiales and Plasmodiophorales ،Fungi); Gy = mirid ،piesmid ،or tingid bug (Gymnocerate ،Haniptera) ،Ne - nematode (Nematoda); Ps = psylla (Psyllidae ،Hemiptera)؛(

Si = flea (Siphon aptem ،Insecta) ،Th = thrips (Thysanoptera Insecta). Ve - vectoIs known but none of above

وبالنسبة لأي صفة غير معلومة في أي من هذه الأزواج الأربعة فانه يستخدم الرمز *. أما إذا كانت الصفة غير مؤكدة أو مشكوك فيها فأنها توضع يستخدم الرمز بين قوسين ( ).

يفضل بعض العلماء استخدام عديد من الصفات تبلغ حولي 50 صفة لكل فيروس وتوضع تلك الصفات تحت عناوين أو رؤوس محددة مثل السلوك في العوائل: العلاقة بالناقلات: صفات الجزيء : مكونات الجزيء (حامض نووي وبروتين). بناءا على ذلك فان الفيروسات وضعت في مجاميع تشمل كل منها عدد من الفيروسات التي تتشابه فيما بينها في الخواص الأساسية للمجموعة ومن أمثلة هذه المجاميع ما يلى:

Tobravirus group : والفيروس الممثل لها هو tobacco rattle virus

Tobamovirus group : والفيروس الممثل لها هو tobacco mosaic virus

Potexvirus group : والفيروس الممثل لها هو Potato virus X

Calavirus group : والفيروس الممثل لها هو Carnation latont virus

وعموما فما زال هناك عديد من المشاكل بالنسبة للتسمية والتقسيم، فاستخدام النظام الذي يقوم على أساس التسمية المزدوجة اللاتينية ما زال بدون فاعليه إلى الآن نظرا لعدم الإلمام بكل التفاصيل اللازمة عن الفيروسات. كذلك فان النظام المكمل له والخاص بالتقسيم المبني على الصفات المختلفة السابق ذكرها للفيروسات يكون مفيدة جدا إذا ما أمكن استكماله ووضعه في حيز التنفيذ، ولكن للأسف فانه نظرا لأن كل الصفات اللازمة غير معروفة إلا لعدد محدود من الفيروسات لذلك فانه من المحتمل أن يمر وقت طويل قبل وضع التقسيم الملائم لجميع او معظم الفيروسات. إلى أن يتم ذلك ، فان تقسيم تلك الفيروسات التي لا يعرف لها كل خواصها اللازمة سيبقي على أساس الاعراض وبعض الصفات التي يمكن أن يقال عنها أنها غير مرضية ولكنها مفيدة من ناحية الأغراض العلمية.