المحاضرة الثالثة

الديدان الاسطوانية(الخيطية)

Phylum : Nematode (Nemathelminthes)

أ.د / منى الشلبى

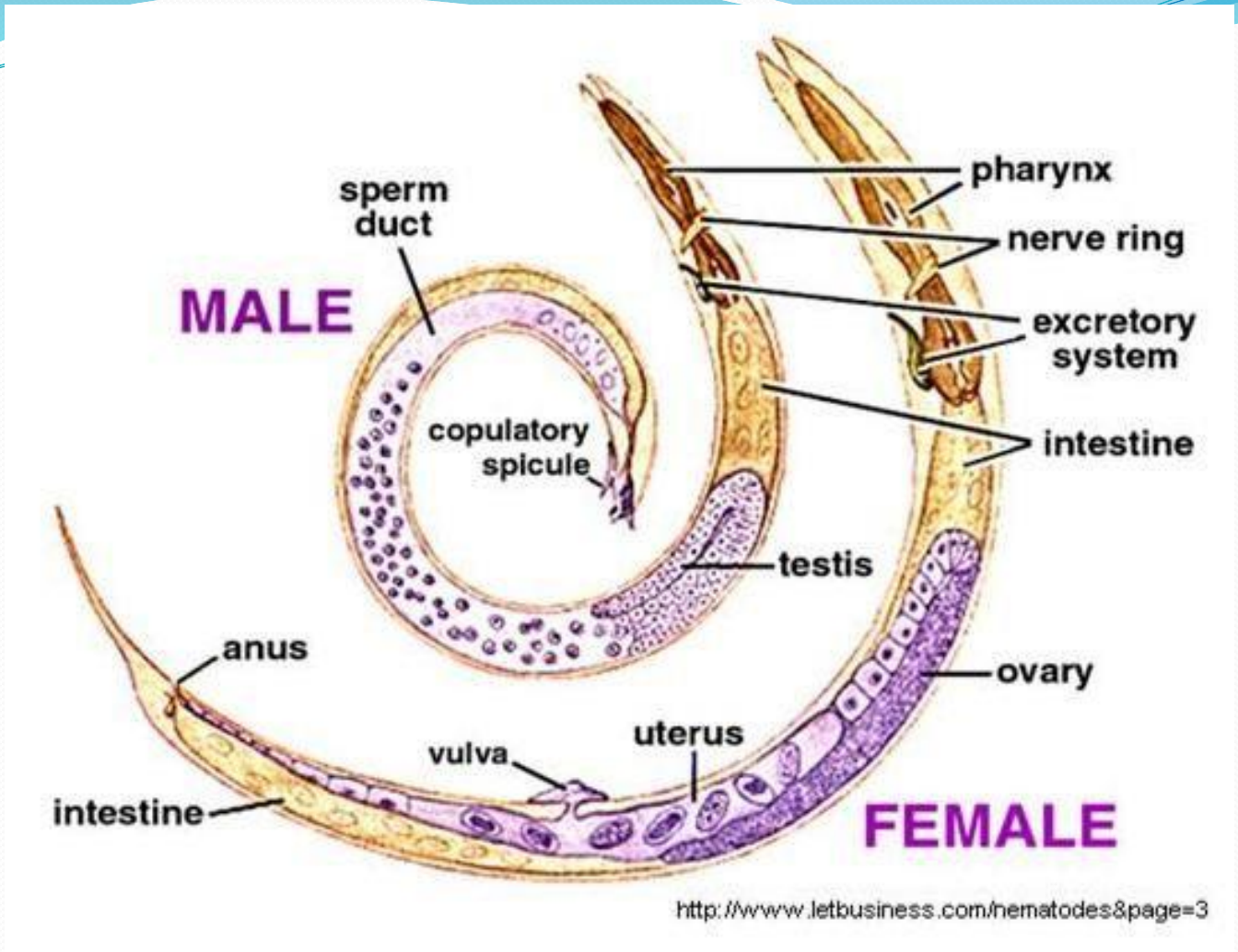
المميزات العامة لقبيلة الديدان الاسطوانية

1- حيوانات أجسامها اسطوانية مدببة الطرفين ولو أن البعض منها كالمتطفلات النباتية تظهر إناثها كمثرية أو كلوية أو كروية الشكل.

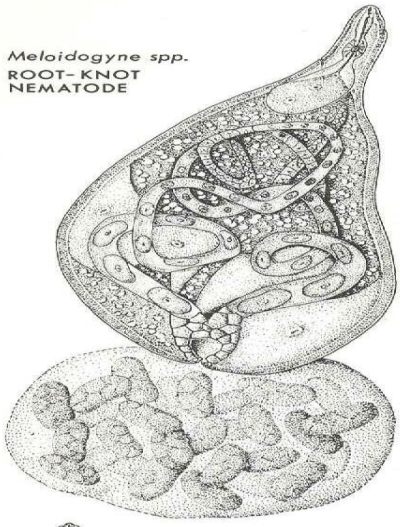
2- معظمها صغير الحجم مجهري خاصة الأنواع التي تعيش حرة في التربة أو متطفلة علي النباتات بينما الأنواع المتطفلة علي الحيوانات الفقارية كبيرة الحجم نسبياً.

3- التماثل في هذه الحيوانات جانبي ، ثلاثية الطبقات الجنينية ، ولا يوجد تعقيل حقيقي أو أطراف وإنما تخطيطات أو تحززات علي الجسم .

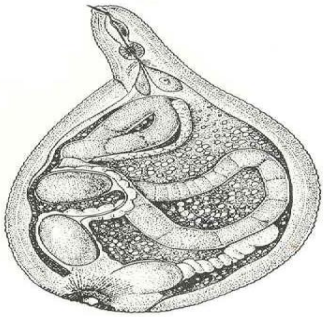
4- يغطي أجسامها طبقة من الكيوتيكل cuticle قد تكون شفافة أو نصف شفافة أو معتمة ، كما يبطن الكيوتيكل تجويف الفم والبلعوم والمستقيم وفتحة الشرج ، والكيوتيكل ينسلخ عدة مرات أثناء دورة حياة هذه الديدان.


pharynx
sperm duct
nerve ring
MALE
excretory system
copulatory spicule
intestine
testis
anus
ovary
uterus
vulva
intestine
FEMALE
http://www.letbusiness.com/nematodes&page=3

SOME ADULT FEMALE FORMS OF NEMATODES



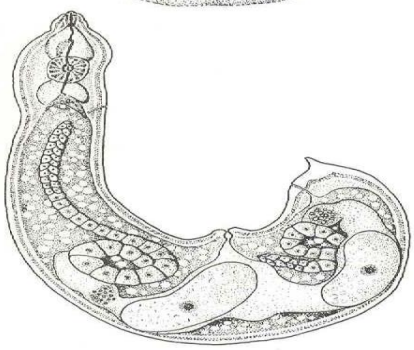
Meloidogyne spp.
ROOT-KNOT
NEMATODE



Heterodera spp.
CYST NEMATODE



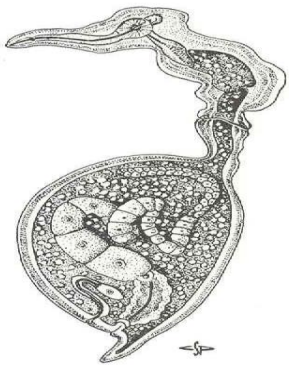
Nacobbus dorsalis
FALSE ROOT-KNOT
NEMATODE



Rotylenchulus reniformis
RENIFORM NEMATODE



Sphaeronema californicum
SPHEROID NEMATODE

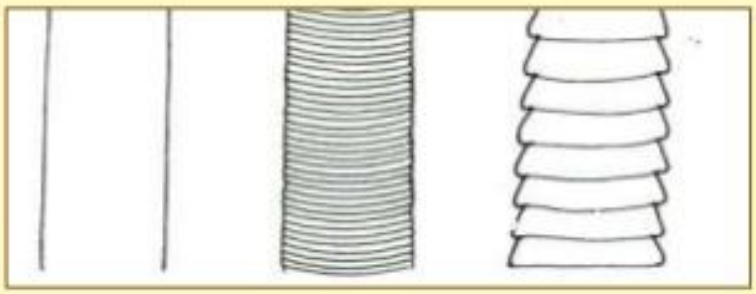


Tylenchulus semipenetrans
CITRUS NEMATODE

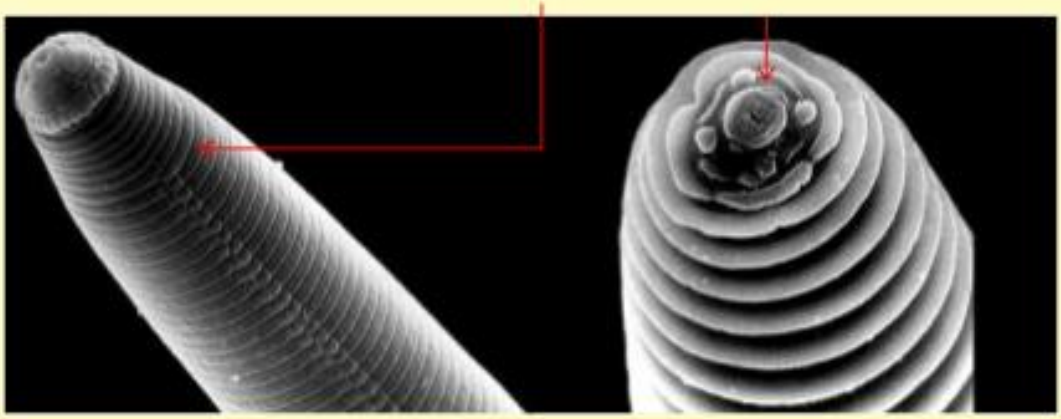
CALIFORNIA DEPARTMENT OF FOOD AND AGRICULTURE - DIVISION OF PLANT INDUSTRY - PREPARED BY SADEK M. AYOUB - ILLUSTRATIONS BY CHARLES S. PAPP

Cuticular markings

A.Transverse



Smooth Striated Annulated




Criconema sphagni
female head 1000X
Governor Dodge State Park,
Wisconsin
oak/pine
10µm

تابع: المميزات العامة لقبيلة الديدان الاسطوانيه

5- الألياف العضلية طولية فقط وتختلف أعدادها باختلاف أنواع النيماتودا .

6- تجويف الجسم كاذب (Pseudocoel) أي غير مبطن.

7- القناة الهضمية مميزة الأجزاء وتجويف الفم يختلف شكله وتركيبه حسب الأنواع وقد يزود بأجزاء كيتينية حادة أو عبارة عن رمح Stylet كما في الأنواع المتطفلة نباتيا كما يوجد فتحة شرج في الإناث وفتحة مجمع في الذكور.

8- لا يوجد بديدان النيماتودا جهاز دوري ولا تنفسي ويحتمل أن يكون للبشرة والسائل الجوفي Coelum fluid دخل في عملية التنفس.



