دودة الأرض Earthworm

1. حقائق عن دودة الأرضFacts 1.

د. محمد عبد الخالق الحمداني
Dr. Mohammed AL-Hamdany
Mohammed2472010@yahoo.com

ترددت كثيرا عن كتابة هذه المقالة والتي سوف تليها ، لأن ما اتحدث عنه قد يحسبه البعض بعيدا عن تخصصي في الأمراض النباتية الفطرية ، لكنني وأنا خارج الخدمة.. لابد لي أن أقدم النصح والمشورة للأجيال الشبابية من خلال طرح بعض الأفكار . إن الفكرة التي أود أن أطرحها في هذه المقالة ليست من وحي الخيال ولا هي تقنية تكتشف لأول مرة بل... هي متواجدة معنا وتعيش معنا وتؤدي ماعليها بشكل متميز إن توفرت لها الظروف المناسبة ... وكغيرها من الكائنات الحية لها حقوق وعليها واجبات.... وإن مقارنة بسيطة بين حقوقها والطبيعة التلقائية لعملها ونتائجه ..... يتبين لنا أهميتها ... أولا..ومدى إهمالها من قبل أول المستفيدين منها وهم نسبة كبيرة من القطاع الزراعي ... ولذلك فإن مقالتي هي فقط لتذكير الأخوة والأبناء العاملين في المؤسسات البحثية الزراعية لتخصيص فسحة من إهتماماتهم لهذه المعامل الإحيائية التي قد توفر لتربنا الخصوبة والتهوية وتخفف عن نباتاتنا الكثيرمن أشكال الشد الذي تتعرض له جذورها في معظم ترب وطننا العربي بشكل عام فضلا عن إختزال مستويات ملحوضة من التلوث ..... وعلى الرغم من وجود أنواع عديدة من دودة الأرض ...فإنها تتشابه من حيث شكل الجسم والتغذية وطبيعة المعيشة والأجهزة الداخلية لكنها غالبا ما تختلف في طبيعة البيئات التي تتواجد فيها ، لذلك سيتم التحدث عن دودة الأرض الحمراء (Red Worm)لأنها الأفضل في برامج الإكثار التجاري وإنتاج الوسط الغني بالعناصر الغذائية للنبات.

عرفت دودة الأرض *Eiseniafetida* التي أشتق إسم نوعها من الرائحة الكريهة (Foul-Smell) بأسماء عديدة أبرزها الدودة الحمراء (Red Worm) أو دودة كاليفورنيا الحمراء (California Red Worm) أو الدودة النمر (Tiger Worm) أو الدودة الباردة (Cool Worm) . كما تستخدم أسماء أخرى لها كـ Trout Worm أو Brandling Worms أو Panfish Worms أو Red Wiggler . ,وعلىالرغم من إن أصول

دودة الأرض قارة أوربا ، لكنها منتشرة حاليا في أغلب بقاع العالم ومنها أسيا ومنطقتنا العربية . وبسبب تواجد بعضها بشكل مكثف على السطوح العليا لترب الحدائق والحقول خلال الليل ، فقد عرف تلك الديدان بالزاحفات الليلية(Night Crawlers) . يطغي اللون الأحمر الغامق على تلك الديدان وهي معروفة لدى هواة الصيد في أوربا والولايات المتحدة لكثرة تواجدها في ترب تلك المناطق. وعلى الرغم من إختلافحجومها كدودة كاملة ، إلا إن أطوالها قد تبلغ 7-8 سم كمعدل عام وقد تصل أطوالها إلى اكثر من 20 سم عندما تتواجد في بيئة غذائية ورطوبة مناسبتين لنموها وتكاثرها . يتكون جسم دودة الأرض الإسطواني من حراشف حلقية عادة ما تكون مغطاة بزوائد هدبية صغيرة جدا تستخدمها الدودة في الحركة والحفر، الذي عادة ما يتم خلال النهار . تتمكن دودة الأرض من الحفر لعمق أكثر من متر واحد . تستهلك دودة الأرض جزيئات التربة خلال حركتها وحفرها حيث تقوم بإستخلاص العناصر الغذائية الموجودة في المخلفات المتحللة كالأوراق وقطع الأغصان والجذور ومخلفات المطابخ وقشور الفواكه وثمار الخضر وفتات الخبز.

