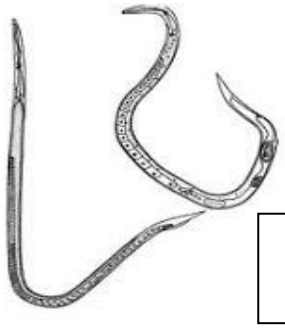
المحاضرة الثانية / نيماتودا النبات / ثالث وقاية

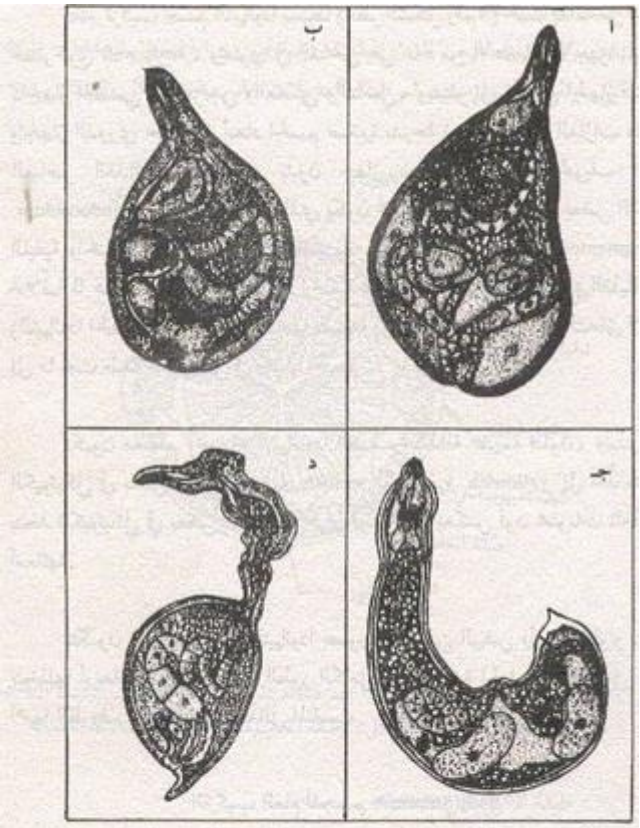
مدرس المادة / ا.م. د . صالح محمد اسماعيل

الشكل الظاهري (الخارجي) للنيماتودا الممرضة للنبات :

النيماتودا الممرضة للنبات توجد بأشكال وأحجام مختلفة وتتميز النيماتودا عادة بجسم مستطيل مغزلي الشكل Fusiform يكون الجسم عريض نسبيا من الوسط ثم يستدق تدريجيا نحو الاطراف وفي عدد قليل من النيماتودا يتخذ الشكل الخيطي Filifrom عرض الجسم متساوي على طول محوره كما في النيماتودا المتطفلة على الحشرات وتبدي النيماتودا ظاهرة اختلاف الشكل الجنسي Sexual dimorphism يحتفظ الذكر بشكله الاسطواني الدودي تنتفخ الاناث لتتخذ أشكالا مختلفة مثل الشكل الكمثري كما في نيماتودا [illegible] كما في (نيماتودا الحوصلات) او الكلوي [illegible] وتفقد القدرة على الحركة وتبقى ساكنة داخل [illegible] ، يختلف طول جسم النيماتودا كثيرا يتراوح طولها من 0.5-4 مم وعرضها 25-50 مايكرون يصعب رؤيتها بالعين المجردة .



النيماتودا مغزلية الشكل Fusiform



الأشكال المتضخة التي تتخذها إناث بعض أجناس النيماتودا.
(أ) الشكل الكمثري لنيماتودا تعقد الجذور، (ب) الليموني لنيماتودا الخوصلات، (جـ) الكلوي للنيماتودا الكلوية، (د) الكروي تقريبًا مع امتداد منطقة العنق لنيماتودا الموالح.