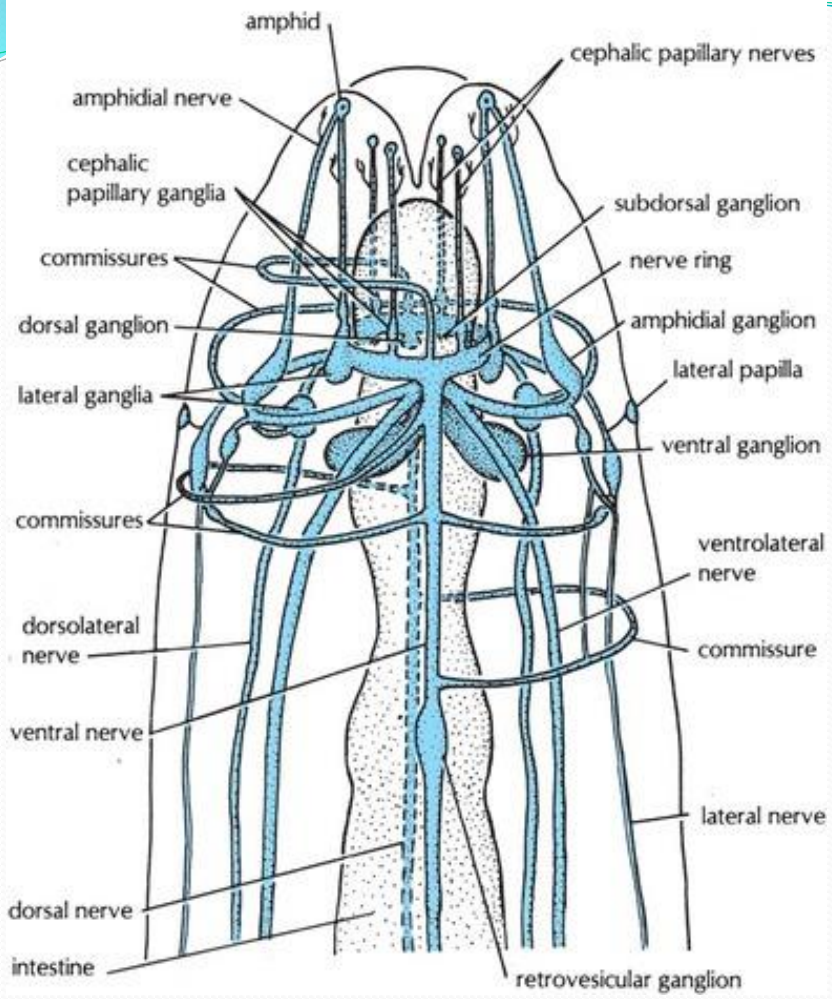
Stylet of Nematode

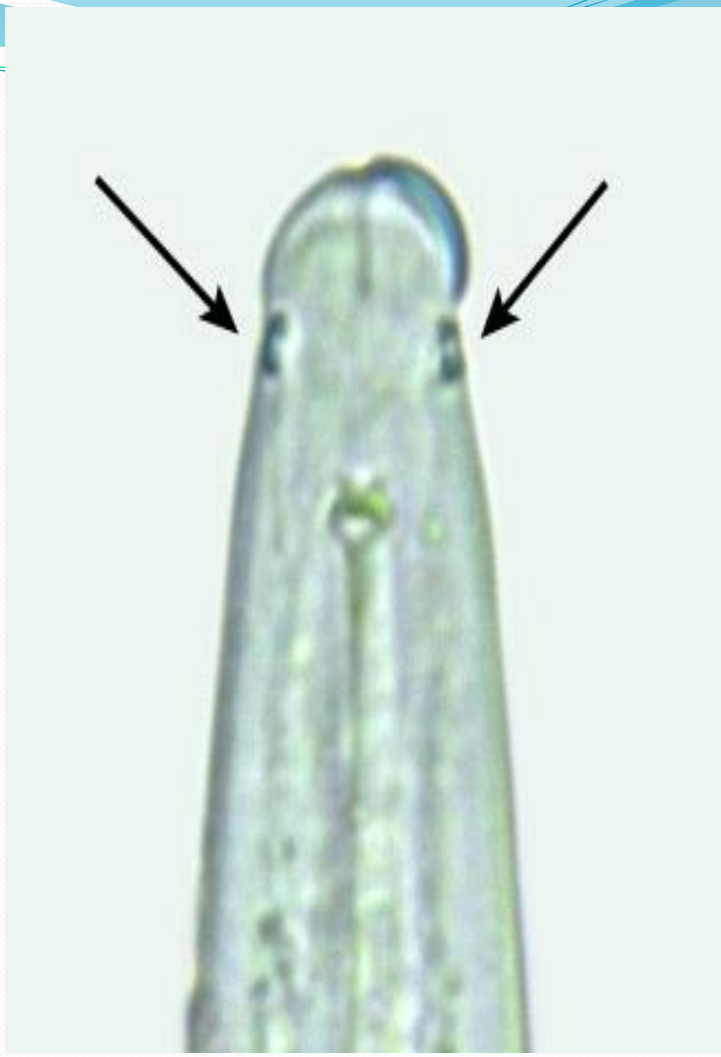
9- الجهاز العصبي يتركب من حلقة عصبية مميزة nerve ring حول المرئ يخرج منها ستة أعصاب تتجه للأمام - ستة أخرى للخلف - كما يوجد مجموعة من الأعضاء الحسية حيث يوجد في المنطقة الأمامية زوج منها تسمي Amphids وفي المنطقة الخلفية زوج أخر يسمي Phamids بالإضافة إلي الحلمات الحسية Sensory papillae التي توجد بالشفاة ومنطقة الذيل في الذكور.

10- الجهاز البولي بسيط التكوين ويتكون من خلية أو خليتين من الخلايا البولية تتصل بأنابيب إخراجية تتحد وتأخذ شكل حرف H وتفتح في الثلث الأمامي من الجسم بفتحة بولية.

11- النيماتودا أجناسها منفصلة أي تتميز الذكور عن الأناث والذكور عموما أصغر من الإناث التي قد يتحور شكلها أحياناً في المتطفلات النباتية ، والبيض مجهري ، والتكوين مباشر أي يفقس من البيض أفراد (يرقات) تشبه الأبوين تنمو وتنسلخ عدة مرات حتى الأطوار البالغة.

Copyright © McGraw-Hill Education. All rights reserved. No reproduction or distribution without the prior written consent of McGraw-Hill Education.





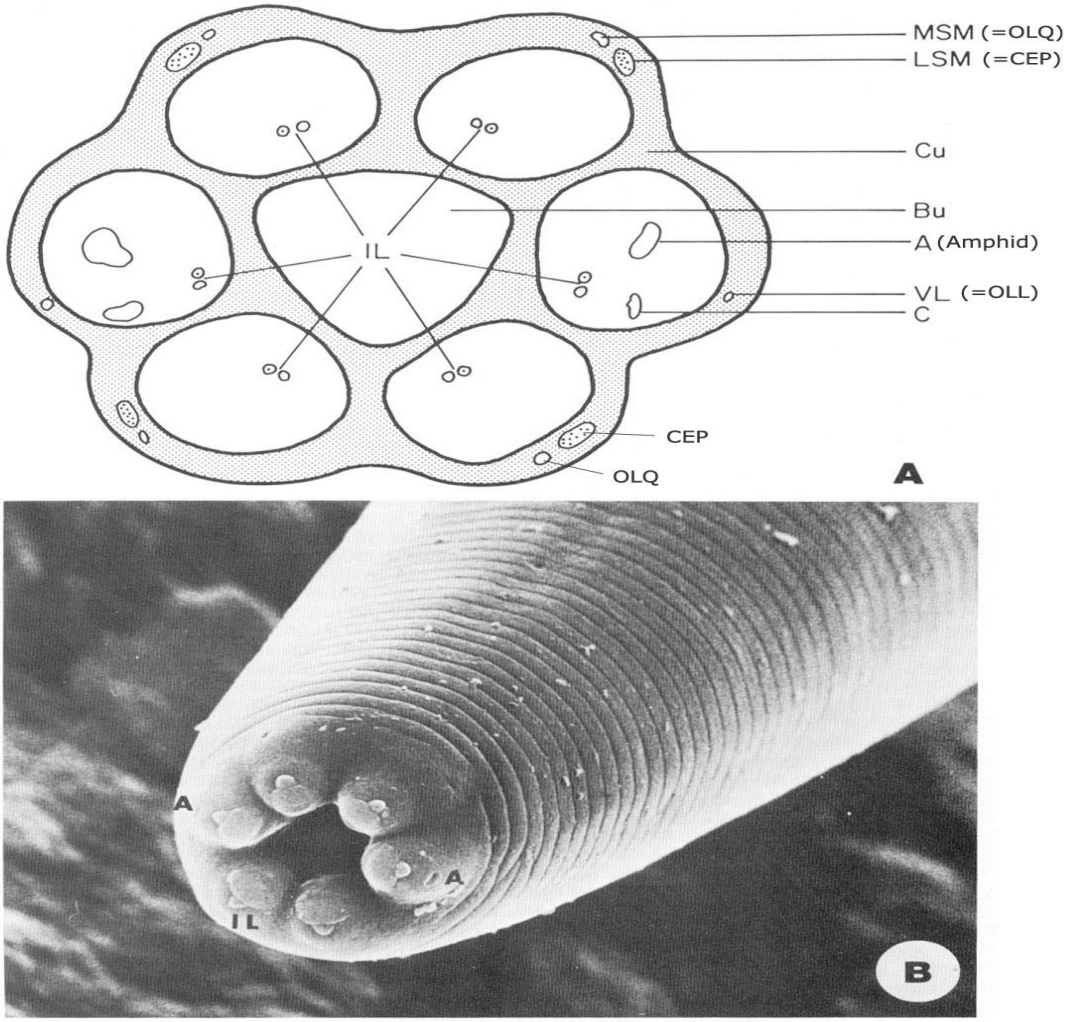


Fig. 3 A. Schematic perpendicular section through *C. elegans* at a region anterior to the beginning of the oesophageal musculature showing the distribution of the cephalic sensory organs. B. Scanning electron microscope micrograph of the anterior end of *C. elegans* (courtesy of S. Smith).

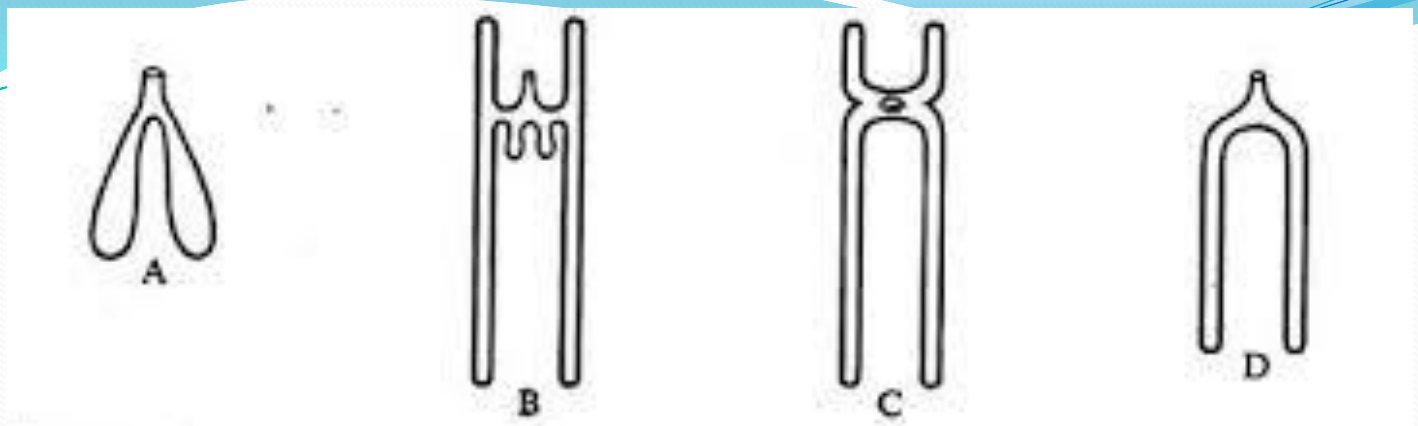
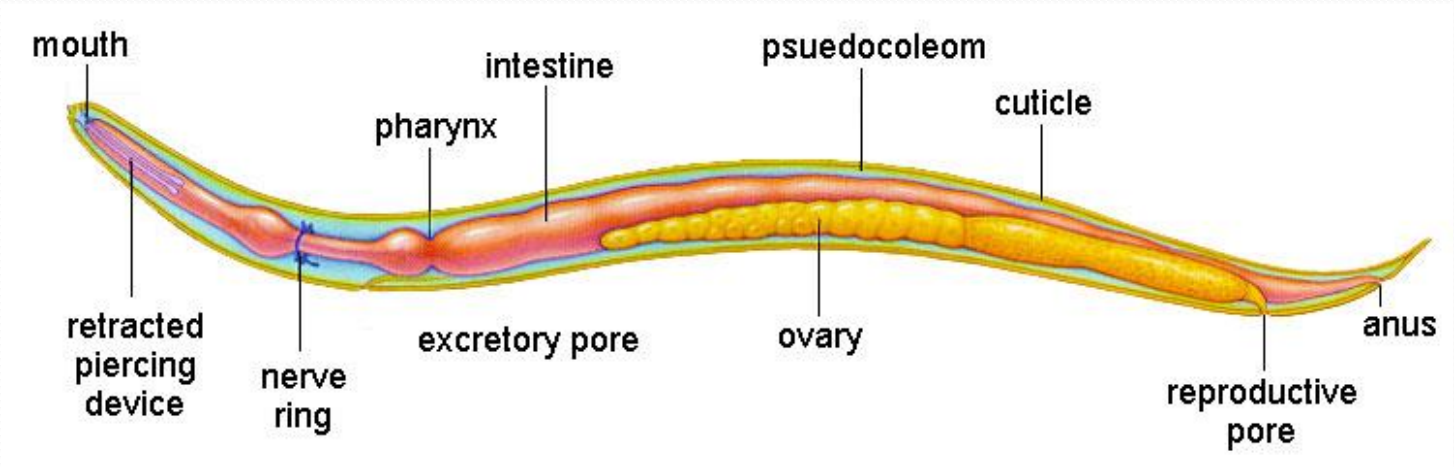


Fig. 15.24: Showing the evolution of inverted 'U'-shaped excretory system from renette cell. A. Renetee cell, B. and C. 'H'-shaped in intermediate forms due to tubular outgrowths from the cells. D. Inverted 'U'-shaped due to degeneration of the anterior prolongation of the tubules (after Fingermann).



