الكائنات الحية الدقيقة في التربة

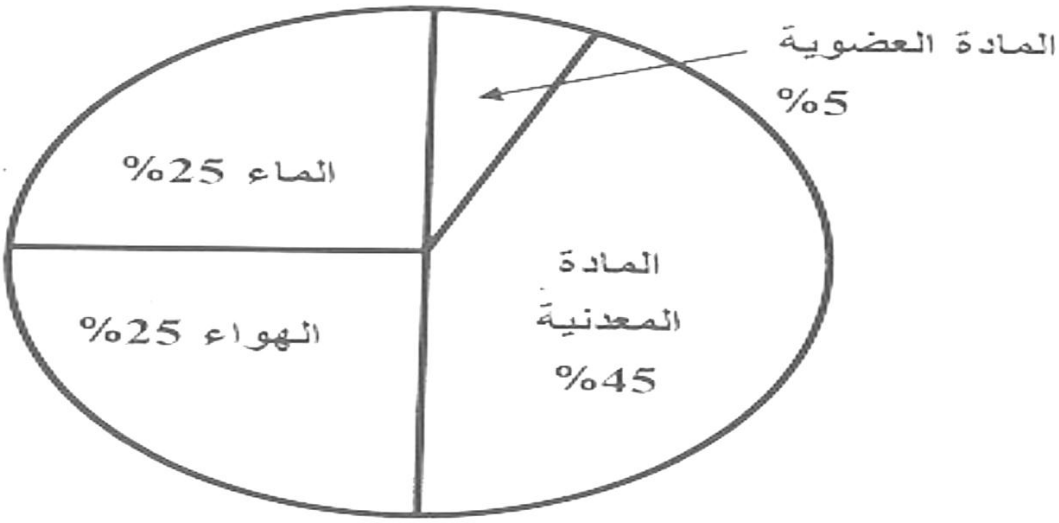
مقدمة

تؤثر العوامل الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية تأثيرا بالغا على الإنتاج الزراعي وإنتاج البساتين والغابات. وترجع أسباب فشل نمو البادرات ونمو المحاصيل وقلة الإنتاج عادة إلى قلة العناصر الغذائية أو إلى وجود مناخ غير مناسب بسبب العوامل البيئية. للكائنات الحية الدقيقة دور إيجابي ودور سلبي: يتمثل الدور الإيجابي في زيادة الإنتاج في مجالي الزراعة والغابات بينما يتمثل الدور السلبي في ظهور الأمراض في المحاصيل والنباتات والأشجار. ولهذا فإن فهم أسرار الكائنات الحية الدقيقة في التربة ودورها ونشاطها، يتطلب فهما دقيقا لخواص التربة الفيزيائية والكيميائية. وتظهر صعوبة دراسة الكائنات الحية في التربة في أنها تحتوي على مواقع صغيرة (Microsites) داخلها والتي يمكن أن تحتوي على مجتمعات مختلفة تمام الاختلاف عن ما حولها. وقد يُعزى الاختلاف بين التجارب المعملية والحقلية على الكائنات الحية في التربة لهذه المواقع الصغيرة. وعموما تتناقص أعداد الكتلة الحيوية (Soil biomass) في التربة كلما زاد عمقها، لذلك فليس من العجيب أن تنتشر الكائنات الحية على سطح التربة لوجود مصادر الطاقة والمعادن والعناصر اللازمة لنموها. تشتمل التربة على كائنات حية كثيرة منها الفيروسات والبكتيريا والفطريات والطحالب والبروتوزوا والنيماتودا والديدان الأرضية وغيرها.

1-1 التـــربة والعـــــوامل البيئية

يختلف المفهوم العام للتربة باختلاف الوجهة العلمية التي تربطها بالعلوم الأخرى، فمن الناحية الزراعية: تعتبر التربة الوسط الذي يصلح لنمو النباتات والمحاصيل المختلفة لتحقيق إنتاج زراعي اقتصادي. وهذا يعني للمزارع العادي: أن التربة هي الطبقة السطحية المفككة من القشرة الأرضية التي تمتزج معها الكائنات الحية ونواتج المواد المتحللة والتي تنمو فيها المزروعات. تُعتبر التربة من الناحية

الجيولوجية نواتج تحلل الصخور والمعادن بفعل عوامل التجوية (Weathering) والتعرية (Erosion) على مرور الزمن. تتركب التربة من خمسة مكونات أساسية وهي الماء والهواء والمادة المعدنية والمادة العضوية والكائنات الحية الدقيقة (شكل 1-1).