ولتبسيط الموضوع وجعله في متناول أكبر عدد ممكن من المرشدين الزراعيين والمزارعين واصحاب الحدائق وطلبة الكليات والمعاهد الزراعية، لابد وأن نبين عدد من الحقائق العلمية عن هذه الديدان لكي تسهل علينا التعامل مع هذه الكائنات الحية و البدء في توضيفها في تحسين التربة لينعكس بشكل واضح في تحسين نظارة النباتات (Plant Vigor)فضلا عن إمكانية توضيفها كعامل مكافحة إحيائية ضد الممرضات التي تتواجد وحداتها اللقاحية في التربة (Seed Borne Pathogens):

- يعكس تواجد دودة الأرض في أي موقع معيار حقيقي عن مدى وفرة المواد العضوية في تربة ذلك الموقع.... لذلك فإن أعدادها قد تكون مؤشرا لمستويات المادة العضوية أو المخلفات النباتية المتحللة في الموقع

- على الرغم من إشتراك أنواع كثيرة من الديدان في صفة إغناء التربة بالعناصر المهمة لنمو أفضل للنباتات، إلا إن هناك فروقات بسيطة بين تلك الأنواع غالبا ما تتعلق بالمظهر الخارجي والأطوال وسرعة التكاثر....فعلى سبيل المثال فإن الزاحفات الليلية قد تصل عدد حلقات جسمها إلى 150 حلقة ، بينما لاتتعدى حلقات الحمراء المتمايلة (Red Wiggler) 95-90 حلقة... كما تختلف بعض الديدان عن الأخريات من حيث سرعة أو بطىء دورة الحياة...

- تملك دودة الأرض أجهزة متطورة جدا للدوران (Circulatory System) والأعصاب (Nerve System) والهظم (Digestive System) والإفراز (Excretory System) والعظلي (Muscular System)و التكاثري (Reproductive systems) ، بينما تتم عملية التنفس عبر جلودها.

- تعكس حلقات جسم دودة الأرض التراكيب أو الأعضاء الداخلية التي تتواجد تحتها في الجسم. كما تتواجد على حلقات جسم دودة الأرض شعيرات صغيرة (Setae) تستخدمها الدودة في الحركة من خلال زيادة أو إختزال أطوالها ....
- يملك جسم دودة الأرض غدد إفرازية لمواد مخاطية تساعدها في الحركة خلال الوسط أو التربة وتوضفها كذلك في تثبيت الأنفاق التي تحفرها ومنعها من الإنهيار .
- تتكاثر دودة الأرض بسرعة بشرط توفر غذاء مستقر ، لذلك فهي لا تغادر التربة أو الوسط الذي تحفر فيه حيث يصلها الغذاء. يطلق بعض المهتمين بإكثار دودة الأرض على دودة الأرض بالدودة المدجنة (Domesticated Worm)

- تقوم دودة الأرض وخلال تنقلها بطريقة الحفر .... بنقل العناصر الغذائية والمعدنية من أسفل التربة إلى سطوحها من خلال فضلاتها بعد تناولها المستمر للمواد العضوية والتربة ، حيث يبلغ ما تستطيع الدودة الواحدة من تناولة طيلة اليوم الواحد بما لايقل عن ثلث وزنها ويصل لمثل وزنها في بعض الأوقات. كما توفر الأنفاق المعمولة من قبل الديدان تهوية جيدة للتربة فضلا عن تفتيتها مما يجعلها ملائمة أكثر لنمو جيد لجذور النباتات بعيدا عن بعض أشكال الشد

- يتصف الجهاز الهظمي لدودة الأرض بأنه ملائم جدا لطبيعة تناولها للغذاء خلال الحفر ، فهي تبتلع جزيئات التربة وقطع صغيرة من المخلفات النباتية المتحلله المتواجدة في طريقها، ثم تقوم العظلات بخلط الطعام وإمراره خلال الأمعاء حيث يفرز هناك سائل غني بالأنزيمات يخلط مع الطعام . تقوم العصارة الهضمية بتحرير حوامض أمينية وسكريات وجزيئات عضوية صغيرة من المخلفات العضوية الموجودة في الطعام. تستخدم الديدان السوائل الممتصة خلال الأغشية الهضمية لأغراض الطاقة وتصنيع الخلايا و للنمو...
- تحتوي كل دودة على التراكيب الجنسية الذكرية والأنثوية (Hermaphroditic Worms) ، وتعتبر عملية التزاوج وتبادل السبيرمات (Sperms) بين أي دودتين شرط أساسي للتكاثر.

- تتواجد السبيرمات في الحلقة البرتقالية اللون والكبيرة الحجم (*Ceitellum*) التي تتواجد في الثلث الأمامي من جسم الدودة(شكل 1) .