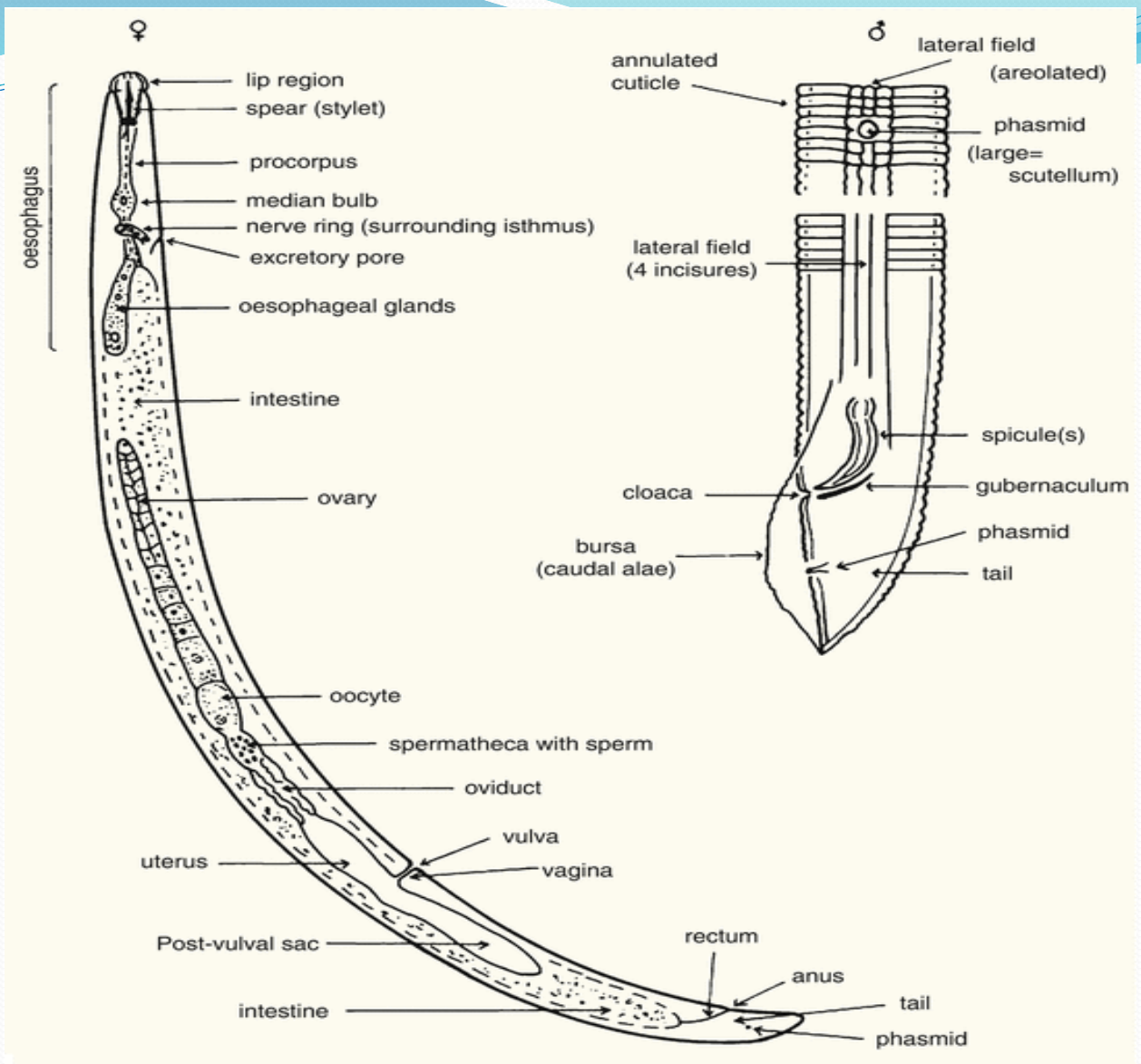
تصنيف الديدان الأسطوانية

Classification of Nemathelminthes

- اختلفت آراء العلماء في وضع الديدان الأسطوانية من حيث التصنيف من حيث جعلها طائفة أو شعبة (قبيلة) ولكن الغالبية ترى تقسيمها إلي طائفتين.
- طائفة Class; Phasmida (Secernentea)
- طائفة Class: Aphasmida (Adenophorea)

أ- طائفة: Class: Secernentea

- وفيها زوج الـ Amphids علي المنطقة الأمامية ضعيف التكوين كما أنه يوجد الزوج الخلفى Phasmids قرب الطرف الخلفي من الجسم - وجود الأعضاء الحسية علي الشفاه في شكل حلمات - يتكون الجهاز البولي من قناة واحدة أو قناتين علي جانبي الجسم وقد ترتبط بخلايا غدية Renette cells.
- الذكور لها امتداد ذيلي Caudal Alae وخصية واحدة – معظم أفرادها طفيليات نباتية أو حيوانية.


♀
♂
oesophagus
lip region
spear (stylet)
procorpus
median bulb
nerve ring (surrounding isthmus)
excretory pore
oesophageal glands
intestine
ovary
oocyte
spermatheca with sperm
oviduct
vulva
uterus
vagina
Post-vulval sac
rectum
anus
intestine
tail
phasmid
annulated cuticle
lateral field (areolated)
phasmid (large= scutellum)
lateral field (4 incisures)
spicule(s)
cloaca
gubernaculum
phasmid
bursa (caudal alae)
tail

ب - طائفة Class: Adenophorea

- لا يوجد بها زوج Phasmids أما الـ Amphids جيدة النمو– أعضاء الحس علي الشفاه عبارة عن اشواك - الجهاز البولي ليس به أنابيب جانبية دائماً واحدة أو أكثر من الخلايا الغدية Renette cells– الذكور ليس لها امتداد ذيلي إلا فيما ندر ولها خصيتان – معظم أفرادها حرة المعيشة وإن كان بها بعض الطفيليات.
- تضم هاتين الطائفتين عدداً من الرتب ذات الأهمية الاقتصادية من حيث تأثيرها علي التربة الزراعية أو المحاصيل الزراعية أو حيوانات المزرعة.

الأهمية الاقتصادية للديدان الأسطوانية:

- سوف نتناول في دراستنا لهذا الموضوع الأهمية الاقتصادية للنيماتودا من حيث:

أولا: علاقة الديدان الأسطوانية بالتربة الزراعية .

ثانيا: الديدان الأسطوانية وعلاقتها بالنباتات الاقتصادية .

ثالثا: الديدان الأسطوانية وعلاقتها بحيوانات المزرعة .

رابعا: دور الديدان الأسطوانية في المكافحة البيولوجية .

أولاً: علاقة الديدان الأسطوانية بالتربة الزراعية

أ- نيماتودا التربة وعلاقتها بخصوبة التربة :

تنتشر النيماتودا بشكل واسع النطاق في جميع الأراضي الزراعية في منطقة نمو الجذور (10-30سم) من سطح التربة – وتساعدها قدرتها علي المرور بين حبيبات التربة ووجود أعضاء الحس بها في التعرف علي مصادر غذائها.

وقد تبين أن لنيماتودا التربة علاقة بدورة الأزوت في الأراضي الزراعية كما تؤثر علي نشاط وأعداد بكتريا التأزت لوجود عوامل المنافسة بين الكائنات الحية في الحصول علي الغذاء.

- ويتلخص دور النيماتودا في هذا المجال في الأتي.

1- علاقة نيماتودا التربة بعمليات التمثيل الغذائي بها كأحد العوامل الهامة في هضم المخلفات النباتية مثل بقايا الجذور والأوراق المتساقطة وجعلها أكثر قابلية للتحلل البكتيرى وبالتالي تتأثر الأنواع الرمية من النيماتودا بتوفر البقايا النباتية.

2- علاقتها بدورة الأزوت وذلك عن طريق تأثيرها علي نشاط وتعداد بكتريا التأزت.

3- علاقة نيماتودا التربة بالكائنات الأخرى اللافقارية والفطريات وذلك لان هذه الكائنات مصدرا لغذائها أو أنها تعمل كأعداء حيوية لها مما يؤثر علي أعدادها ونشاطها.

4- دورها في التأثير علي النباتات الاقتصادية حيث أنها تتطفل علي جذورها مؤثرة بذلك علي نموها وقدرتها الإنتاجية.

طبيعة التغذية في نيماتودا التربة

أ) نيماتودا تتغذي علي المخلفات النباتية أو نباتات التربة الدنيئة مثل الطحالب والفطريات - وهذه تتميز بأن تجويف الفم بها مزود بسلاح دقيق مثل *Tylencholaimus*.

ب) نيماتودا تتغذي علي بكتريا التربة حيث تقوم بتفتيتها إلي أجزاء دقيقة ثم تقوم بابتلاعها ولذلك فلها تجويف فم غير مسلح مثل *Panagrolaimus* , *Chiloplactus*.

ج) مجموعة تتغذي بالافتراس علي نيماتودا أخرى– وهي منتشرة وتتميز بوجود أسنان وصفائح حادة في تجويفها الفمي ويطلق عليها المفترسات الاقتصادية predators– وهي نافعة حيث تتغذي علي أنواع النيماتودا الضارة *Mononchus* .

