جامعة واسط / كلية الزراعة / قسم وقاية نبات

المرحلة الثالثة

ديدان ثعبانية نظري م د صابرين هادي حنش

المحاضرة الثانية shanash@uowasit.edu.iq

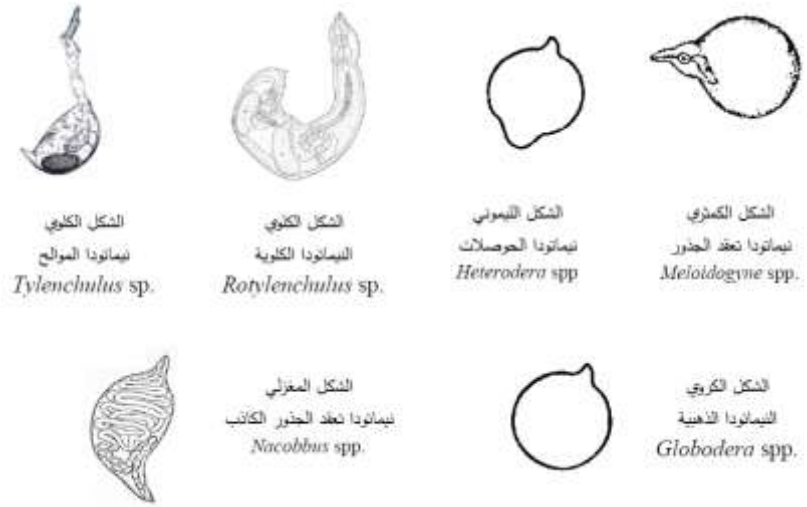
الشكل الخارجي والتركيب الداخلي للنيماتودا Morphology and Anatomy of Nematodes

الشكل الخارجي للنيماتودا

في معظم نيماتودا النبات يكون الجسم مغزلي الشكل، حيث يكون عريض نسبيا في الوسط ويستدق عند المقدمة والمؤخرة باستثناء عدد قليل منها حيث يتحور جسمها إلى أشكال مختلفة كما في حالة إناث بعض الأنواع النيماتودية حيث تأخذ أشكال مختلفة (شكل ١) مثل:

- الشكل الكمثري كما في نيماتودا تعقد الجذور "*Meloidogyne* spp".
- الشكل الليموني كما في نيماتودا الحوصلات "*Heterodera* spp".
- الشكل الكلوي كما في النيماتودا الكلوية "*Rotylenchulus reniformis*"
- الشكل الكروي أو المستدير كما في بعض أنواع النيماتودا الذهبية "*Globodera* spp".
- الشكل المغزلي كما في نيماتودا تعقد الجذور الكاذب *Nacobbus* spp.

وهذه الأنواع المختلفة من الإناث تفقد قدرتها على الحركة وتبقى ساكنة داخل الجذور أو على سطوحها. أما النيماتودا المتطفلة على الحشرات فيكون شكل الجسم خيطي الشكل، أي أن عرض الجسم متساوي على طول محوره.



شكل (١): الاشكال المنتفخة التي تتخذها اناث بعض اجناس النيماتودا.