شكل 1-1: النسب المئوية الحجمية للمكونات الرئيسة في تربة سطحية

1-1-1 ماء التربة (Soil Water)

تتباين كمية الماء الموجودة في التربة. ويصل الماء للتربة من الأمطار والري ونواتج العمليات الحيوية للكائنات الحية في التربة. يتبادل الماء مع الهواء الفراغات البينية الموجودة بين حبيبات التربة، حيث يشغل الماء والهواء معاً حيزاً يصل إلى 50% من الحجم الكلي. يُسمى ماء التربة (Soil Water) في بعض الأحيان محلول التربة (Soil solution) وهو عبارة عن محاليل مائية للأملاح والغازات. ويُصنف ماء التربة إلى ثلاثة أنواع: الماء الهيجروسكوبي (Hygroscopic water) والماء الشعري (Capillary water) وماء الجاذبية الأرضية (Gravity water). يتأثر تركيب وتركيز محلول التربة بعوامل كثيرة أهمها:

التركيب المعدني للتربة، ورطوبة التربة ودرجة عـــمليات الغسيل (Leaching). ويزيد تركيز محلول التربة في الترب الجافة وشبه الجافة عموماً في فترات الجفاف وفصل الصيف. ومن المعلوم أن العناصر الغذائية في محلول التربة تمتصها النباتات حيث تكون هذه العناصر مع العناصر المتبادلة على سطح الغـــرويات (الطين والدبال) في حالة اتزان مستمر. يساعد ماء التربة في العمليات الكيميائية الحيوية التي تقوم بها الكائنات الحية الدقيقة في التربة من خلال عمليات الذوبان والامتصاص. ومن أهم المفاهيم والمصطلحات العلمية المتعلقة بماء التربة: سعة مسك الماء (Water holding capacity)، والسعة الحقلية (Field capacity)، ومعامل الذبول الدائم (Permanent wilting coefficient)، ونقطة الذبول الدائم (Permanent wilting point) والماء المتاح في التربة (Available water).

1-1-2 هواء التربة (Soil air)

وهو الجزء الغازي الذي يوجد في الفراغات البينية في صورة حرة أو ذائبا في الماء. ويعتبر جزءاً فاعلاً بالتربة إلا أنه غير ثابت التركيب والمكونات حتى في التربة الواحدة. يعتمد حجم هواء التربة الكلي على حجم الماء الموجود بالتربة حيث يشغل نسبة تصل إلى 50% من الحجم الكلي للتربة في أوقات الجفاف. ويمد هواء التربة المجموعة النباتية والأحياء الدقيقة بالأكسجين للتنفس. يُمثل غاز CO_2 في التربة 0.3-1.0% بينما لا يزيد تركيزه عادة في الهواء الجوي على 0.03%. تلعب تهوية التربة دوراً مهماً في نمو النبات وأعداد الكائنات الحية ونشاطها في التربة. وتعد تهوية التربة إحدى خصائصها الفيزيائية المؤثرة في إنتاجيتها؛ إذ تستهلك جذور النباتات الأكسجين وتُطلق ثاني أكسيد الكربون في عملية التنفس. ولكي تتنفس جذور النبات تنفساً جيداً؛ فإنه لا بد أن تكون التربة نفسها جيدة التهوية؛ أي أن التبادل الغازي، بين هواء التربة في الفراغات البينية وبين الهواء الجوي فوق سطحها، لا بد أن يكون بمعدل ملائم، لكي يحول دون نقص غاز الأكسجين أوازدياد غاز ثاني أكسيد الكربون في هواء التربة في منطقة الجذور.

3-1-1 المادة المعدنية (Mineral matter)

تشغل المادة المعدنية حيزاً كبيراً من التربة يصل إلى 45-50% من الحجم الكلي للتربة. تتعرض الصخور المتحولة والرسوبية والنارية إلى عوامل جوية متعددة مثل الرياح والأمطار والحرارة – وبمرور الزمن – تتكسر تلك الصخور وتتفتت لقطع صخرية صغيرة، محتفظة بتركيب الصخر الكيميائي أو المعدني. يلي ذلك عمليات التجوية الكيميائية والحيوية والتي تساعد فيها الكائنات الحية فتتحلل المعادن المكونة للصخور إلى مكونات مثل العناصر والأنيونات والكاتيونات ثم تتحد هذه العناصر جميعها مكونة مركبات جديدة ، ومن ثم تنشأ المادة المعدنية. وتحمل المادة المعدنية خصائص الصخور التي نشأت منها.