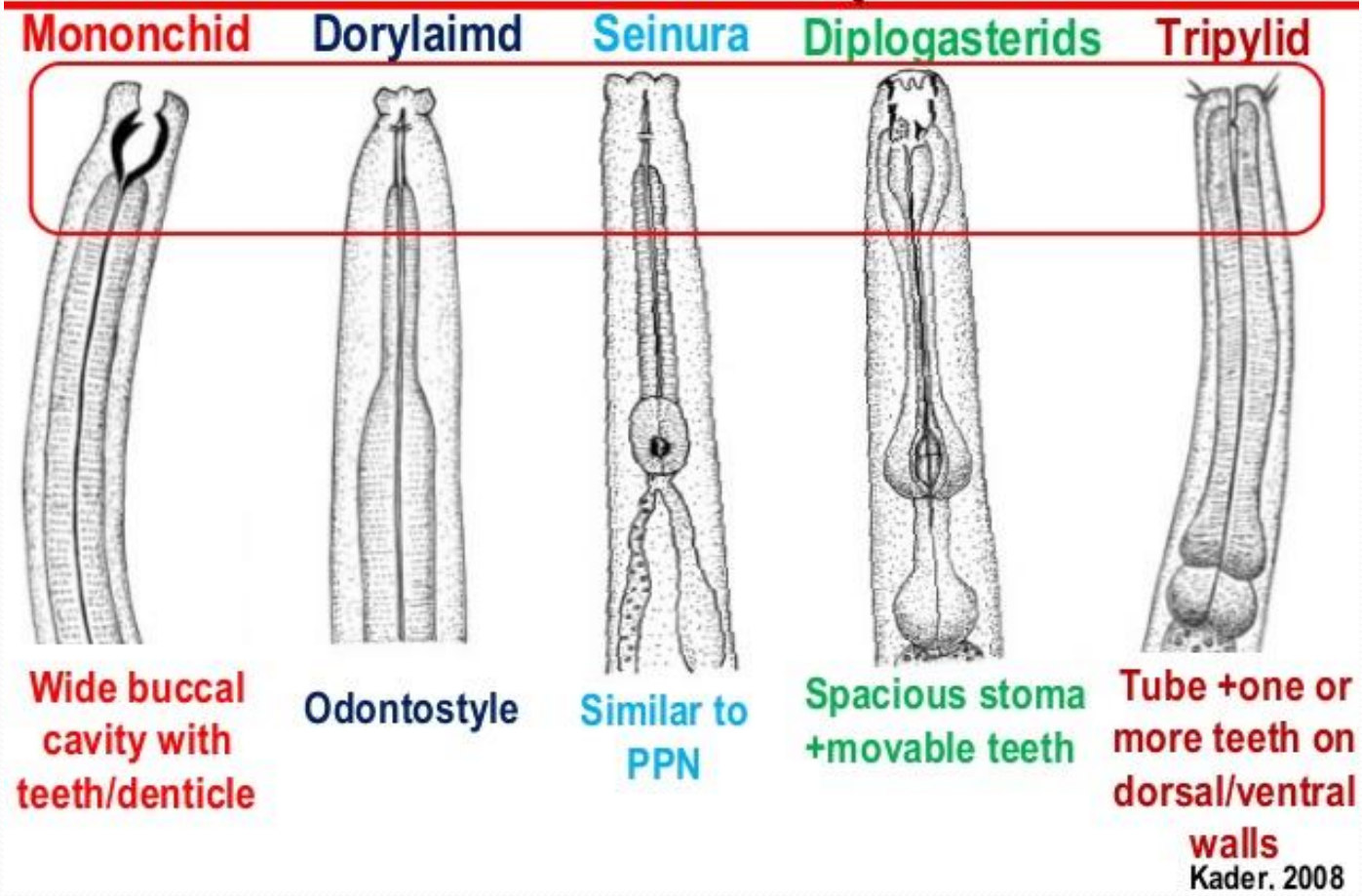
د) نيماتودا تتغذي علي نواتج تحلل المواد العضوية وتعرف بالنيماتودا المترممة Saprophytic وتجويف الفم بها أسطوانى غير مسلح وتحصل علي غذائها في صورة سائلة بعد تحلله ومن أمثلتها بعض الأنواع التابعة لجنس *Rhabditis*.

هـ) نيماتودا تتغذي تغذية مختلطة مثل بعض الأنواع التابعة لجنس *Dorylaimus* وتغذيتها الاساسية خضرية وان كان يمكنها التغذية على البكتريا أو البقايا الحيوانية بالتربة.

و) نيماتودا أكلة لحوم Carnivorous - تتغذي علي كائنات حية أخرى بالتربة مثل بعض الأنواع التابعة لجنس *Sectonema* التي تتغذي علي أنواع من الديدان الحلقية القليلة الأشواك والعناكب والرخويات والأوليات.

ز) نيماتودا تتطفل علي النباتات الاقتصادية مسببة أمراض للمحاصيل الاقتصادية بإمتصاصها لعصارة خلايا جذور هذه النباتات مسببة خسائر فادحة وكلها تتبع رتبتي *Dorylaimida, Tylenchida*

Predacious Nematodes



Kader. 2008

العوامل البيئية التي تؤثر علي نشاط نيماتودا التربة

1- نوع التربة:

تعتبر الأراضي الصفراء والطميية المعتدلة أنسب أنواع الأراضي لنشاط وتكاثر النيماتودا لما تتميز به من مسافات بينية ووجود الرطوبة المناسبة ، بينما تعتبر التربة الطينية الثقيلة وسطاً غير مناسب لشدة تماسكها وسوء تهويتها.

2- درجة حرارة التربة:

تتأثر نيماتودا التربة بدرجة حرارة التربة ففي درجات الحرارة المرتفعة يقل نشاطها وتموت علي درجات حرارة أعلي من40مْ كما يقل نشاطها وتموت عند درجات الحرارة المنخفضة عن10م. بينما تعتبر درجات الحرارة بين 25-30مْ أفضلها من حيث قدرتها علي النشاط والتكاثر .

3- رطوبة التربة:

- تعتبر أهم العوامل المؤثرة علي نشاط وتكاثر نيماتودا التربة – حيث أنها حيوانات مائية تعيش في الغلاف المائي حول حبيبات التربة أو ماء التربة الموجود في المسافات البينية بين الحبيبات – ودرجة الرطوبة المناسبة في حدود السعة المائية للتربة (50-80% من السعة الحقلية).
- ولوحظ أن زيادة الرطوبة عن السعة الحقلية كما في الأراضي الغدقة أو كثرة الري أو الأمطار الغزيرة تؤثر علي نشاط النيماتودا وأيضا إذا قلت الرطوبة عن الحد المناسب وتعرضت للجفاف فإن نشاط النيماتودا يقل وتتعرض للموت.

4- المادة العضوية ومصدر الغذاء:

تكثر أعداد النيماتودا في التربة الغنية بالمواد العضوية وذلك لتوفر الغذاء وقدرة التربة علي الاحتفاظ بالرطوبة المناسبة لنشاط وتكاثر النيماتودا بعكس الأراضى الرملية ويرجع ذلك الى أن المواد العضوية تتحلل وتتحول الى مواد صالحة لتغذية نيماتودا التربة ومصدراً لنشاط وتغذية بكتريا وفطريات التربة التى تتغذى عليها نيماتودا التربة .

التوزيع الجغرافي وطرق انتشار الآفات النيماتودية

- تنتشر الآفات النيماتودية في كل مناطق العالم المنزرعة فهي توجد أينما وجدت نباتات خضراء في التربة فهي توجد في أعالي الجبال والتلال والوديان ومياه الأنهار والبحيرات العذبة إلا أن تأثيرها البالغ وسرعة تكاثرها وزيادة نشاطها وانتشارها يظهر في المناطق الدافئة من العالم
- وذلك لعدة أسباب.

1- درجات الحرارة المناسبة وطول الفترة التي تتواجد بها النباتات في التربة يؤدي إلي توافر العوائل المناسبة بصفة مستمرة وبالتالي سرعة تكاثرها وزيادة انتشارها وبالتالي زيادة الضرر الناتج عنها.

2- معظم مناطق العالم الدافئة تقوم بزراعة أصناف المحاصيل الحساسة للإصابة بالأفات النيماتودية – كما أن تكثيف الزراعة لزيادة الطلب علي محاصيل الغذاء تؤدي إلي زيادة معدلات تكاثرها.

3- تتميز مناطق العالم الدافئة بعدم وجود ما يسمي بالتخصص العوائلي للنيماتودا حيث تتكاثر كثير من أنواع النيماتودا علي عديد من المحاصيل المنزرعة وبالتالي تضمن تلك الآفات استمرار تواجد العوائل المناسبة لتطفلها وتكاثرها.

4- تداخل تأثير الآفات النيماتودية مع مسببات الأمراض النباتية الأخرى من فطر وبكتريا وفيروس مما يؤدي إلي تضاعف الضرر الناتج عنها بينما فى المناطق الباردة تقل أعداد تلك الافات نتيجة انخفاض درجة الحرارة علاوة على قصر فترة التغذية المناسبة للنيماتودا نتيجة لقصر موسم النمو فى هذه المناطق .

وسائل انتشار الافات النيماتوديه

1- **المجارى المائية:** مثل مياه الري والصرف ومياه الأمطار الجارية فهي تحمل اليرقات وأكياس البيض والحويصلات من مكان لأخر.

2- **نقل الإنسان للأجزاء النباتية كالشتلات المصابة والبذور** كما يحدث في شتلات الطماطم المصابة بنيماتودا تعقد الجذور وشتلات الموالح المصابة بنيماتودا التدهور البطئ في الموالح وحبوب القمح الملوثه بثأليل القمح .

3- **الرياح:** وبخاصة إذا كانت الأرض جافة بعد الحرث تكون مفككة وجافة فتساعد الرياح علي حمل الحويصلات من مكان لأخر.

4- **الآلات الزراعية:** تساعد علي توزيعها وانتشارها في التربة.

5- **نقل التربة :** إن نقل التربة من مكان لأخر خاصة إذا ما كانت ملوثة بهذه الافات يعتبر مصدرا هاماً من مصادر انتقال العدوى.

6- **مصدات الرياح والاسيجه** المنزرعة علي حواف الحقول خاصة إذا كانت تمر بها قنوات الرى وبالتالي فهي مصدر دائم للعدوى بتلك الآفات مثل اشجار الكازوارينا التي تصاب بنيماتودا تعقد الجذور والنيماتودا الكلوية.

ثانياً: الديدان الاسطوانيه وعلاقتها بالنباتات الاقتصادية.

- تنتشر النيماتودا إنتشاراً واسعاً بجميع أنواع الأراضي الزراعية وتصيب غالبية المحاصيل سواء محاصيل حقلية - خضر- أشجار فاكهة أو نباتات زينة ويتسبب عنها خسائر أهمها.

1- خسائر مترتبة علي موت النباتات الحولية مثل الطماطم والقطن إذ يترتب علي إصابتها وموتها وهي في طور البادرة مما يتطلب إعادة زراعتها وإذا كانت النباتات كبيرة فإنها تؤثر علي نموها الخضري وبالتالي كمية المحصول.

2- خسائر ناتجة عن نقص إنتاج النباتات المعمرة كما في الخوخ والعنب والموالح .

3 - خسائر ناتجة عن نقص كمية المحصول وخفض الرتبة والنوع كما في القمح والقطن.

4- خسائر ناتجة عن تشوه أشكال نباتات الزينة نتيجة اصابة ازهارها وأوراقها.

5- خفض قيمة الأراضي الزراعية – إذ أن تلوث التربة بهذه الآفات وتكرار زراعتها بمحاصيل قابلة للإصابة يجعلها ضعيفة ويؤدي إلي خفض قدرتها الإنتاجية.

6- زيادة التكاليف الناتجة عن مكافحة الحشائش التي تعمل كعوائل للنيماتودا أو استعمال المبيدات الكيماوية في مقاومة وعلاج الأمراض المتسببة عنها.

تقسيم النيماتودا حسب طبيعة تطفلها على النباتات الاقتصادية

أ) طفيليات إجبارية Obligate parasites - أى أن النيماتودا تتطفل علي النباتات وتمتص منها العصارة لنموها وتكاثرها وبدون هذه النباتات لا تستطيع أن تعيش طويلا- وقد يكون التطفل إما

1- داخليا Endoparasitic– أي يدخل الطفيل كاملاً داخل العائل النباتي كما في نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne*.

2- نصف داخلي Semiendoparasitic وفيه يكون النصف الأمامي للنيماتودا منطمراً داخل أنسجة الجذور والنصف الخلفي خارجه كما في *Rotylenchulus* , *Tylenchulus*.

3- خارجيا Ectoparasitic وفيه تعيش النيماتودا حرة في التربة وتذهب فقط للنبات كلما احتاجت للتغذية

ب) طفيليات اختيارية Facultative بمعني أن النيماتودا تتغذي علي المواد العضوية والبقايا النباتية المتحللة – وأحياناً في بعض الظروف تتغذي علي النباتات الحية مسببة تقرح وتعفن الجذور كما في جنس *Aphelenchoides* .