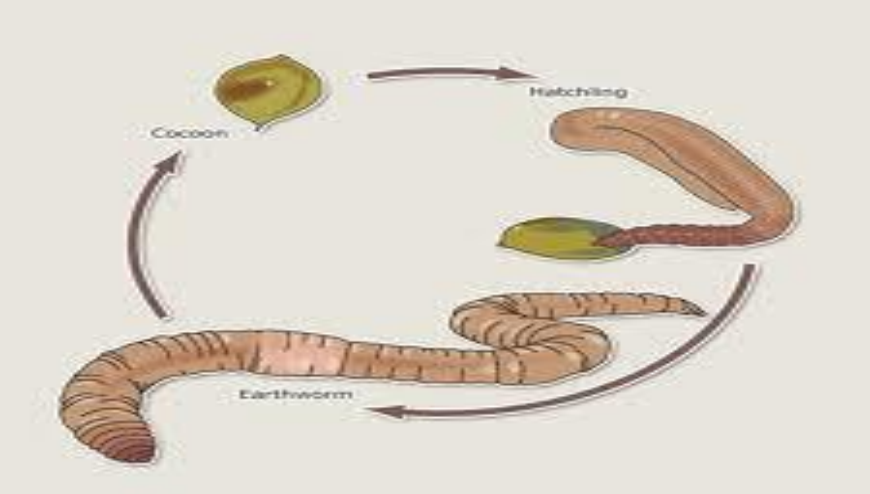
- يتم خلال إلتقاء دودتين تبادل السبيرمات بينهما ، مما يقود إلى تخصيب البيوض الموجودة في كل منهما . يتم إفراز البيوض المخصبة من كل دودة للخارج داخل أكياس البيوض (Cocoons) التي يتم تكونها بواسطة الحلقة الكبيرة (Clitellum) المتواجدة في الثلث الأمامي من جسم الدودة .

شكل 1 . الحلقة المسؤولة عن التراكيب الجنسية الذكرية والإنثوية في دودة الأرض(Clitellum)

شكل 2 . عملية تزاوج دودة الأرض حيث يتم تبادل السبيرمات فيما بينهما

- يكون لون أكياس البيوض (شكل 3) في بداية خروجه أصفر باهت يصبح بني غامق مع مرور الوقت بسبب نضج الديدن الحديثة بداخلها. يتطلب مرور 2-4 أسابيع على خروج أكياس البيض لكي تفقس البيوض لتخرج ديدان الأرض الصغيرة من تلك الأكياس المدفونة في الوسط. يتراوح عدد الديدان الخارجة من كل كيس من 10 إلى 20 في بعض الأحيان ولكن كمعدل 4 ديدان من كل كيس لجميع انواع دودة الأرض، لذلك فدورة حياتها تتلخص في المراحل التالية كاملة-بيض-يرقة-كاملة (شكل 4).
- تنتج كل دودة كاملة أكياس بيض (Cocoons) بمعدل 1.6 بالإسبوع الواحد ، وعادة ما تبلغ نسب الفقس أكثر من 80% .
- تتراوح الفترة الزمنية من البيضة حتى الطور الكامل أو النضوج في دودة الأرض مابين 97 و214 يوم، بينما تتراوح فترة النضج الجنسي مابين 57 إلى 86 يوم والبيوض حتى تفقس من 40 إلى 128 يوم إعتمادا على الأنواع .

شكل 3. أكياس بيوض دودة الأرض بمراحل نضج مختلفة



شكل 4. دورة حياة دودة الأرض

ماهو غذاء دودة الأرض

تتميز وجبات طعام دودة الأرض بوجود مدى واسع من الغذاء يتضمن مخلفات جميع الخضر والأوراق المتساقطة في الخريف والشتاء ومخلفات المطابخ وبضمنها قشور البيض ، ويمكن القول بأن غذاء دودة الأرض كما قال أحد المهتمين بها... هو كل شيء كان حيا فمات. يلجا العاملون فيالإنتاج التجاري إلى إضافة كميات من طحين الذرة الصفراء أو الحبوب المطحونة جيدا كتغذية إضافية لغرض إسراع عملية التكاثر.
يمكن كذلك تزويد دودة الأرض بمخلفات أو ما يعرف بفرشة الطيور أوالدواجن أوحيوانات المزرعة ، لذلك فإن افضل وسيلةللتخلص من فضلات حيوانات المزرعة بما يعود نفعها للمزرعة هو توضيفها في إكثار عوامل تحسينالتربة ونظارة النبات.