قوام التربة (Soil texture)

يدل قوام التربة على نسبة وجود الأحجام المختلفة للحبيبات الفردية (الرمل والسلت والطين) المكونة للتربة، ولما كانت التربة تتكون عادة من حبيبات ذات أحجام متباينة تبايناً كبيرا فإن التربة تختلف في قوامها. وقوام التربة هو مصطلح علمي يعكس مدى خشونة او نعومة حبيبات التربة. وتستخدم أسماء ومصطلحات خاصة

بناء التربة (Soil structure)

إن الطريقة التي يتم بها التصاق وانتظام حبيبات الطين والسلت والرمل مع المادة العضوية، التي تعمل كمادة لاصقة، في التربة لتكوّين كتلة معينة تُسمى بناء التربة. توجد العديد من الأشكال التي تتكتل فيها حبيبات التربة مع بعضها البعض لتشكل بناء التربة مثل الشكل الحبيبي (Granular)، والشكل الطبقي(الصفائحي) (Platy)، والشكل المنشوري (Prismatic) والشكل الكتلي (Blocky) والشكل الكروي (Spherical). وتُصنف درجات بناء التربة إلى: بناء ضعيف، وبناء متوسط، وبناءٌ قوي، وعديم البناء. ويؤثر تجمّع حبيبات التربة وشكل تكوّن الكتل على مسامية التربة وبالتالي تؤثر على تهوية التربة وعلى قابليتها للاحتفاظ بالرطوبة. تعمل المواد العضوية التي تفرزها جذور النباتات أو الميكروبات أثناء عملية تحلل المادة العضوية على تجميع حبيبات التربة مع بعضها.

تلعب الكائنات الحية دورا مهما في تجمع حبيبات التربة وبالتالي في تماسكها. كما تقوم الكائنات الحية بتصنيع أو بإفراز مواد مختلفة مثل المواد العضوية وعديدة السكر واللجنين والمواد الصمغية. وتعمل كل هذه المواد عمل المواد الصمغية والأسمنتية فتجمّع الحبيبات وبالتالي تشكل بناء التربة. وتقوم الكائنات الحية أيضا بتمديد الخلايا والخيوط الفطرية وتقوم كائنات أخرى كالديدان بطرح فضلاتها في التربة، وكلها تساعد في بناء التربة. ويمكن ترتيب الكائنات الحية حسب مقدرتها في زيادة تماسك الحبيبات وتشكيل بناء التربة من القوي إلى الأقل قوة كالآتي: الفطريات ثم البكتيريا التي تفرز موادا صمغية وأخيرا الخمائر. وأهم أمثلة الفطريات أجناس: *Rhizopus* و*Mucor* و*Fusarium* ومن أهم أمثلة البكتيريا أجناس: *Azotobacter* و*Rhizobium* و*Bacillus*.

تصنيف التربة (Soil Classification)

يتم تصنيف التربة عادة للأسباب التالية: (أ) وضع الترب في مجموعات ذات صفات مميزة (ب) ملاحظة العلاقة بين المجموعات المختلفة ودرجة الاختلاف فيما بينها (ج) تسهيل دراسة كل مجموعة للاستفادة منها بشكل فاعل (د) إيجاد لغة مشتركة بين الدول لتسهيل نقل المعلومات ومقارنة الدراسات المتعلقة بأنواع الترب في البلاد المختلفة. تتم عملية تكوين وتطوير التربة بعد عدة عمليات معقدة تؤثر فيها العوامل الفيزيائية والكيميائية والحيوية. وعلى الرغم من التباين الواضح بين أنواع الترب المختلفة فإنه يمكن تقسيمها على أساس درجات التشابه بينها. وتختلف الترب في صفاتها باختلاف الموقع من مكان لآخر ويمكن تمييز فروق واضحة بين قطاعات التربة فيما يتعلق بلون التربة ورقم الأس الهايدروجيني (pH) بالإضافة إلى الاختلاف في مكوناتها الكيمائية. تنشأ هذه الفروقات عادة، نتيجة