علاقة النيماتودا بالنبات

- إن النيماتودا المتطفلة علي النباتات تعيش حياتها إما في التربة كأفراد حرة أو في الأجزاء النباتية مثل الجذور والبراعم والبذور وأغلبها يسكن منطقة الجذور. ونظراً لانها تعتبر من الطفيليات الإجبارية فإن أغلب أعدادها وأنواعها تتواجد في منطقة جذور النباتات حيث يتوفر مصدر التغذية.
- وبصفة عامة فإن وجود النيماتودا في التربة ووجود أحد عوائلها المفضلة يؤدي إلي تزايد أعدادها باستمرار طالما توجد جذور لم يتم إصابتها وعلي العكس من ذلك فإن إعدادها تتناقص إذا مات العائل أو كان ضعيفا للغاية بحيث يصبح غير قادر علي إمدادها باحتياجاتها الغذائية.
- إن غياب العائل المناسب لتغذية النيماتودا يؤدي إلي تناقص حاد وسريع في أعدادها ويستثني من ذلك تلك الأنواع المتخصصة في تغذيتها علي أنواع معينة من النباتات وتلك لها قدرة عالية علي البقاء ولعدد من السنين في صور أو أشكال تستطيع مقاومة الظروف البيئية غير المناسبة والتي بمجرد أن يزرع عائلها فإنها سرعان ما تتطفل وتتزايد بشكل حاد وسريع.

- وعموماً فإن تذبذب أعداد النيماتودا وقدرتها علي الإصابة والتطفل وإحداث التأثير المرضي يعتمد إلي حد كبير علي التداخل الذي يمكن أن يحدث بين عديد من العوامل منها مدي حساسية العائل للإصابة لنوع ما من النيماتودا ووصول أعداد تلك الآفة إلي الحد الذي يتسبب عنه خسارة اقتصادية واضحة وأيضاً وجود الكائنات الثانوية الممرضة من فطر وبكتريا وفيرس والتي تؤثر علي تطور الطفيل وتلعب دوراً في تحديد مدي ظهور الأعراض المرضية علي النبات.

الأعراض المرضية الناتجة عن الإصابة بالآفات النيماتودية

أ) أعراض مرضية تظهر علي الأجزاء الخضرية فوق سطح التربة:

وهذه الأعراض يمكن تقسيمها إلي:

1- الأعراض المرضية التي تظهر علي الأجزاء الخضرية نتيجة الإصابة بالنيماتودا المتواجدة في منطقة الجذور- وهي تلك الأنواع من النيماتودا التي تتطفل علي الجذور وينعكس أثرها علي الأجزاء الخضرية من ضعف النمو الخضري - وتقزم النبات وإصفرار الأوراق والذبول وموت الأطراف وقد يمتد تأثيرها إلي موت النبات نفسه.

مثل ما يحدث في أشجار الموالح نتيجة تطفل نيماتودا التدهور البطئ في الموالح *Tylenchulus semipenetrans* حيث تظهر الأوراق صغيرة الحجم وتموت النموات الطرفية في الأشجار وينخفض المحصول كما ونوعاً حيث تكون الثمار الناتجة صغيرة الحجم ضعيفة القيمة التسويقية .

وفول الصويا عندما يصاب بـ *Heterodera glycines* والطماطم بنيماتودا *Meloidogyne* spp.









2- الأعراض المرضية التي تظهر علي الأجزاء الخضرية فوق سطح التربة نتيجة الإصابة بأنواع النيماتودا التي تصيب البذور والجذوع والسوق والأوراق – وهي أنواع متخصصة في إصابة أماكن معينة ويمكن معرفة كل جنس بتواجده في مكان الإصابة الخاص به مثل تجعد والتواء أوراق القمح. وتشوه السنابل الناتج عن الإصابة بنيماتودا *Anguina Tritici* والتواء السوق والقمة في البرسيم الناتج عن الإصابة بينماتودا *Ditylenchus* وتبقع أوراق الكريزانثيمم المتسبب عن *Aphenchoides ritzemabosi*

ب) الأعراض المرضية التي تظهر علي الجذور أسفل سطح التربة:

- إن النيماتودا المتطفلة علي جذور النباتات دائماً ما تتجه نحو إصابة الشعيرات الجذرية root hairs والجذور الجانبية lateral roots وأنها لا تصيب الجذور الرئيسية main roots إلا في حالات الإصابة الشديدة والتي تكون فيها الإصابة شاملة لكل جذور النباتات ويمكن تلخيص الأعراض التي تظهر علي الجذور في الأتي وإن كان يمكن أن يتواجد أكثر من عرض علي الجذر الواحد.

1- التعفن rotting: وفيه يحدث تحلل بفعل إنزيمات النيماتودا للمادة البكتنية بين جدر خلايا الجذور حيث تتقرح الأنسجة نتيجة الإصابة ببعض أنواع النيماتودا مثل *Ditylenchus destructor* كما قد يحدث ذلك أيضاً بفعل بعض أحياء التربة المسببة لأمراض العفن من فطر أو بكتريا.

2- التقرح lesions: وتحدث نتيجة الإصابة ببعض أنواع النيماتودا المهاجرة migratory مثل جنس *Pratylenchus* حيث تقوم النيماتودا بالتجول والتغذية داخل الجذور بين أو داخل الخلايا لطبقتي البشرة والقشرة مما ينتج عنه بقع داكنة اللون في مكان الإصابة وزيادة الفينولات المؤكسدة داخل الخلايا مما يؤدي إلي موتها – كما أن انتقال النيماتودا من مكان لأخر يكون نتيجة تكون عديد من التقرحات علي الجذور.





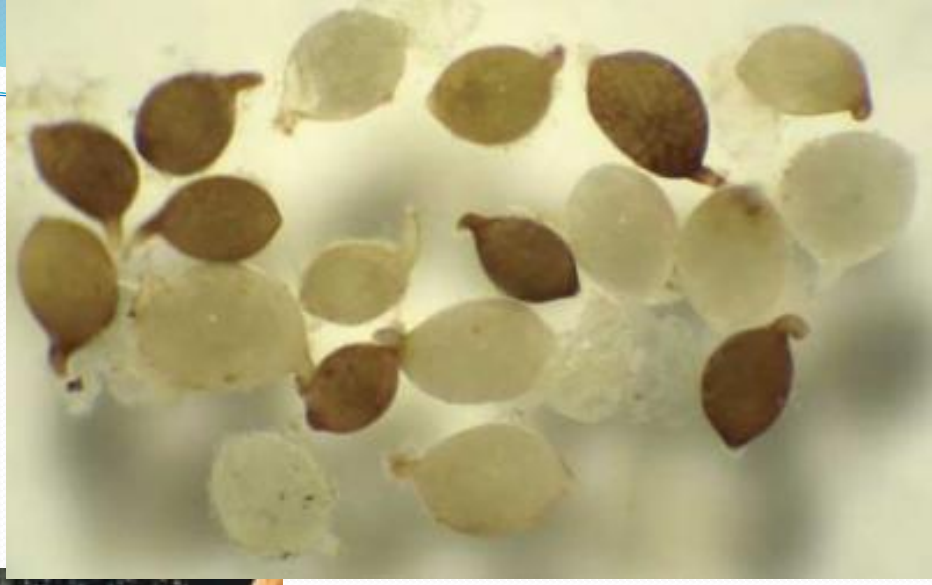


3- تقصف والتواء الجذور:

- يحدث ذلك نتيجة الإصابة بنيماتودا مثل جنس *Trichodorus* حيث تهاجم النيماتودا قمم الجذور الشعرية مما يؤدي إلي توقف الخلايا المرستيمية عن الانقسام وبالتالي يتوقف نمو الجذور ويتغير شكلها وتصبح الجذور مجعدة ومتقزمة ومتقصفة.

4- نيماتودا الحوصلات:

نظراً لوضوح النيماتودا وإمكان تمييز شكلها وحجمها في صورة حوصلات ورؤيتها متصلة بالجذور كما في فول الصويا عند إصابتها بـ *Heterodera glycins* والبطاطس عند إصابتها *Globodera rostochinesis* فإنه يمكن تشخيصها بسهولة.





5- انتفاخات الجذور وتكوين العقد

فبالرغم من أن تكون العقد الجذرية علي جذور النباتات من الصفات المميزة الهامة للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* إلا أنه يمكن لبعض الأجناس الأخرى أيضا تكوين عقد علي جذور النباتات مثل أجناس *Nacobbus, Longidorus, Xiphinema* الأكثر من هذا أن بعض الأوليات مثل *Plasmodiophora brassica* تكون عقداً علي جذور الكرنب - وبعض البكتريا مثل *Rhizobium, Agrobacterium* تقوم هي الأخرى بتكوين عقداً بكتيرية علي الجذور- ولذلك يجب التشخيص الدقيق لتلك العقد لبيان ما إذا كان أحد الكائنات السابقة هي السبب في تكوين تلك العقد.

- كما لوحظ أيضاً أن بعض النباتات وإن كانت مصابة بنيماتودا تعقد الجذور إلا أنها لا تكون عقدا ظاهرة علي الجذور كما يحدث في نباتات القطن والذرة. إن العقد المتكونة نتيجة الإصابة بالنيماتودا تنشأ عن تضاعف وانقسام الخلايا في منطقة الإصابة مما ينتج عنه تضخم خلايا البشرة والقشرة وتكوين الخلايا العملاقة Giant cells في منطقة الخلايا البرانشيمية المحيطة بالخشب (الأسطوانة الوعائية) حيث تقوم النيماتودا بإذابة الجدر الفاصلة بين الخلايا عن طريق إفرازات المرئ. مما ينتج عنه تكوين مدمج خلوي سميك الجدار محتويا علي سيتوبلازم محبب وعدد كبير من الأنوية كبيرة الحجم وهذه الخلايا العملاقة تقوم النيماتودا بالتغذية علي محتوياتها وبالتالي فإن عدد وحجم هذه الخلايا المتكونة داخل الجذر لكل طفيل يلعب دورا هاماً في كفاء الطفيل وقدرته علي التكاثر وإنتاج أفراد جديدة .






UF

أنواع الضرر الذي تحدثه النيماتودا لعوائلها النباتية

1- ضرر ميكانيكي- وينتج عن اختراق النيماتودا لأنسجة النبات وتتأثر عمليات التغذية في إحداث تغيرات وتشوهات في تركيب أنسجة النباتات المصابة.

2- ضرر فسيولوجي– وينتج عن ميكانيكية استخلاص النيماتودا لغذائها من أنسجة العائل ومشاركتها له في غذائه.

3- ضرر كيماوي وينتج عن تأثير بعض المواد التي تفرزها النيماتودا علي بعض العمليات الكيماوية التي تحدث في الأنسجة ولا يمكن تقدير مدي أهمية تلك الأضرار الثلاثة كل علي حده نظرا لعدم إمكان الفصل بينها وإن كان الضرر الميكانيكي أقلها أهمية بينما الضرر الكيماوي أكثرها أهمية ويرتبط بما يفرز من إنزيمات مع لعاب النيماتودا والتي يكون مصدرها غدد المرئ.

- ويظهر التأثير الضار في صورة الأعراض المرضية السابق تناولها والتي تختلف شدتها حسب درجة الإصابة بنوع النيماتودا والعائل النباتي وأعداد النيماتودا وما يصاحبها من كائنات ممرضة أخرى أو محدثة للعفن .

تقسم العوائل النباتية تبعاً لمدي قابلية النباتات للإصابة :

1- عوائل شديدة القابلية للإصابة: وتمثل الأنواع التي تنجح النيماتودا في إصابتها وتتكاثر عليها بدرجة كبيرة وكفاءة عالية.

2- عوائل قابلة للإصابة : وهي الأنواع التي تصيبها النيماتودا وتتكاثر عليها بدرجة عادية .

3-عوائل قليلة المقاومة low resistant وهي الأنواع التي تصاب وتعمل علي تكاثر النيماتودا بدرجة50% إلي25% من معدل تكاثرها في الأنواع القابلة للإصابة.