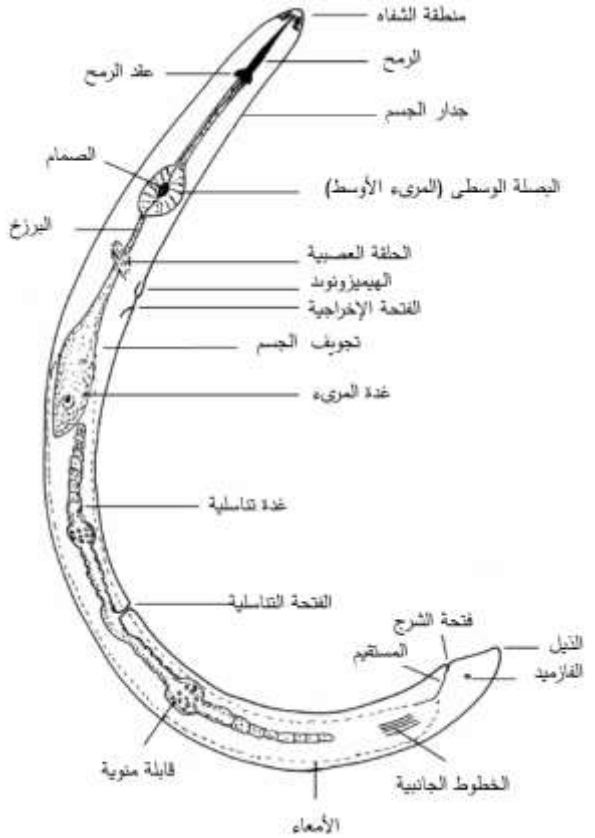
ويختلف طول جسم النيماتودا حسب نوع النيماتودا. حيث يتراوح طول جسمها من ٠.٢ مم إلى عدة أمتار. بعض أنواع نيماتودا الحيوان يصل طولها إلى ٧.٥ متر، ويصل طول بعض أنواع النيماتودا البحرية إلى ٥ سم وعرضها إلى ٥٠٠ ميكرون. بينما نيماتودا النبات لا يزيد طولها عن خمسة مليمترات (٥مم). وعرضها خمسة من مائة بالمائة مليمترات (٠٥و٠ مم) وسمكها ١٥-٣٥ ميكرون لذلك يصعب رؤيتها بالعين المجردة.

ويتميز جسم النيماتودا بأنه غير مقسم إلى حلقات، إلا أنه توجد بعض الأنواع القليلة جدا مثل النيماتودا الحلقية *Macroposthonia* spp. تبدو وكأن أجسامها مقسمة إلى حلقات. ولكن هذا التحلق لا يمتد إلى ما تحت طبقة الكيوتيكل في جدار الجسم (شكل ٢).

شكل (٢): النيماتودا الحلقية

وجسم النيماتودا شفاف عديم اللون في معظم النيماتودا الصغيرة. لكن في بعض الأنواع يتخذ الكيوتيكل لون أبيض أو أصفر إلى حد ما. لكن في بعض الأنواع الأخرى يتخذ لونا خفيفا يعكس محتويات الغذاء في أمعائها.

ويمكن تميز جسم النيماتودا (شكل ٣) طوليا إلى سطح بطني، يوجد عليه جميع الفتحات الطبيعية (الفتحة الإخراجية، الفتحة التناسلية). وسطح ظهري في الجهة العلوية.



شكل (٣): الشكل الخارجي والتركيب الداخلي العام لنيماتودا النبات.

التركيب الداخلي لجسم النيماتودا

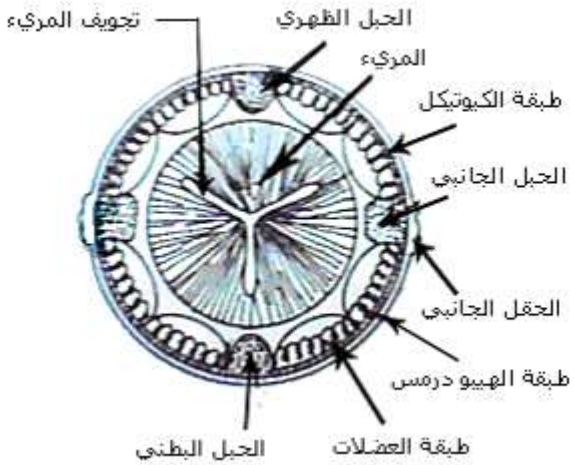
يمكن تصور جسم النيماتودا على أنه يتكون من أنبوبتين واحدة داخل الأخرى (شكل ٤). الأنبوبة الخارجية تمثل جدار الجسم، بينما الأنبوبة الداخلية تمثل القناة الهضمية (الجهاز الهضمي). ويفصل بين الأنبوبتين تجويف يعرف بتجويف الجسم وهو تجويف حشوي كاذب يمتلئ بسائل يطلق علية سائل الجسم وينغمر في هذا السائل الجهاز التناسلي الذكري والأنثوي.