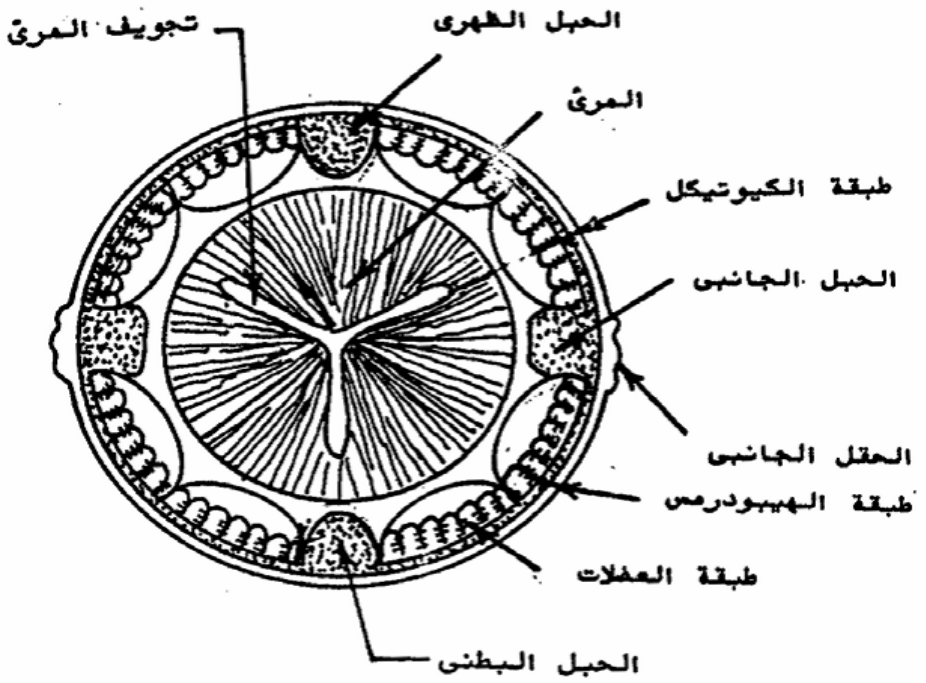
الشكل (1) : الشكل الظاهري للنيماتودا الممرضة للنبات

معظم اجسام النيماتودا الصغيرة شفافة عديمة اللون وتبدو طبقة الكيوتكل في بعض الانواع مبيضة Whitish أو مصفرة Yellowish كما يتخذ الكيوتكل في بعض الانواع لونا خفيفا يعكس لون محتويات الغذاء في أمعائها.

جدار جسم النيماتودا بسيط يغلفه من الخارج جدار قوي Body wall ويحتوي من الداخل على عدد من الاعضاء والاجهزة المختلفة كالجهاز الهضمي والاخراجي والعصبي والتناسلي ويفتقر الى جهاز التنفسي وجهاز الدوران ، ابعاد الجسم صغير تسمح بتبادل الغازات وانتشار العناصر الغذائية والفضلات بدون جهاز دوري ويملا تجويف الجسم بسائل الجسم Pseudocoelom الذي يكون تحت ضغط اضافة الى بعض الانسجة الليفية والخلايا الكبيرة ويتميز الجسم بأنه غير مقسم الى حلقات كما هو في الديدان الحلقية الا ان هناك أنواع قليلة جدا تبدو أجسامها مقسمة الى حلقات (النيماتودا الحلقية) وهذا التحلق لايمتد الى ماتحت طبقة الكيوتكل في جدار الجسم.

التركيب العام للجسم Body structure

يعتبر التركيب العام للجسم بسيطا يتكون من انبوبتين واحدة داخل الاخرى تمثل الانبوبة الخارجية جدار الجسم بينما تمثل الداخلية القناة الهضمية ويتركب جدار الجسم من ثلاث طبقات رئيسية وهي من الخارج الى الداخل طبقة الكيوتكل Cuticle و طبقة الهايبودرمس Hypodermis ثم طبقات العضلات الجسمية Somatic musculature.



شكل (2): قطاع عرضي في جسم النيماتودا يوضح الطبقات الرئيسية الثلاثة لجدار الجسم طبقة الكيوتكل وطبقة الهايبودرمس وطبقة العضلات الجسمية.

1. طبقة الكيوتكل Cuticle

تشكل الغطاء الخارجي لجسم النيماتودا كما انها تبطن الأمتدادات الداخلية للفتحات الخارجية الطبيعية على الجسم، كتجويف الفم، المريء، المستقيم والمهبل والفتحة الإخراجية، كما انها تغطي ايضاً النهايات الطرفية لإعضاء الحس الأمفيدية Amphids في مقدمة الجسم واعضاء الحس الفازميدية Phasmids في مؤخرة الجسم في بعض الأنواع. كما ان طبقة الكيوتكل تبرز على سطح الجسم في بعض المناطق لتكون بعض التركيبات الخارجية الخاصة ، كبعض اجزاء الفم الحسية مثل الحلمات والأشواك الشفويه وشوكتا السفاد والجراب التناسلي في بعض الأنواع. وتعد طبقة الكيوتكل طبقة لا خلوية بروتينية غير حية تتميز بانها شفافة عديمة اللون ومرنة، **تفرزها طبقة هيبوديرمس الحية النشطة**.