للاختلاف في طبيعة الصخور المعدنية الأصلية التي تكونت منها التربة، وأيضا لاختلاف الظروف المناخية والبيئية المحيطة. توجد عدة تصنيفات للترب في العالم، منها: تصنيف منظمة الزراعة و الأغذية (FAO) التابعة لهيئة الأمم المتحدة والنظام الأمريكي لتصنيف الترب. فيما يلي الاثنتي عشرة رتبة للترب حسب التقسيم الأمريكي المتبع في التصنيف : Alfisols و Andisols و Aridisols و Entisols و Gelisols و Histosols و Inceptisols و Mollisols و Oxisols و Spodosols و Ultisols و Vertisols.

1-1-4 المادة العضوية (Organic matter)

تكون المادة العضوية 3-6% من الحجم الكلي للكتلة الأرضية (شكل 1-1). إن وجود أنواع كثيرة من الكائنات الحية وكذلك وجود أعداد كثيرة من الجزيئات التي تكوّن هذه الكائنات والتي تشمل مركبات بسيطة مثل الأحماض الأمينية وأخرى معقدة التركيب مثل اللجنين مع نواتج تحلل هذه الكائنات؛ تؤدي إلى تكوين مادة معقدة من الصعب معرفة مكوناتها الكاملة. توجد في سطح التربة مادة شبه متحللة تتكون غالبا من بقايا النباتات وتحت هذه الطبقة تقبع طبقة أخرى قاتمة اللون وقد تحلل معظمها لدرجة تجعل من الصعوبة بمكان معرفة أصلها وتُسمى الدبال (Humus). ويُعرف الدبال بأنه مخلفات المادة العضوية المتحللة من أصل حيواني أو نباتي أو ميكروبي وهو مادة معقدة جدا وغير جاهزة للتحلل بواسطة الميكروبات ويكون قاتم اللون يميل للبني أو الأسود.

ويعتبر الدبال مخزنا رئيسيا للعناصر الغذائية للكائنات الحية الدقيقة في التربة وذلك لإحتوائه على كل من الكربون والنيتروجين العضوي ومركبات مهمة أخرى. ومن أهم مكونات النيتروجين العضوي الموجود في التربة:

- أحماض أمينية مثل حامض الجلوتاميك (Glutamic acid)، والألانين (Alanin) والبرولين (Proline).
- قواعد الأحماض النووية وتشمل :-

- بيورين (Purines) مثل جوانين (Guanine) وأدنيين (Adnine).
- بيرميدين (Pyrimidines) مثل ثيامين (Thymine) ويوراسيل (Uracil).

- السكريات الأمينية (Amino sugars) مثل جلوكوزأمين (Glucosamine)
- أحماض اليورونك (Uronic acids).
- سكريات خماسية (Pentose sugars) مثل زايلوز (Xylose).
- سكريات سداسية (Hexose sugars) مثل الجلوكوز (Glucose)

ونظرا لأن الدبال يشترك بصفة أساسية في عمليات التحول الغذائي للكائنات الحية، كما إنه في الوقت نفسه مصدر لغذائها؛ فإنه من الطبيعي أن يصبح له اعتبار خاص من الناحية الميكروبيولوجية. ويختلف تركيب الدبال باختلاف موقع التربة ويتأثر بالحرارة والرطوبة ورقم الأس الهايدروجيني ولذلك يصعُب تحديد تركيب ثابت ومحدد لهذا الجزء العضوي في مكونات التربة، ويُعتبر خليطاً من عدة مركبات غير محددة في تركيبها الكيميائي. ومن العوامل التي تؤثر على كمية المادة العضوية بالتربة مايلي :-

- نوع النباتات الموجودة.
- طبيعة الأحياء الدقيقة الموجودة في التربة.
- حالة الصرف والتهوية بالتربة.
- كمية الأمطار ونسبة الرطوبة.
- درجة الحرارة.
- نوع وطبيعة عمليات الإدارة الفنية للتربة (Soil management practices)