مكونات دودة الأرض

أسفر تحليل دودة الأرض (الحالة الطرية) عن وجود العناصر التالية في أجسامها:

1. الرطوبة (الماء) 80.44%، لكن تحليل الديدان المجففة بطريقة التجميد (Freeze-dried) بين وجود العناصر والمواد المركبات التالية:
   الدهون من 6.8 إلى 7.1 %
   نيتروجين من 10.6 إلى 11.0%
   بروتين من 66.2 إلى 68.6%
   الرماد من 9.3 إلى 9.7 %

الموقع التصنيفي لدودة الأرض

المملكة : الحيوانات Kingdom: Animals

القبيلة(Phylum) : (الحلقيةannelids)

الصف (Class) : *Clitellata* وتضم الأفراد التي تحوي أجسامها على الحلقة الكبيرة Clitellum التي تكون أكياس البيوض Cocoons .....يضم الصف المذكور حوالي 8000 نوع .

الرتبة (Order) : هناك سبعة رتب في هذا الصف اهمها الرتبة *Opisthopora* (ديدان الأرض)

العائلة (Family) : *Lumbricidae*تحوي العائلة المذكورة على 42 جنس وهناك ما يقرب من 670 تحت نوع (Sub-Species). تنتشر معظم أنواع هذه العائلة في دول أوربا بينما هناك 33 نوع منتشر في بقاع أخرى من العالم ومنضمنها المنطقة العربية وأسيا.

ومن الجدير بالذكر هناك عوائل أخرى (13 عائلة) في هذه رتبة *Opisthopora* قد تتواجد أنواعها في مديات واسعة من العالم وخاصة كالعائلة *Glossoscolecidae* والعائلة *Megascolecidae* التي تمثل أكبر العوائل ، حيث تنتشر أنواعها في أمريكا الشمالية والجنوبية وشرق وجنوب أسيا وأستراليا ونيوزلندا. تمثل أنواع الجنس *Amynthas* spp. هذه العائلة بكونه من الأجناس المهمة في برامج الإكثار وإنتاج السماد الحاوي على خليط متجانس من المواد العضوية المتحللة (الكومبوست). أما العوائل الأخرى لرتبة ديدان الأرض فهي:

Acanthodrilidae ، *Ailoscolecidae* ، *Alluroididae* ، *Almidae* ، *Hormogastridae* ، *Lutodrilidae* ، *Microchaetidae* ، *Oniligastridae* ، *Ocnerodrilidae* ، *Sparganophilidae* و *Syngenodrilidae*

فوائد دودة الأرض

تتوزع فوائد ديدان الأرض ضمن المحاور الثلاثة التالية:

1. المحور الإحيائي أو البيولوجي

تلعب دودة الأرض دورا مهما في جميع الترب التي تتواجد فيها، حيث تؤدي طبيعة تغذيتها وإبتلاعها جزيئات التربة والمواد العضوية إلى تحويل كميات كبيرة من أجزاء صغيرة للمواد العضوية كالقطعالصغيرة من أوراق النباتات إلى منتج عضوي غني بالعناصر المعدنية يخرج من الدودة على شكل فضلات يطلق عليها بـ Cast (شكل 5) ، وبذلك فإن زيادة فعالية اعداد كبيرة من الديدان في وسط ما سيقود حتما إلى تحسين خصوبة التربة . إن طبيعة معيشة دودة الأرض من حيث حفر الأنفاق وتقليب التربة وإستخدام قطع الأوراق الصغيرة في غلق منافذ الأنفاق سيؤدي إلى قيام الديدان بتمزيق الأوراق النباتية المتساقطة على سطح التربة وإبتلاع

القطع الصغيرة مع التربة . كما إن مرور تلك الأجزاء العضوية والتربة عبر الجهاز الهضمي وإستقبال المواد لعدد من الأنزيمات المفرزة سوف يجعل تلك المواد مشبعة بالحوامض المرافقة لإفرازات قنوات الجهاز الهظمي... قدرت الدراسات إحتواء فضلات دودة الأرض على 40% زيادة أكثر من ما تحويه الطبقة العليا من التربة (23 سم) التي تتواجد أو تعيش فيها دودة الأرض.

برز مؤخرا بعدا جديدا في هذا المحور يتناول الفعل الإحيائي لهذه الكائنات كعوامل مكافحة إحيائية لحماية جذور النباتات من بعض الممرضات المقيمة في التربة. إن أول إستعراض لهذا النشاط قد بدأ عام 2012 من خلال إضافة الزاحفات الليلية الكندية (Canadian Night Crawlers) لتربةملوثة سابقا بالفطر فيوزاريوم (*Fusarium* spp.)واخرى ملوثة بالفطر الممرض فيرتيسيليوم (*Verticillium* spp.).. أشارت نتائج هذه التجارب التي أقيمت في محطة التجارب الزراعية في الولاية الأمريكية كونيكتيكت (Connecticut Agricultural Experimental Station (CAES)ولأول مرة إختزال واضح في شدة إصابة نباتات الطماطة والأسبركس المزروعة في ترب ملوثة بالفطر فيوزاريوم وفي نباتات الباذنجان المزروعة في تربة ملوثة بالفطر فيرتيسيليوم ، كما إن هناك نتائج تدل على حدوث زيادة في فعالية الأحياء المجهرية الغير ممرضة . ومن الجدير ذكره، بأن تلك التجارب قد بدأت في أصص داخل البيت الزجاجي ، تم تأكيد نتائجها في ألواح حقلية صغيرة داخل المحطة.