4- عوائل متوسطة المقاومة: وهي الأنواع التي تصاب وتعمل علي تكاثر النيماتودا بدرجة25% إلي 10% من معدل تكاثرها في حالة الأنواع القابلة للإصابة.

5- أنواع مقاومة:وهي الأنواع التي تصاب وتعمل علي تكاثر النيماتودا بدرجة قليلة جدا ما بين10% إلي1% من معدل تكاثرها في حالة الأنواع القابلة للإصابة.

6- أنواع شديدة المقاومة: وهي الأنواع التي تصاب وتعمل علي تكاثر النيماتودا بدرجة أقل من1% من معدل تكاثرها في حالة لأنواع القابلة للإصابة.

7- أنواع منيعة:وتمثل الأنواع التي لا تنجح النيماتودا في إصابتها أو في حالة إصابتها لا تتمكن من النمو وإكمال دورة حياتها وتكاثرها .

- كما تختلف العوائل النباتية في مدي تأثرها بالإصابة إذ يوجد بعض العوائل التي تتأثر بشدة بأعداد قليلة من النيماتودا ـ كما توجد أنواع أخرى تتحمل الإصابة ولا تتأثر بدرجة كبيرة وتعرف بأنها تتحمل الإصابة Tolerant.

1- نيماتودا تعقد الجذور

Meloidogyne spp.

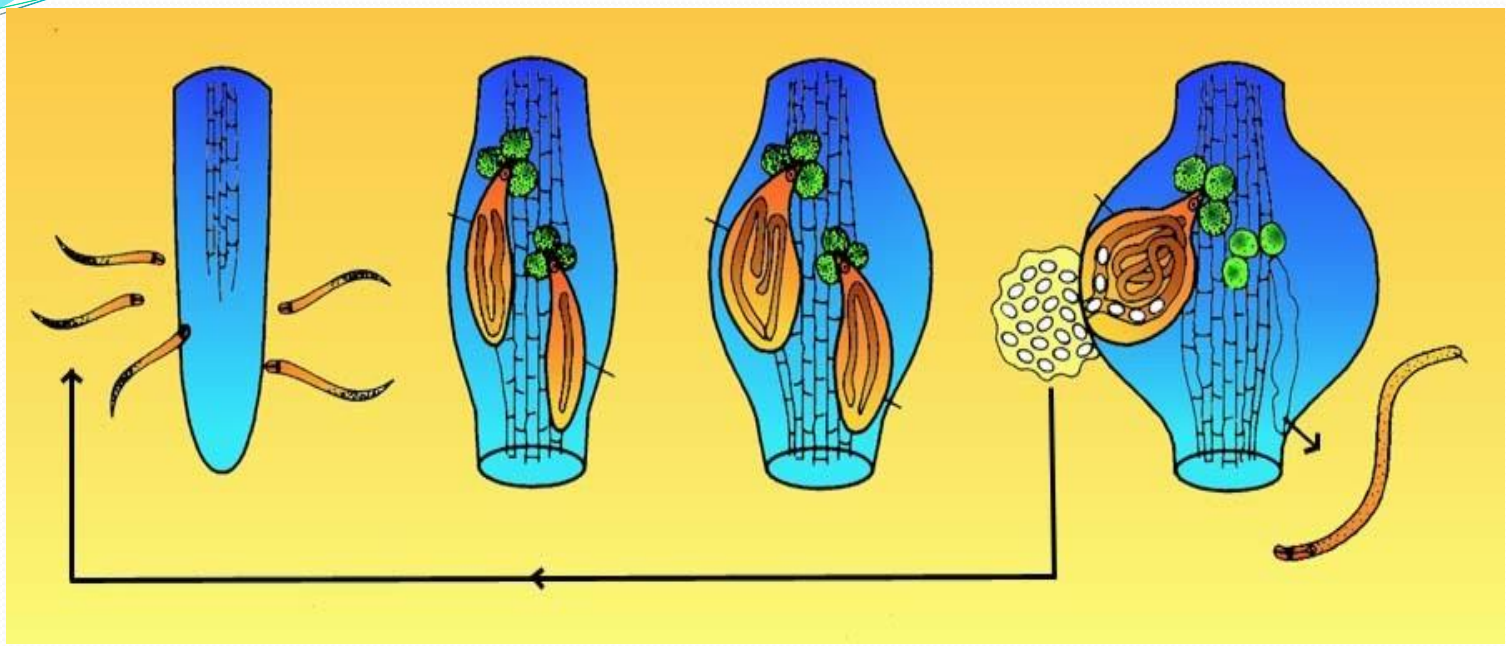
Order: Tylenchida

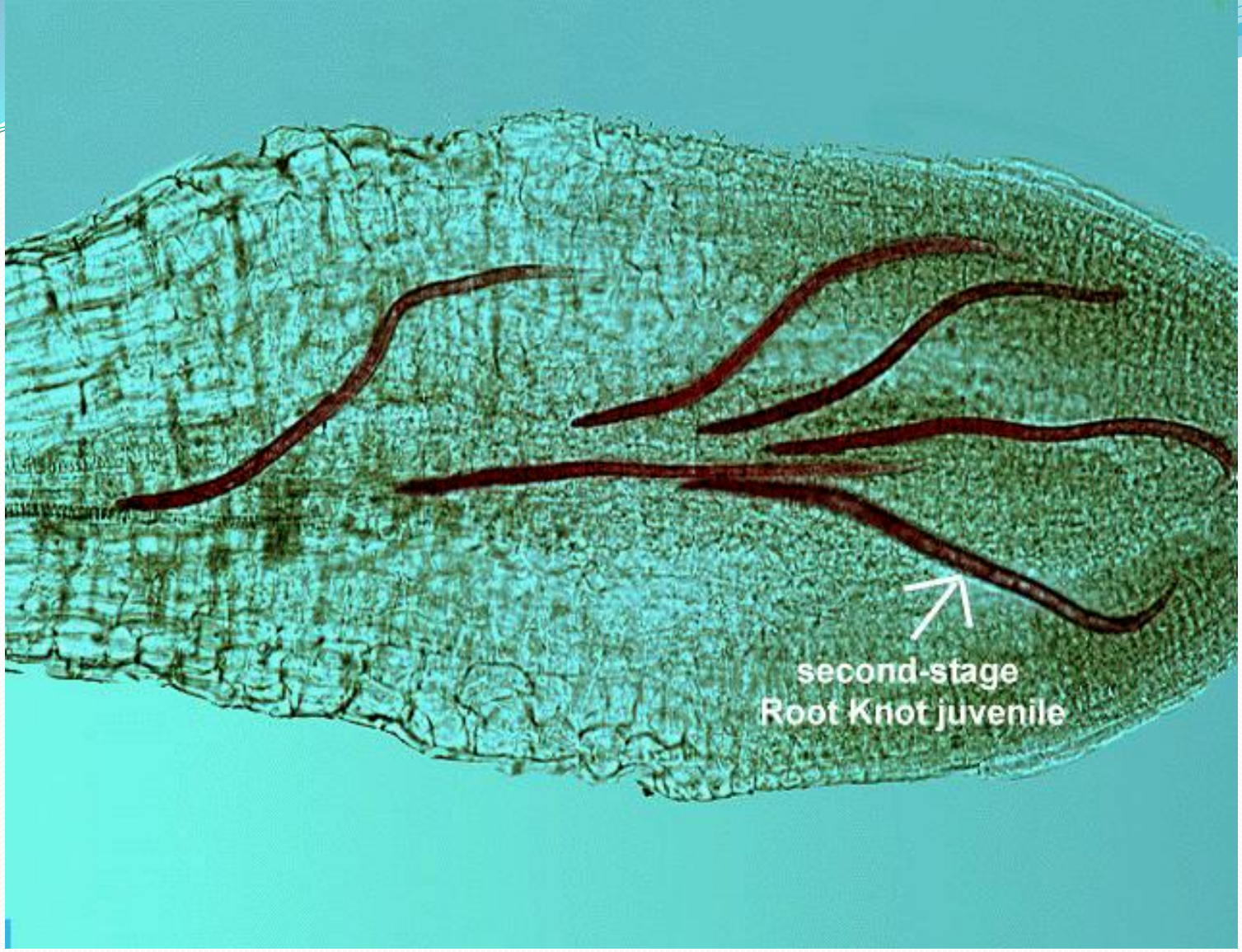
Class: Secernentea

من أهم الآفات النيماتوية في جميع أنحاء العالم وأوسعها انتشاراً في مناطق العالم الحارة والدافئة – وتوجد هذه الآفة في مصر بجميع أنواع الأراضي وبصفة خاصة في الأراضي الخفيفة والرملية لملائمة الجو والتربة التي تساعد علي تكاثرها وانتشارها وهي تصيب عدداً كبيراً من المحاصيل الحقلية والبستانية ونباتات الزينة والخضروات ويوجد منها ما يزيد علي أربعين نوعاً فى أنحاء العالم المختلفة وينتشر في مصر منها الأنواع الأتية , *M. incognita, M. javanica* . *M.hapla, M. arenaria*