شكل (٤) رسم توضيحي يوضح جسم النيماتودا.

اولا- جدار الجسم Body wall

عبارة عن تركيب متعدد الطبقات حيث يغطي جسم النيماتودا من الخارج ويعمل على حماية ووقاية الجسم من المؤثرات الخارجية. ويتركب جدار الجسم من الخارج الى الداخل من ثلاث طبقات رئيسية (شكل ٥)، هي:

١- الكيوتيكل ٢- الهيبوديرمس٣- عضلات الجسم

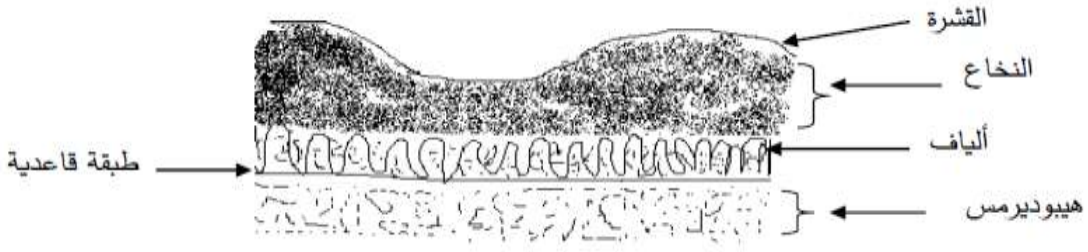


شكل (٥): قطاع عرضي في جسم النيماتودا عند منطقة المريء يوضح الطبقات الرئيسة الثلاث لجدار الجسم: الكيوتيكل، الهيبوديرمس، عضلات الجسم.

أ- الكيوتيكل Cuticle

وهي عبارة عن طبقة خارجية شفافة عديمة اللون مرنة لخلوها من مادة الكيتين التي توجد في الحشرات. وهي طبقة غير حية تفرزها طبقة الهيبودرمس النشطة الحية. وتتكون من ثلاث طبقات هي من الخارج إلى الداخل (شكل ٦):

: طبقة خارجية تعرف بالقشرة. • طبقة وسطى متجانسة تعرف بالنخاع. • طبقة داخلية تعرف بالألياف.



شكل (٦): رسم توضيحي يوضح طبقات الكيوتيكل الثلاث.

وقد توجد طبقة قاعدية تفصل طبقة الكيوتيكل عن طبقة الهيبوديرمس، وقد تختفي طبقة النخاع في بعض أنواع النيماتودا. يوجد بطبقة الكيوتيكل البروتينات والدهون والسكريات المعقدة. وتبطن طبقة الكيوتيكل جميع الفتحات الطبيعية الموجودة على جسم النيماتودا وكذلك أعضاء الحس المختلفة مثل الأمفيد والفازميد. وتقوم طبقة الكيوتيكل بعدة وظائف منها:

- حماية الجسم من المؤثرات الخارجية في البيئة المحيطة بها.
- تعمل كهيكل قابل للتمدد عند النمو إلى حين وقت انسلاخ النيماتودا حيث يتم طرد الكيوتيكل القديم ويحل محله كيوتيكل جديد أكثر اتساعا ليسمح بنمو النيماتودا وزيادة حجمها.
- تسمح بمرور ونفاذ الكثير من المركبات الكيميائية كالماء وبعض الأيونات وبعض المركبات العضوية كالمبيدات النيماتودية العضوية.

والكيوتيكل: نوعان قد يكون املس (غير مخطط) او مخطط تخطيط عرضي.

وتوجد خطوط طولية غائرة نوعا ما على طول جانبي الجسم تسمي حقول جانبية وظيفتها تساعد في حركة النيماتودا، وكذلك تسمح بزيادة عرض جسم النيماتودا عند نموها.