تمد المادة العضوية الكائنات الحية بالمواد الغذائية كما تمدها بالطاقة للعمليات الحيوية. وتحلل جميع أنواع الميكروبات تقريباً وباستثناء الطحالب المادة العضوية وإطلاق العناصر الغذائية وجعلها متاحة للنباتات. كما تحلل الكائنات الحية المواد العضوية التي تتم إضافتها للتربة بعمليات الأكسدة والتخمير والاختزال إلى مركبات بسيطة وغازات. وتشمل المواد العضوية المعقدة السيليلوز واللجنين والبروتين (من جدار خلايا النباتات) والجلايكوجين (من خلايا الحيوان) والبروتين (من خلايا النبات والحيوان). وللدبال أهمية كبيرة في التربة يمكن تلخيصها في النقاط التالية :-

1. تنطلق منه العناصر الغذائية اللازمة للنبات.
2. له قدرة إدمصاصية عالية وسعة تبادلية واسعة.
3. له قدرة عالية للاحتفاظ بالماء.
4. يُقيّد أو يُخلب (Chelates) بعض العناصر الدقيقة وبالتالي يحميها من الضياع ويجعلها في صورة صالحة لاستخدام النبات.
5. ينتج موادا منشطة للنمو (Growth promoting substances).
6. يُحسّن من خواص التربة الطبيعية عن طريق تكون الحبيبات المركبة وبالتالي تزداد نفاذية التربة للماء والهواء والجذور.
7. يُحافظ على القدرة التنظيمية (Buffering capacity) للتربة وذلك بمساعدة الهايدروجين المنطلق من مجموعات الكاربوكسيل.

1-1-5 الكائنات الحية في التربة

تمثل الكائنات الحية في التربة 1% فقط من الكتلة الكلية للتربة. تشمل هذه الكائنات النباتات والحيوانات والميكروبات. إن لمعرفة الكائنات الحية الدقيقة في التربة أهمية كبيرة جدا وذلك للدور الذي تقوم به والذي قد يؤدي لتغيير جذري في مركبات التربة وذلك من خلال التغييرات الكيميائية الحيوية التي تقوم بها. تنتج هذه التغييرات لنشاط الكائنات الحية في شكل أفراد (Individuals) أو مجتمعات (Communities) أومجاميع (Populations). تشمل التربة أنواعاً عديدة من الكائنات الحية التي تختلف في أحجامها فبعضها لايُرى إلا باستخدام المجهر الإلكتروني مثل الفيروسات بينما يُرى بعضها بالعين المجردة مثل ديدان الأرض. تشمل هذه الكائنات الفيروسات والبكتيريا والطحالب والفطريات والحيوانات الأوالي (البروتوزوا) والديدان الأرضية وغيرها.

2-1 المجاميع الحية في التربة

تحتوي التربة على أربعة مجاميع رئيسة من الكائنات الحية الدقيقة وهي البكتيريا والطحالب والفطريات والبروتوزوا، هذا بالإضافة للفيروسات والديدان الأرضية والنباتات. وإلى جانب هذه المجاميع فإن التربة كنظام بيئي (Ecosystem) تحتوي أيضا على مركبات معدنية وعضوية. إن كلمة مجتمع (Community) تطلق عادة على المجموعات التي تسكن موقعاً معينا، أما تجمع الخلايا الكاملة أو الخيوط للنوع الواحد من الكائنات الحية يمكن اعتبارها مجموعة (Population) مميزة بذاتها داخل المجتمع. وقد اهتمت دراسات قليلة بتقسيم المجاميع الرئيسة في التربة (بكتيريا، وطحالب، وفطريات، وبروتوزوا) من جهة الكمية مما جعل سبل أوجه

المقارنة بين هذه المجاميع في المجتمع الواحد أمرا صعبا. ويرجع السبب في ذلك لعدم وجود الطرق والأجهزة المختصة لتحديد كمية وأعداد وأحجام هذه المجاميع في التربة وقد يرجع السبب أيضا لتعقد مجتمع التربة. ولقد نجحت بعض الدراسات، باستخدام أجهزة متطورة، من معرفة أجناس معينة في التربة ولكنها فشلت في تحديد نشاطها.