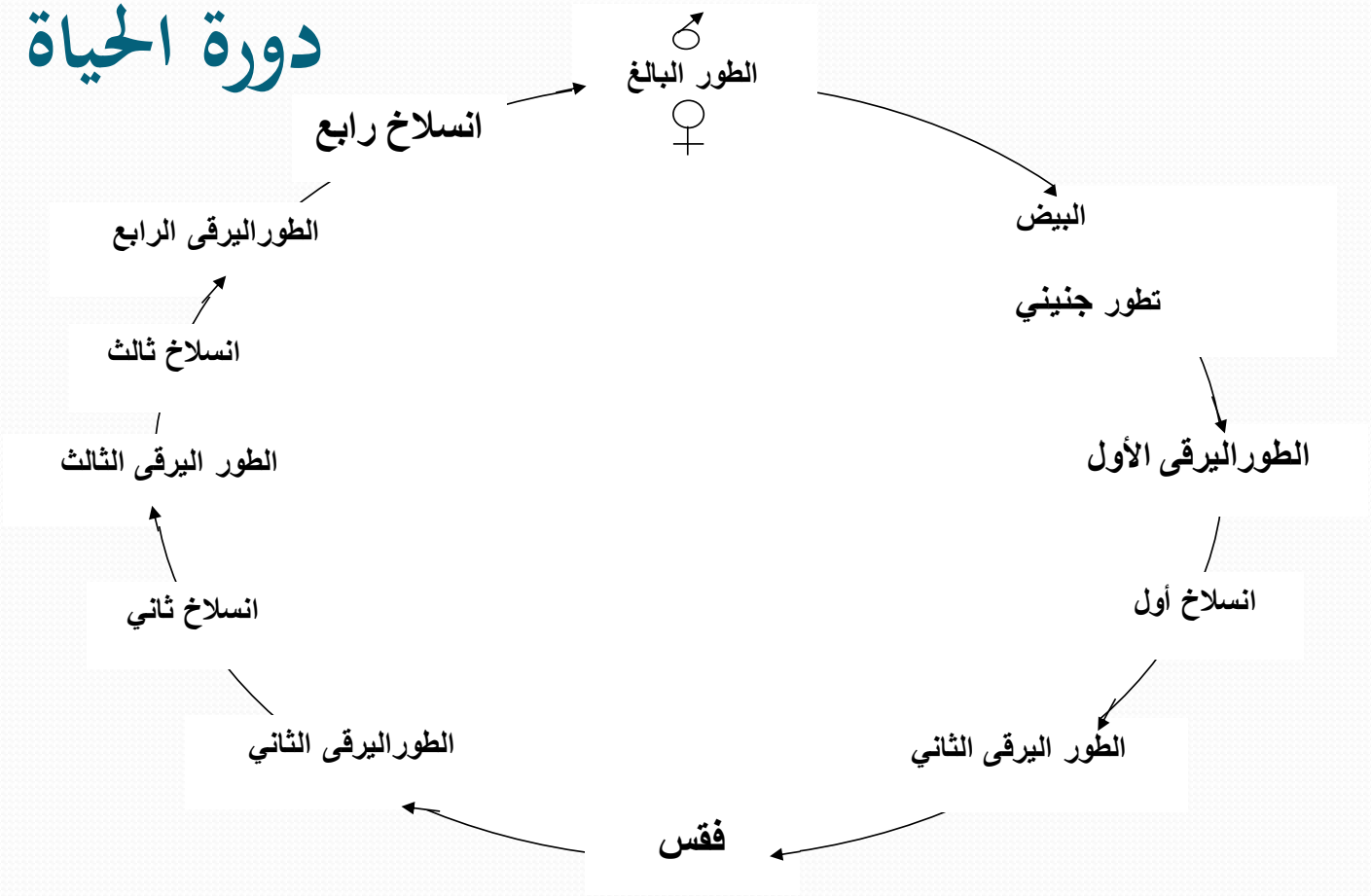
دورة الحياة

- تضع الإناث الكمثرية الشكل والمنطمرة داخل أنسجة الجذور البيض في شكل كتل جيلاتينية كأجسام صفراء اللون نصف شفافة قد تظهر علي سطح الجذر أو تظل منطمرة به والبيض عديم اللون شفاف.
- ويطلق علي الجنين داخل البيضة بالطور اليرقي الأول الذي ينسلخ داخل البيضة مكونا الطور اليرقي الثاني الذي يفقس من البيض ويرقات الطور اليرقي الثاني التي تتميز بالشكل الدودي .
- تتجول تلك اليرقات في التربة وتتجه إلي الشعيرات الجذرية وتخترق أنسجة البشرة مباشرة أو بين الخلايا إلي منطقة الأسطوانة الوعائية حيث تتغذي علي الخلايا المحيطة بمنطقة الرأس وتنسلخ إلي الطور اليرقي الثالث الذي يتغير في الشكل ، وتنسلخ إلي الطور اليرقي الرابع وحين تصبح الإناث كمثرية الشكل تستقر داخل الجذور.
- تكون الذكور دودية الشكل وقد تبقي داخل الأنسجة أو تخرج لتعيش حرة في التربة وعند نضج الإناث تضع الكتلة الجيلاتينية المحتوية علي البيض وتتم دورة الحياة في 30-40 يوم ويتوقف ذلك علي حرارة التربة ونوعها ونوع النيماتودا ونوع العائل النباتي. ولهذه الديدان 10-12جيل في السنة في حالة توفر الظروف المناسبة للنمو والتكاثر.والتكاثر فيها بكرى وليس للذكور أي دور في دورة الحياة .




second-stage
Root Knot juvenile

دورة الحياة


♂
الطور البالغ
♀
البيض
تطور جنيني
الطورالیرقی الأول
انسلاخ أول
الطور الیرقی الثاني
فقس
الطورالیرقی الثاني
انسلاخ ثاني
الطور الیرقی الثالث
انسلاخ ثالث
الطورالیرقی الرابع
انسلاخ رابع

أعراض الإصابة والضرر:

1- تكوين عقد أو انتفاخات علي المجموع الجذري وبالتالي تصبح النباتات المصابة صغيرة الحجم غير قادرة علي الوصول إلي نموها الطبيعي.

2- تظهر أعراض الذبول والعطش علي الأوراق وفي حالات الإصابة الشديدة تتلف البادرات وتموت.

3- تكوين العقد يدفع النبات إلي تكوين جذور جانبية جديدة لتمده بالغذاء والتي تصاب بدورها فتتكون جذور جديدة وهكذا تستنفذ طاقة النبات في بناء وتكوين الجذور بدلا من تكوين نمو خضري أو ثمري وبالتالي تضعف النباتات وقد تموت - كما يتشوه شكل الجذر ويقل المحصول – وتختلف أحجام العقد باختلاف نوعي النيماتودا والمحصول ومدي الإصابة وطبيعة التربة.

الوقاية والعلاج:

1- استعمال دورة زراعية تحتوي علي محاصيل غير قابلة للإصابة حتى نقلل من شدة الإصابة.
2- زراعة أصناف مقاومة أو منيعة حتى تنخفض أعداد النيماتودا.
3- العناية بخدمة الأرض من حرث وتهوية مع تبويرها لفترة طويلة وتعريضها للشمس يعمل علي قتل النيماتودا بالتربة.
4- في المساحات القليلة كالصوب الزراعية – يستخدم البلاستيك في تغطية التربة بعد ريها وتركها معرضة لشمس الصيف من 3-6أسابيع – فترتفع درجة حرارة التربة إلي أعلي من 40مْ وبالتالي تؤدي إلي قتل البيض واليرقات في التربة تسمي هذه الطريقة Solarization.
5- يمكن غمر التربة بالمياه لفترة حتى تهلك النيماتودا الموجودة بها وإن كانت تلك الطريقة غير اقتصادية.
6- تحسين وسائل الصرف لتهوية التربة حيث أن ارتفاع مستوي الماء الأرضي يعمل علي زيادة الإصابة.
7- استخدام المبيدات النيماتودية عند الزراعة في المحاصيل الحقلية أو عند بداية موسم نمو الأشجار ومن هذه المركبات المبيدات الجهازية مثل النيماكور- الفيورادان– التيميك– الفايديت.

ثالثا: الديدان الأسطوانية وعلاقتها بحيوانات المزرعة

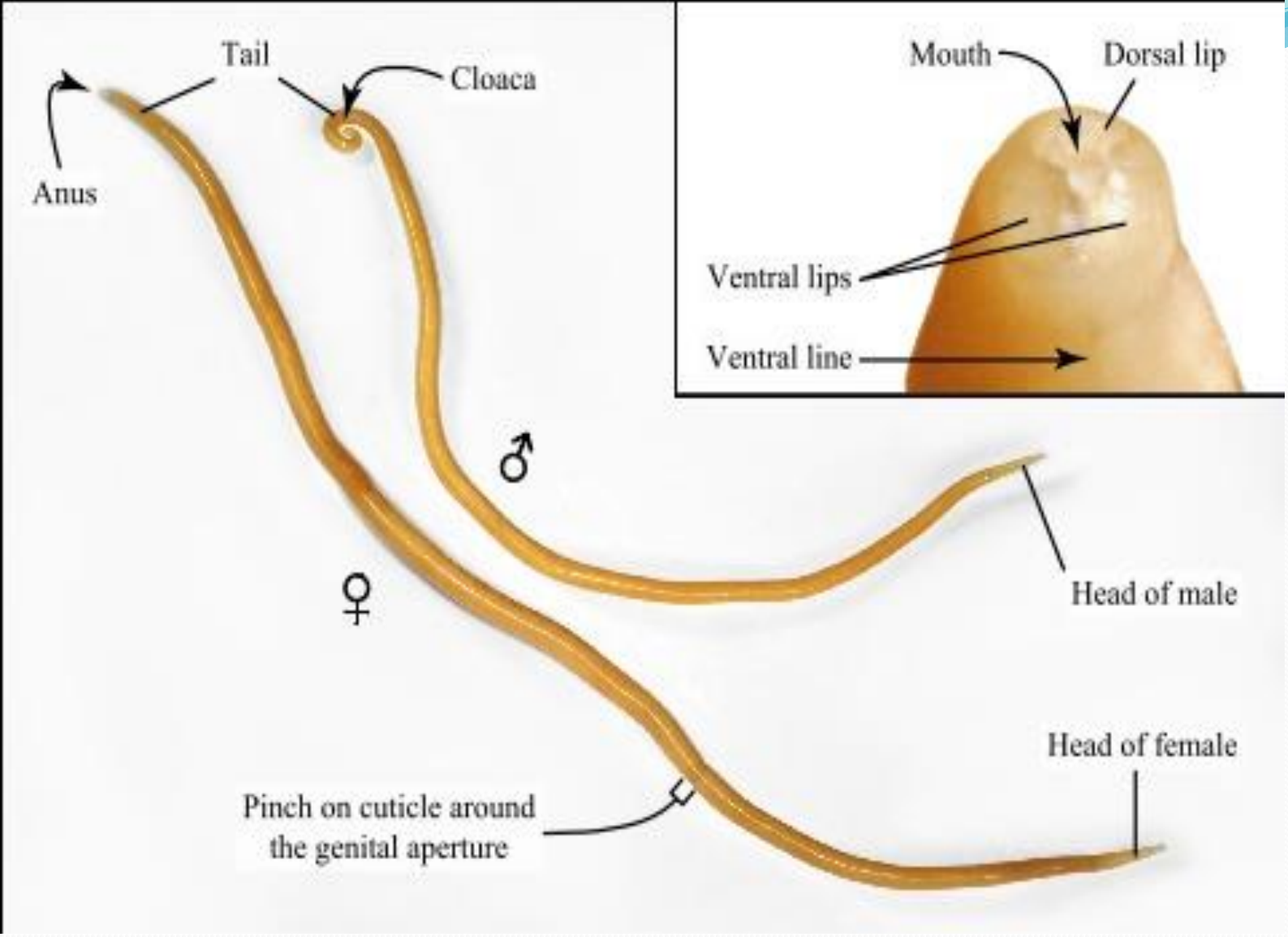
- يتطفل العديد من أنواع الديدان الأسطوانية علي حيوانات المزرعة وكذلك الإنسان - وهذه الديدان معظمها طفيليات داخلية تسبب عديد من الحالات المرضية لعائلها - فمنها ما يعيش في القناة الهضمية للحيوان أو في دمه أو أنسجته الضامة أو حتى أعضاؤه التنفسية - ولا يقتصر ضررها علي التغذية علي عصارات العائل المعوية أو الدم وإنما تفرز إفرازات سامة أو تسبب جروحاً مما يؤدي إلي ضعف الحيوان وهزاله وتعرضه لمسببات الأمراض الأخرى.
- كما أن وجود بعض أنواع هذه الديدان بأعداد كبيرة في أعضاء العائل مثل الأوعية الدموية أو الليمفاوية أو القصبة الهوائية أو الشعب الهوائية يؤدي إلي إنسدادها - وبالتالي تعتبر أعراض الأنيميا والقئ والإسهال والسعال والهياج العصبي وتأخر النضج الجنسي من مظاهر الإصابة بهذه الطفيليات وفيما يلي أمثلة لبعض هذه الديدان المتطفلة علي الحيوان.