ب- الهيبودرمس Hypodermis

وهي طبقة رقيقة تقع أسفل طبقة الكيوتيكل، تتكون من صف واحد من الخلايا. وتتسع وتزداد في السمك أسفل الحقلين الجانبيين. وظيفتها إفراز طبقة كيوتيكل جديدة عند كل عملية انسلاخ.

ج- عضلات الجسم Somatic musculature

توجد أسفل طبقة الهيبودرمس (شكل ٥)، وهي طبقة سميكة مكونة من خلايا عضلية سطحها الداخلي يواجه تجويف الجسم. وتقسم طبقة العضلات الجسمية إلى أربعة مجاميع يفصلها حبال جدار الجسم الظهرية والبطنية والجانبية. وظيفتها لها دور رئيسي في حركة النيماتودا.

ثانيا- تجويف الجسم Body cavity

تتميز النيماتودا بتجويف جسم غير حقيقي، يمتلئ هذا التجويف بسائل الجسم، وهو ذو تركيب كيميائي معقد، ويعتقد أن هذا السائل يقوم بعدد من الوظائف الفسيولوجية، هي:

١. نقل المواد الغذائية من الأمعاء إلى بقية أجزاء الجسم.

٢. يقوم بتبادل الغازات وحركة الماء في جسم النيماتودا.

٣. يعمل على تنظيف (غسيل) الأعضاء الداخلية للنيماتودا.

٤. يعمل على تنظيم الضغط الانتفاخي لجسم النيماتودا. حيث يكون هذا الضغط تحت توازن السوائل وضغطها وهذا ما يساعد على حركة النيماتودا.

ثالثا- أجهزة الجسم المختلفة

يحتوي جسم النيماتودا الداخلي على الأجهزة التالية:

١. الجهاز الهضمي ٢. الجهاز العصبي ٣. الجهاز الإخراجي ٤. الجهاز التناسلي

ولا يوجد بالنيماتودا جهاز دوري أو جهاز تنفسي لان أبعاد جسم النيماتودا تكون صغيرة. ويحل محل هذين الجهازين سائل الجسم.

الجهاز الهضمي Digestive system

يقوم الجهاز الهضمي بامتصاص الغذاء من خلايا العائل عن طريق الحركة العضلية للمري ثم هضمه بواسطة الإنزيمات التي تفرز بواسطة عدد من الخلايا الغدية وتخزين نواتج الهضم في جدار الأمعاء على هيئة حبيبات دهن تستخدمها النيماتودا في إنتاج الطاقة اللازمة لنشاطها. وهو من المكونات الهامة عند تعريف وتصنيف النيماتودا. ويتكون من (شكل٣):

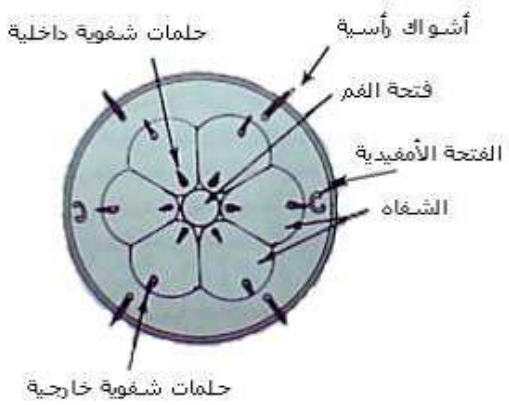
فتحة الفم و تجويف الفم و المريء هذه الأجزاء الثلاثة تمثل القناة الهضمية الأمامية .

اما **الأمعاء** تمثل القناة الهضمية الوسطى و **المستقيم** يمثل القناة الهضمية الخلفية.

أولا- فتحة الفم Mouth Opening

تحاط فتحة الفم (الفتحة الشفوية) بست شفاه (شكل ٧) (٢ جانبية + ٢تحت بطنية + ٢تحت ظهرية). كما يوجد على الشفاه:

- حلمات حسية يصل عددها إلى ١٦ حلمة موزعة على ثلاث مستويات (٦ +٦ +٤) وقد يتغير وضعها وتصبح ٦ + ١٠ وقد يقل عددها عن ذلك.
- **أعضاء الشم الحسية تسمى الأمفيد.**



شكل (٧): منظر أمامي لمنطقة الشفاه يوضح ترتيب الشفاه وأعضاء الحس مرتبة في ثلاثة صفوف دائرية.