1ـــ3 الفيروســـات (Viruses)

إن من الممكن أن نرى بعض الكائنات الحية في التربة بالعين المجردة مثل ديدان الأرض، ويمكن رؤية بعضها بالمجهر الضوئي مثل البكتيريا على الرغم من صغر حجمها، ولكن توجد مجموعة أخرى من الكائنات الحية متناهية الصغر مثل الفيروسات. ويتراوح حجمها بين 20-300 نانومتر. والفيروسات عبارة عن كائنات حية عديمة الخلايا ولها المقدرة على الدخول في خلايا الكائنات كما لها مقدرة في نشر العدوى في العائل. وتحتوي الفيروسات على عوامل وراثية مكونة من الحمض النووي (DNA أو RNA) ومغلفة بغلاف بروتيني. وتفتقر الفيروسات للآتي: (i) الريبسومات (Ribosomes) (ii) جدار الخلية (Cell wall) (iii) منظومة إنتاج ATP (iv) أكسدة الجلوتامات (Glutamate oxidation) (v) وبناء مكونات الخلية إلا بمساعدة الكائن العائل. وتوجد الفيروسات على أشكال متعددة منها :

أ. الفيروسات العارية متعددة الأوجه (Naked icosahedral)

ب. الفيروسات الحلزونية العارية (Naked helical)

ج. الفيروسات المغلفة (Enveloped viruses) .

د. الفيروسات المعقدة (Complex viruses)

لا تستطيع الفيروسات أن تقوم بعمليات الأيض (Metabolism) ولا تستطيع أن تعيش إلا في وجود عائل تتطفل عليه فهي طفيلية إجبارية (Obligate parasites). ولها المقدرة على توجيه القدرة التخليقية للخلايا لصالحها لإنتاج وحدات فيروسية جديدة. ويشمل العائل: الفقاريات واللافقاريات والنباتات والفطريات والبكتيريا. وتمتاز علاقة الفيروسات في تطفلها على العائل- في معظم الأحيان- بأنها خاصة وقوية (High degree of host specificity). وتنبع أهمية الفيروسات في التربة من أنها تساعد في انتقال الجينات (Transduction) كما أنها تساعد في انتقال الأمراض للإنسان والحيوان والنبات. ويمكن الاستفادة منها في التقانات والدراسات والعلوم الحديثة مثل الهندسة الوراثية (Genetic engineering) والتحكم الإحيائي (Biological control).

توجد في التربة أيضا الفيروسات التي تهاجم النباتات والفقاريات واللافقاريات، لكن بأعداد محدودة. تلتصق الفيروسات على أسطح معادن الطين وعلى أسطح المادة العضوية وتضمن الحماية لنفسها ولكن يقل نشاطها. وتدخل إلى جذور النباتات خلال الخدوش والخلايا الميتة أو تدخل من خلال وسيط في خلايا النبات مثل دخولها في الحشرات أو البكتيريا التي تدخل في النبات. وتنتقل الفيروسات من نبات لآخر مسببة الأمراض ومن طرق هذا الانتقال:

(i) النواقل الحشرية مثل حشرة الذبابة البيضاء (*Bemisia tabaci*) ،
(ii) انتقال ميكانيكي عبر الخدوش في الأوراق والساق للعصارة النباتية
(iii) الانتقال عن طريق النيماتودا أو الفطريات في التربة،
(iv) الانتقال عن طريق البذور أو حبوب اللقاح،
(v) الانتقال عن طريق النباتات الطفيلية كالبودا (*Striga*)،
(vi) الانتقال عن طريق عمليات التكاثر الخضري كالتطعيم.

تصنف الفيروسات عموما على أساس الخلايا التي تصيبها بينما تصنف فيروسات الحيوانات والبكتيريا على أساس عائلي. تقتصر الفيروسات في تطفلها على نطاق محدود من العوائل، بمعنى أنها تتطفل على أفراد معينة من النباتات أو الحيوانات أو الكائنات الحية الدقيقة؛ وقد أدى هذا التخصص في الإصابة إلى تقسيم الفيروسات على حسب نوع العائل إلى ثلاث مجموعات (أ) مجموعة ممرضة للنبات (ب) مجموعة ممرضة للحيوان (ج) مجموعة ممرضة للكائنات الحية الدقيقة، كالتي تصيب البكتيريا ويطلق عليها الباكتيروفاج (Bacteriophage).

وتتميز الفيروسات إلى حد كبير بنطاق عائلي ضيق حتى بالنسبة لأجناس وأنواع الكائنات الدقيقة التي يصاب بعض أفرادها بالفيروس. إنّ الفيروس الذي له القدرة على إصابة أفراد ممثلة لأحد الأجناس يكون -عادة- لا تأثير له على جنس آخر بالقرب منه من حيث الموطن.