اسكارس الماشيه *Ascaris vitulorum*

Order: Ascaridida

Class: Secernentea

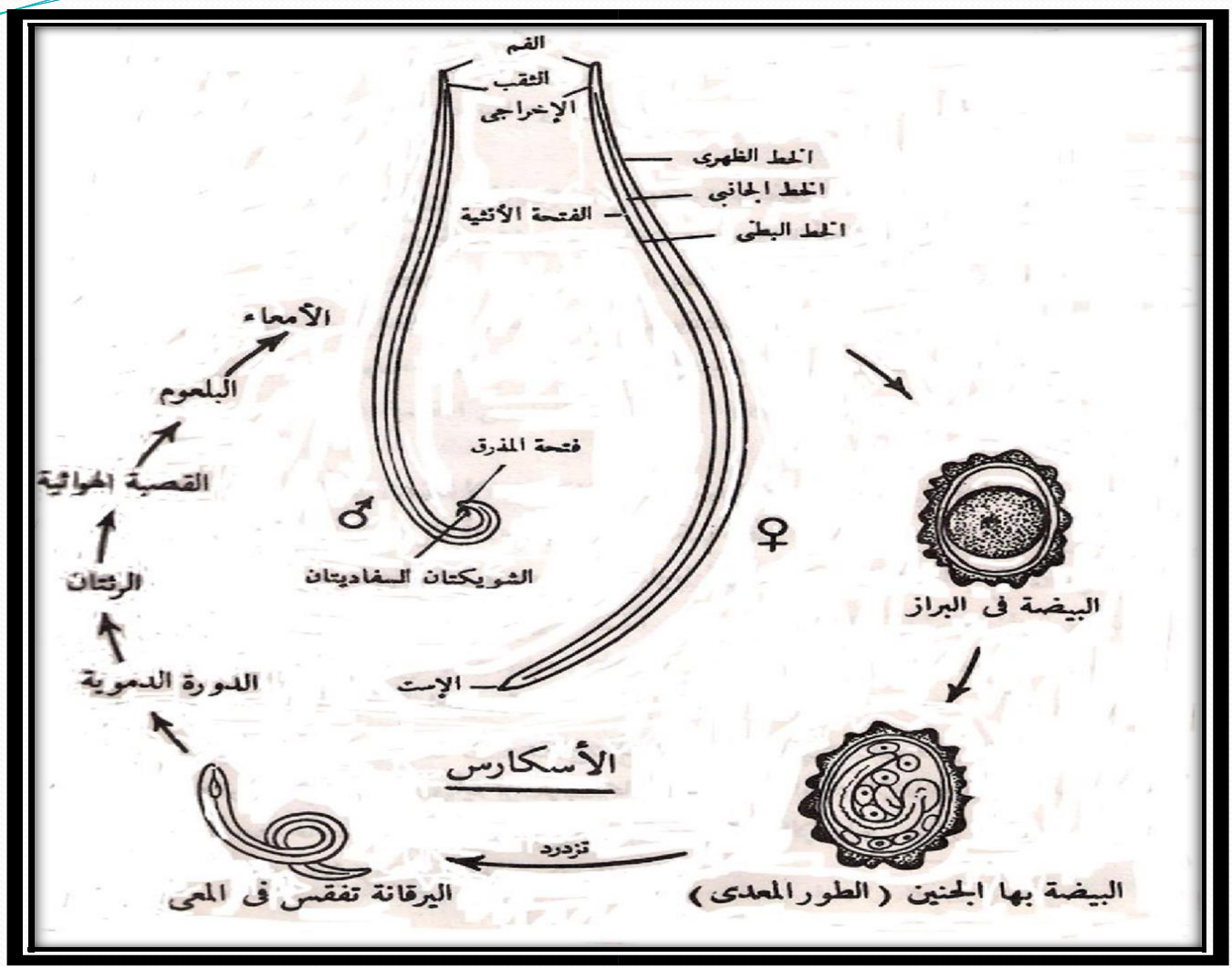
- تتبع هذه الديدان عائلة Ascaridae التي تضم عديداً من الأنواع المتطفلة في الأمعاء ومنها اسكارس الحصان *A. megalocephala* ، اسكارس الغنم *A.bovis*.
- وأسكارس الماشية ديدان تتطفل الأطوار التامة النمو منها في الأمعاء الدقيقة للماشية وهي من أطول الديدان الأسطوانية حيث يبلغ طول الذكر 10-16 سم وقد يبلغ طول الأنثي من 20-40 سم الجسم أسطواني مسحوب من الطرفين – الطرف الخلفي للذكر ملتوي ومزود بشوكتي جماع وفتحة الفم في مقدم الجسم يحيط بها ثلاث شفاه.
- الفتحة البولية في الثلث الأمامي من الجسم - فتحة الإخراج عند الطرف الخلفي للطفيل في حالة الاناث أما في الذكور فتتحد في فتحة مشتركة مع الجهاز التناسلي تسمي فتحة المجمع – الفتحة التناسلية في الإناث علي السطح البطني في نهاية ثلث الجسم الأمامي .


Tail
Cloaca
Anus
Mouth
Dorsal lip
Ventral lips
Ventral line
♂
♀
Head of male
Head of female
Pinch on cuticle around
the genital aperture

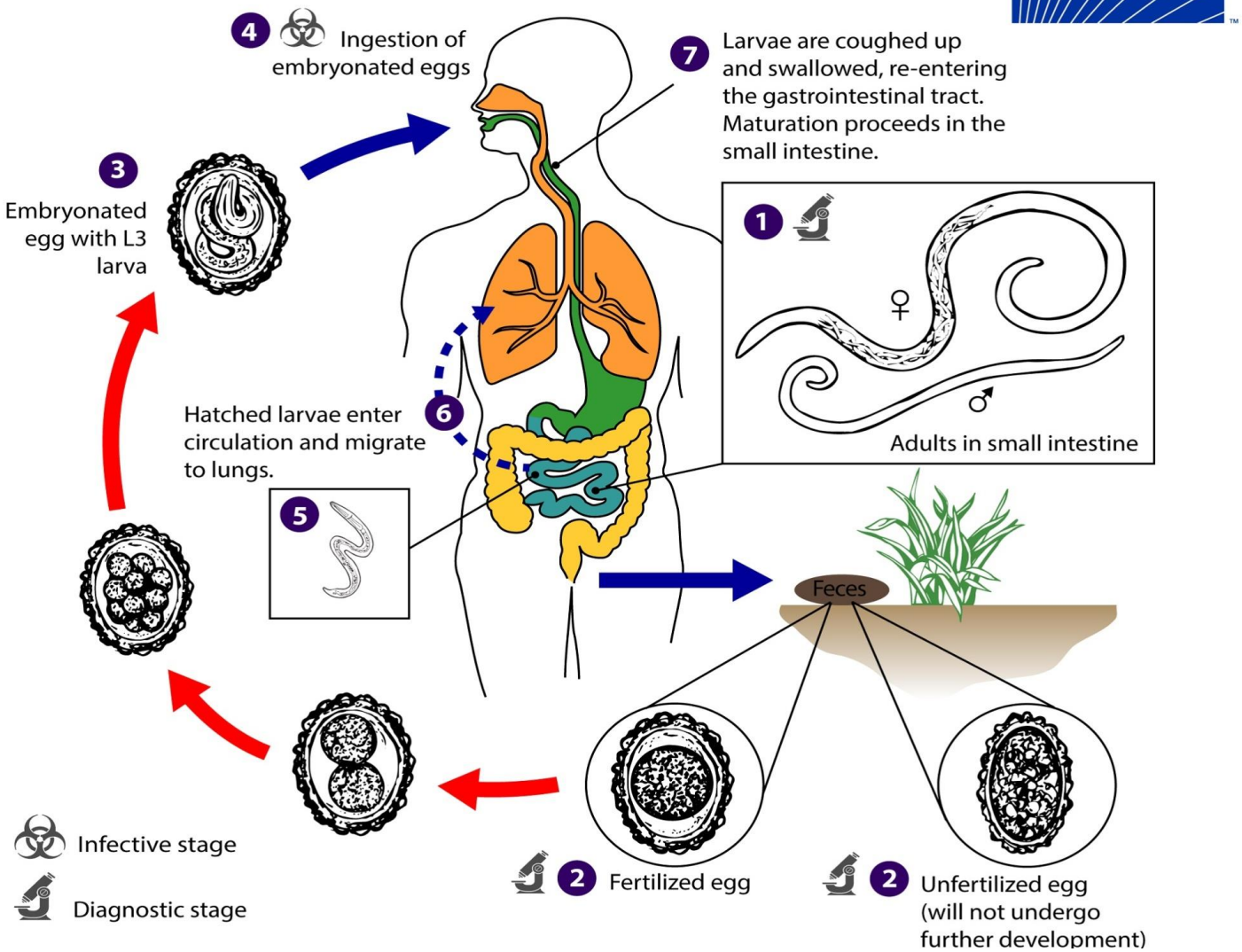
دورة الحياة:

- تضع الإناث البيض الصغير الحجم المسنن بكميات كبيرة تصل إلي عدة آلاف في أمعاء العائل ويخرج مع البراز- تتكون بالبيض الأطوار اليرقية الأولي وهو خارج جسم العائل – وعند إبتلاع الحيوانات لغذاء ملوث بهذا البيض الناضج يفقس في إمعاء العائل وتخرج منه يرقات صغيرة تقوم بثقب جدار الإمعاء وتقطع رحلة طويلة داخل جسم العائل حيث تدخل الأوعية الليمفاوية والدموية مارة بالقلب والرئتين ثم القصبة الهوائية فالبلعوم فالمرئ ثم المعدة تستقر في الأمعاء ويكون حجمها قد زاد وانسلخت مرتين خلال هذه الرحلة تتغذي هذه اليرقات وتكبر في الحجم وتصل إلي الأطوار البالغة وتتزواج الذكور والإناث وتضع الإناث البيض وتعيد دوره الحياة .

دورة الحياة


الفم
الثقب
الإخراجى
الخط الظهرى
الخط الجانبى
الفتحة الأنثية
الخط البطنى
الأمعاء
البلعوم
القصبة الهوائية
الرئتان
الدورة الدموية
فتحة المذرق
♂
الشويكتان السفاديتان
♀
الإست
البيضة فى البراز
الأسكارس
تزدرد
اليرقانة تفقس فى المعى
البيضة بها الجنين (الطور المعدى)

Ascaris lumbricoides



أعراض الإصابة والضرر:

1- تتغذي علي غذاء الحيوان المهضوم داخل أمعائه الدقيقة مما يتسبب عنه ضعف الحيوان وظهور علامات الإجهاد عليه.

2- قد تتسبب كثرتها في انسداد أمعاء الحيوان وتسبب موته.

3- حدوث حالات الإسهال والمغص مع اضطراب الحيوانات المصابة.

4- تفوح من الحيوانات رائحة مميزة خاصة بديدان الأسكارس.

5- فقد الحيوانات لشهيتها وهزلها.

الوقاية والمكافحة :

1- إتباع وسائل النظافه العامة فى حظائر التربية للماشية مع مراعاة الوسائل الصحية لضمان حصولها على الغذاء والشراب النظيفين .

2- استعمال العقاقير الكيماوية الطاردة لتلك الديدان .

رابعا: دور الديدان الإسطوانية في المكافحة البيولوجية

المكافحة البيولوجية : هى فعل الكائنات الحية (الأعداء الطبيعية) للتقليل من كثافة أعداد الكائنات الحيوانية والنباتية الضارة (الآفات) إلي ما دون حد الضرر الاقتصادي.

- **مميزاتها :**

1- آمنة, لا تضر بالإنسان والبيئة.

2- مستديمة , حيث تتكاثر أعدادها طبيعياً.

3- اقتصادية , رخيصة التكاليف مقارنة بطرق المكافحة الأخرى.

4- سهلة التطبيق ولا تحتاج إلي أيدي عاملة كثيرة.

- **عناصرها :**

1- الطفيليات Parasitoids (النيماتودا المتطفلة على الحشرات)

2- المفترسات Predators

3- مسببات الأمراض Pathogens (فطر، بكتريا ، فيرس ، نيماتودا ممرضة للحشرات)

- وبعض هذه الديدان يفترس غيرها من تلك التي تتطفل علي النباتات الاقتصادية فقد وجد في بعض التجارب المعملية أن دودة واحدة من جنس *Mononchus* قد قتلت ما يزيد عن1000دودة من أحد أنواع جنس *Heterodera* المتطفل علي جذور بعض النباتات وذلك خلال أسبوع واحد.

النيماتودا الممرضه للحشرات :

- هى كائنات دقيقه لا ترى بالعين المجردة خيطية الشكل والبيئه الرئيسيه لها هى التربه حيث تعيش فى الماء الايجروسكوبى وتعيش متطفله على الحشرات وتتميز بتخصصها فى اصابة عوائلها .
- أنواعـــــها :

1. ممرضه للحشرات باستخدام البكتريا :

تحتوى تلك النيماتودا على بكتريا توجد فى القناه الهضميه وتعيش معها معيشه تكافليه حيث تقوم النيماتودا بافراز البكتريا داخل جسم الحشرة فتقوم البكتريا بعمل تسمم دموى للحشرة والقضاء عليها ثم تحليل مكوناتها مع العمل على منع نموأى كائن دقيق وبالتالى تهيئة وسط مناسب لتغذية النيماتودا .

2 . ممرضه للحشرات من خلال تغذيتها على محتويات جسم الحشره

حيث تمتص بعض المواد الغذائيه من جسم الحشرة