ثانيا - تجويف الفم Stoma (Buccal Cavity)

يلي الفتحة الشفوية، وقد يكون ضيق أو متسع الحجم ومزود برمح Stylet (Spear) مدبب في النيماتودا المتطفلة على النبات وهو رمح مجوف تستخدمه النيماتودا في اختراق أنسجة النبات، وامتصاص العصارة النباتية. ويمكن تميز نوعين من الرمح في نيماتودا النبات وذلك بحسب نشأته وشكله:

أ- **الرمح المجوف (المسماري) Stomato stylet :** ينشأ من اندماج الجدر المتصلبة لتجويف الفم.

ب- الرمح الشوكي Odonto stylet : ينشأ من إبرة أو شوكة بجوار المريء. وهو رمح طويل نسبيا ذو شكل إبري في جزئه الأمامي، وذو تجويف ضيق جدا.

وهناك رمح خاص من نوع الرمح الشوكي وهو عبارة عن رمح صلب منحني غير مجوف يشبه السن ينشأ عن استطالة السن الظهرية في تجويف الفم

ويتصل بهذه العقد أو الانتفاخات الثلاث القاعدية عضلات قوية ترتبط بمقدمة الرأس وتعمل على تحريك الرمح إلى الأمام عند انقباضها ليخرج الجزء الأمامي للرمح إلى الخارج. ثم يعود الرمح إلى مكانة عند انبساطها وذلك في أثناء عملية التغذية.

شكل (٨): أنواع الرمح في نيماتودا النبات.

ثالثا- المريء Esophagus

عضو عضلي غدي التركيب يقوم بامتصاص الغذاء وضخه للداخل نحوى الأمعاء. وتجويف (ممر) المريء تركيب ثلاثي التشعب على شكل حرف "Y" (شكل ٥) يتحكم في حركته مجموعة من العضلات وظيفتها التحكم في فتح وغلق ممر المريء.

والمريء من الأجزاء الهامة التي تستخدم في تصنيف وتعريف النيماتودا حيث يتخذ عدة أشكال مختلفة، فقد يتكون المريء من:

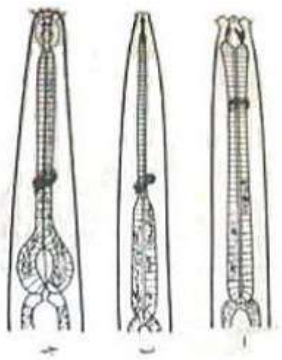
١- جزء واحد اسطواني متساوي في الاتساع يعرف **بالمريء الاسطواني** (شكل ٩أ). يوجد في النيماتودا المفترسة *Mononchus* sp.

٢- جزئين، ويأخذ الشكليين التاليين:

أ- **المريء القنيني**: يتكون من جزء أمامي ضيق يعرف بالجسم، وجزء خلفي منتفخ يعرف بالبصلة القاعدية. وهذا المريء يشبه شكل القارورة (شكل ٩ب). يوجد في النيماتودا الخنجرية *Xiphinent* spp النيماتودا الإبرية *Longidorus* spp، ونيماتودا تقصف الجذور *Trichodotus*.spp

ب- **المريء البصلي**: يتكون من جزء أمامي أسطواني يعرف بالجسم، وأخر خلفي منتفخ بصلي الشكل يعرف بالبصلة القاعدية (شكل ٩ ج). يوجد في النيماتودا *Plectus* spp.

وتوجد الأشكال الثلاث للمريء وهي: المريء الاسطواني والمريء القنيني والمريء البصلي في صف Class:Adenophorea.



(أ) المريء الأسطواني. (ب) المريء القنيني. (ج) المريء البصلي.