شكل 5. فضلات دودة الأرض (Casts) الغني بالعناصر الغذائية للنباتات

2. المحور الكيميائي

كما بينا في الفقرة الأولى بأن طبيعة تغذية دودة الأرض تجعلها تلتهم كميات من تربة الحقل جنبا لجنب مع القطع الصغيرة من الأوراق النباتية المتحللة . تتراوح أحجام القطع التي تبتلعها الدودة من التربة وبضمنها حبات الرمل 1.25 مليمتر قطرا أي بحدود واحد من 20 من الإنج ... . إن مرور أجزاء التربة والرمل وبعض قطع الأوراق الممزقة وغيرها من اجزاء المخلفات العضوية عبر أمعاء الدودة وخروجها على شكل فضلاتعلى سطح التربة ، سيؤدي إلى أن تكون العناصر المعدنية ومغذيات النبات جاهزة لإستهلاك من قبل النباتات . إن تحليل فضلات دودة الأرض قد بين وجود نيتروجين جاهز بما يعادل خمسة مرات مستواه في التربة وسبعة مرات بالنسبة للفسفور الجاهز و11 مرة بالنسبة للبوتاسيوم . يقصد بالتربة هنا أول 15 سم من سطح التربة الحقلية. وبعملية حسابية بسيطة نتعرف على سبب إهتمام المزارعين وشركات إنتاج السماد

العضوي والديدان ، ... إذ لو توفرت ظروف ملائمة لدودة الأرض ، فإن كل دودة قد تنتج بما يعادل 4-4.5 كغم فضلات(Casts) ...

3. المحور الفيزيائي

طالما كان حفر الأنفاق في التربة هي أهم صفة تميز أغلب أنواعديدان الأرض، فإن حفر تلك الأنفاق سيؤدي إلى تغيير تركيب التربة بحيث تساعد الأنفاق في تحطيم الطبقات المتراصة وفسح المجال لتهوية التربة . تضيف الأنفاق كذلك بعدا آخر لايقل أهمية عن التهوية والنسجة من خلال زيادة قابلية الصرف في التربة الغنية بدودة الأرض وبذلك تحمي تلك الترب من الغدق عند سقوط الأمطار. وجد بأن دودة الأرض عندما تنزلق داخل النفق تعمل بشكل مستمر على ضخ الهواء داخل وخارج التربة خلال مدار الساعة مع زيادة النشاط خلال الليل ، لذلك فدودة الأرض ليس فقط توفر طرق لدخول الهواء والماء عبر التربة ولكن هذ ا النشاط له تأثير حيوي على النظام الإحيائي الذي يؤثر إيجابا في صحة التربة مما يساهم في تكوين تربة صحية لنمو جيد للنبات (Healthy Soil) . تعزى سهولة حركة دودة الأرض إلى المادة المخاطية التي تفرزها خلال حركتها لأنه يسهل حركتها ويحافظ على شكل الأنفاق من التحطم . تشير التقديرات الأولية إلى وجود 60-80 دودة في المتر المربع الواحد في الترب الضعيفة ، بينما قد تصل أعدادها إلى أكثر من 400 في المتر المربع الواحد في التربة الغنية بالمواد العضوية

المصادر

Garbar, A.V.; I.P.Onyschuk and S.V. Mezhzherin. 2009. Polyploidy races, genetic structure and morphological feature ofearthworm *Octodrilustranspadanus* in Ukrania. Comparative Cytogenetic, 3(2): 131-141. .

Medany, Mahmoud. 2011. Vermiculate in Egypt: Current Development and Future Potential. FAO, Regional Office for the Near East, Cairo, Egypt, April 2011. 87 pp.

Z. Yousefi, M. Ramezani, S.Kh. AkbariMohamadi, R.A. Mohammadpour and A. Nemati, 2009. Identification of Earthworms species in Sari Township in Northern Iran, 2007-2008. *Journal of Applied Sciences, 9: 3746-3751*