ولقد تمكن الباحثون من عزل واستخلاص كثير من فيروسات التربة التي تصيب الكائنات الحية المختلفة منها:

1) البكتيريا: لقد تم التعرف على أنواع الفيروسات المتخصصة في إصابة الأجناس الآتية: *Agrobacterium* و*Azotobacter* و*Rhizobium* و *Bacillus* و*Arthrobacter*.

2) الفطريات : لقد تم عزل الفيروسات المتخصصة في إصابة الأجناس الآتية: *Aspergillus* و *Fusarium* و *Rhizopus* و *Mucor* .

3) الطحالب: لقد تم عزل الفيروسات المتخصصة في إصابة الأجناس الآتية: *Platymonas* و*Chlorella* و*Chara* ويُطلق على هذه الفيروسات فيروسات الطحالب (Algophage) أو سيانوفاج (Cyanophage).

يصعب تقدير أعداد الفيروسات في التربة ولكن عموما تحتوي التربة على حوالي 10 فيروسات في كل جرام. معظم فيروسات التربة هي تلك التي تهاجم البكتيريا (Bacteriophage). وتختلف الفيروسات في أشكالها (حلزونية أو مكعبية). وتتأثر فيروسات التربة بالرطوبة والحرارة ورقم pH وجاهزية العناصر الغذائية ونوع معادن التربة والسعة التبادلية الأيونية والمادة العضوية. تتأثر الفيروسات سلبا بدرجات الحرارة العالية خصوصاً إذا قل الماء في التربة. وتتناقص أعداد الفيروسات (غير البكتريوفاج) بسرعة شديدة في التربة غير المعقمة.

تختلف الفيروسات في مقدرتها على تحمل الظروف البيئية في التربة، فبعض الفيروسات تعيش في التربة لعدة سنوات ولكن بعضها مثل الفيروسات التي تصيب الإنسان لا تمكث إلا أياما معدودة وفي بعض الأحيان تصل لعدة أشهر. كما أن بعض الفيروسات مثل فيروسات النباتات لها المقدرة على أن تعيش لمدة تصل إلى تسع سنوات في حالة غياب العائل. أما الفيروس المسبب لمرض الأوراق الإبرية في نبات الكرنب فإنه يعيش لمدة شهر واحد في أوراق النبات بينما يعيش في التربة لمدة أربع سنوات. تتباين الفترة التي يعيشها فيروس نخر الخيار (necrosis virus Cucumber) إذ يمكث لأكثر من 25 يوماً في الترب الرطبة بينما يعيش ثلاثة أيام فقط في الترب الجافة. وتتأثر طول الفترة التي يعيشها الفيروس في التربة برقم pH فبعضها ينشط في التربة الحمضية وبعضها ينشط في الترب القلوية، بينما تحب بعض الفيروسات الترب المتعادلة. تتأثر طول الفترة التي يعيشها الفيروس في التربة أيضاً بنوع قوام التربة إذ أن ادمصاص الفيروسات للتربة الطينية أكثر من ادمصاصها للتربة الرملية. وعليه فإن الرطوبة ورقم pH ونوع التربة تؤثر في مقدرة الفيروس على الاحتفاظ بحيويته داخل التربة.

إنّ من أهم وأخطر المجموعات الفيروسية التي يحتمل أن يكون لها أهمية زراعية تلك التي لها القدرة على مهاجمة البكتيريا المكونة للعقد الجذرية (*Rhizobium*) في البقوليات، ولذا فإن إصابة البكتيريا داخل العقد الجذرية بالفيروس (Rhizophage) يتسبب في خسارة اقتصادية كبيرة. وقد أظهرت الدراسات أن إضافة الرايزوبيوم المصاب بالفيروس قللت من وزن المجموع الخضري والجذري وعدد العقد الجذرية مقارنة بالرايزوبيوم غير المصاب بالفيروس. وعموما تزداد أعداد الفيروسات المفترسة للرايزوبيوم في الحقول التي تنمو فيها البقوليات. ومن الصعب تقييم الأهمية العلمية والبيئية للفيروسات في التربة، فما لاشك فيه أن مقدرة مسببات الأمراض النباتية على تحمل الشتاء والصيف له تأثير على الإنتاج الزراعي لما تسببه هذه الكائنات الممرضة من عدوى للمحاصيل الحساسة للمرض في الموسم التالي.