٣- يتكون المرئ من ثلاثة أجزاء رئيسة (شكل ١٠)، وهي:

أ- **الجسم**: ويتكون من

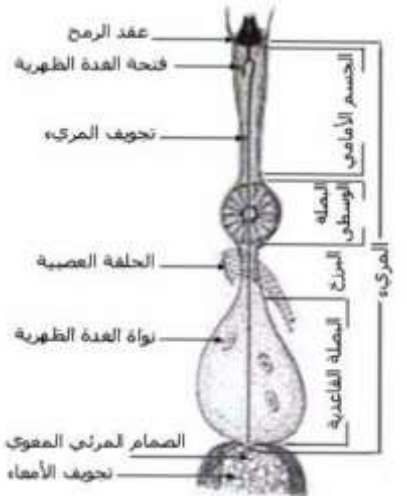
• جسم أمامي أسطواني يخلو من العضلات يعرف بالمريء الأمامي.

• جسم خلفي منتفخ يعرف بالمريء الأوسط وأحيانا يسمى بالبصلة الوسطى ويحتوي على صمام مغلظ يعمل كمضخة تساعد في امتصاص الغذاء وضخه للأسفل نحو الأمعاء.

ب- **البرزخ:** وهو جزء ضيق يصل بين البصلة الوسطى والبصلة القاعدية، ويحيط به الحلقة العصبية.

ج- **البصلة القاعدية**: وهي جزء منتفخ تحتوي على غدد المريء الثلاث (غدة ظهرية، وغدتين تحت بطنية) التي تفرز بعض الأنزيمات التي تساعد في عملية الهضم، ويخرج من هذه الغدد قنوات تفتح في ممر المريء عند البصلة الوسطى أو الجزء الأمامي من المريء.

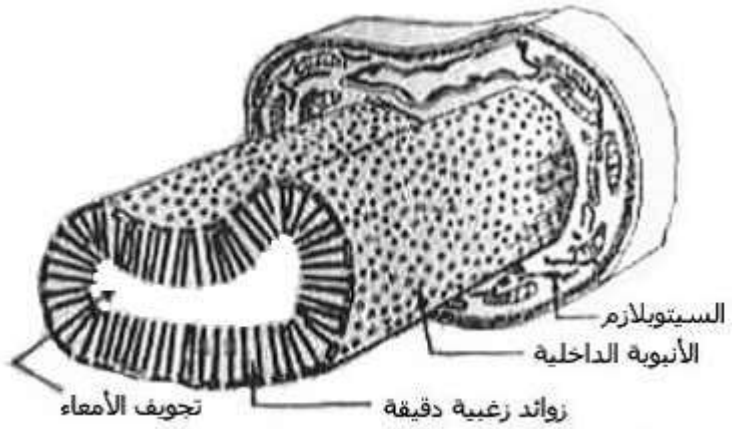
ويتصل ممر المريء بالأمعاء بواسطة صمام يسمى الصمام المريئي المعوي وهو صمام ثلاثي شعاعي يعمل على منع رجوع الغذاء من الأمعاء إلى المريء.



شكل (١٠): الشكل النموذجي للمريء وأجزاؤه المختلفة.

رابعا- الأمعاء The intestine

عبارة عن أنبوبة بسيطة التركيب تقع في وضع مستقيم في تجويف الجسم. يتألف جدارها من طبقة واحدة من الخلايا الطلائية، يبرز من أسطحها الداخلية بروزات سيتوبلازمية تشبه في مظهرها الأهداب (زوائد زغبيه دقيقة) (شكل ١٢)، تزيد من سطح الامتصاص ويتم داخل هذه القناة إتمام عملية هضم الغذاء.



شكل (١٢): قطاع عرضي في أمعاء أحد أنواع النيماتودا .

خامسا - المستقيم Rectumn

وهو الجزء الخلفي من الأمعاء عبارة عن أنبوبة قصيرة منضغطة من الجهتين الظهرية والبطنية وينتهي بفتحة الشرج.