وتقوم طبقة الكيوتكل

1- بحماية الجسم من المؤثرات الخارجية في البيئة المحيطة.
2- تعمل ايضا كهيكل قابل للتمدد عند النمو الى حين وقت الأنسلاخ،
3- تتجدد هذه الطبقة عند كل عملية انسلاخ وطبقة الكيوتكل المغلفة لجسم النيماتودا تعتبر طبقة بروتينية مركبة وتتكون من عدة طبقات يختلف عددها بأختلاف اجناس النيماتودا ومراحل تطورها وبأختلاف مناطق الجسم للنوع الواحد .
4- لصفات هذه الطبقة علاقة وثيقة بحركة النيماتودا البطنية الظهرية
5- كما ان طبقة الكيوتكل تسمح بنفاذ الكثير من المركبات الكيميائية كالماء والايونات وبعض المركبات العضوية كالمبيدات النيماتودية العضوية وتمتلك النيماتودا الحية مقدرة الاختيار تجاه الجزيئات الداخلة الى اجسامها وهذه المقدرة تزول عند الموت .

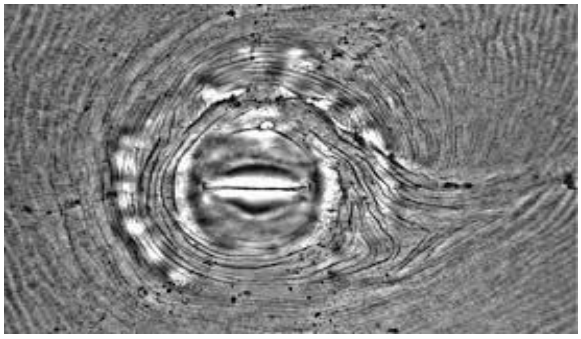
طبقة الهيبودرمس هي التي تتحكم في نشاط الكيوتكل وخاصة فيما يتعلق بالنمو والنفاذية ، وان المعلومات قليلة حول تركيب الكيوتكل المبطن للفتحات الخارجية الا ان طبقة الكيوتكل المغلفة لجسم النيماتودا تعتبر **طبقة بروتينية collagen** مركبة تتكون من عدة طبقات يختلف عددها باختلاف اجناس النيماتودا ومراحل تطورها وباختلاف مناطق الجسم للنوع الواحد ويتركب الكيوتكل **كيميائياً** من **بروتينات ودهون وسكريات معقدة** التركيب ويقسم الى ثلاث طبقات من الخارج الى الداخل وهي **طبقة القشرة Cortex ، طبقة النخاع Matrix ،الطبقة القاعدية Basal layer** وقد تنقسم هذه الطبقات الى عدة طبقات اخرى ويبدو ان طبقة النخاع قد لاتوجد في بعض انواع النيماتودا ويختلف ايضا سمك الكيوتكل كثيرا في النيماتودا الطفيلية فهو يتراوح من 3 ميكونات في النيماتودا الخنجرية الى 50 ميكرون في بعض الانواع .

التركيبات الخارجية للكيوتكل

يوجد على سطح الكيوتكل كثير من التركيبات والعلامات المختلفة ذات التكوين المعقد وهي تعتبر ذات فائدة تصنيفية حيث تساعد في التعرف على الانواع المختلفة من النيماتودا وتشمل هذه التراكيب :

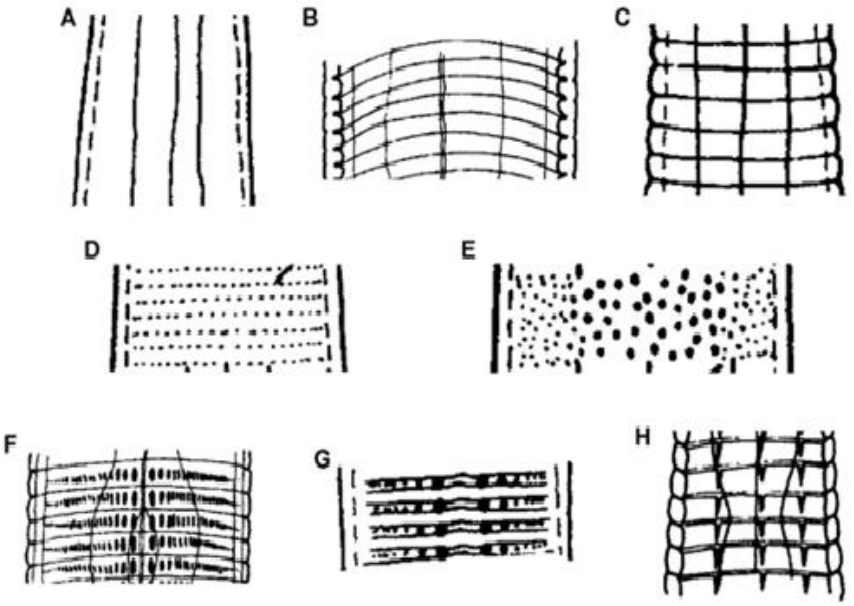
1- التنقيط Punctuation:

تظهر على هيئة نقط صغيرة مستديرة او بيضوية الشكل تترتب في صفوف طولية او عرضية او تتخذ ترتيبات مختلفة يكثر وجودها بصورة عامة في النيماتودا الحرة وعند الفحص بالمجهر الضوئي تبدو هذه النقط واضحة على السطح الا ان بعضهم يعتقد انها **عبارة عن فتحات لقنوات مسامية تمتد من الطبقات الداخلية للكيوتكل** وعندما درست تحت المجهر الالكتروني بدت وكانها عصيات صغيرة مجوفة يعتقد انها **تعمل على تدعيم طبقة الكيوتكل** وربما **لها دور بنقل البروتينات** ويلاحظ ان التنقيط يكون واضح في النمط العجاني لنيماتودا تعقد الجذور التابعة للنوع *M.hapla*



2- التركيبات العرضية (العلامات العرضية Transverse markings)

تاخذ هذه التراكيب شكل تخطيطات Striation ناعمة او قد تكون اكثر عمقا فتشبة التحلق annulation وتوجد تقريبا في جميع انواع النيماتودا ولكن يختلف من جنس لاخر مثلا في نيماتودا التقرح *Pratylenchus* spp يكون التخطيط ناعما fine striation في حين يكون اكثر عمقا في النيماتودا الرمحية *Hoplolaimus* spp ويلاحظ انه في النيماتودا الحلقية *Macroposthonia* spp يكون عميقا حيث تبدو اجسامها وكانها مقسمة الى حلقات حقيقية وهذه التركيبات ناشئة نتيجة لانثناء طبقة الكيوتكل الخارجية للداخل وتحدث في مناطق متقاربة على السطح وبالرغم من وجوده في جميع انواع النيماتودا الا انه قد يكون بدرجات مختلفة و**له علاقة بحركة النيماتودا البطنية الظهرية**

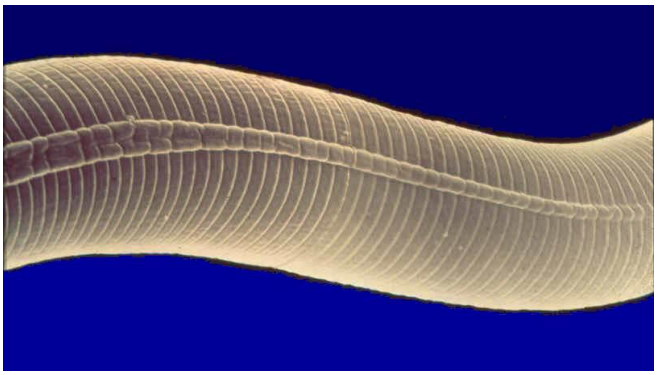


3- التركيبات الطولية (العلامات الطولية Longitudinal markings)

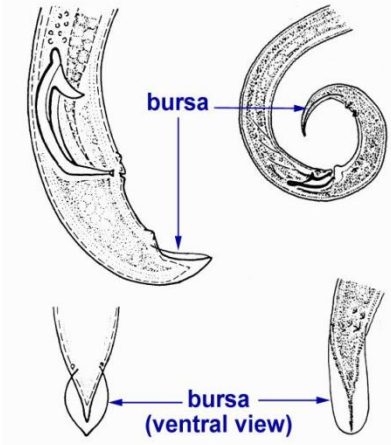
تاخذ هذه التراكيب عادة شكل **جدر محدبة ridges** او تجنحات alae طولية الجدر المحدبة تكون **عبارة عن مناطق بارزة مستمرة على طول الجسم** ويعتبر ترتيب هذه الجدر **صفة تقسيمية مفيدة** كما في بعض انواع النيماتودا المتطفلة على الحيوان ، اما **التجنحات alae ناتجة عن زيادة في سمك الكيوتكل**

في مناطق معينة وتبدو كبروزات سطحية في المنطقة الجانبية او تحت الجانبية لجسم النيماتودا وتقسم الى :

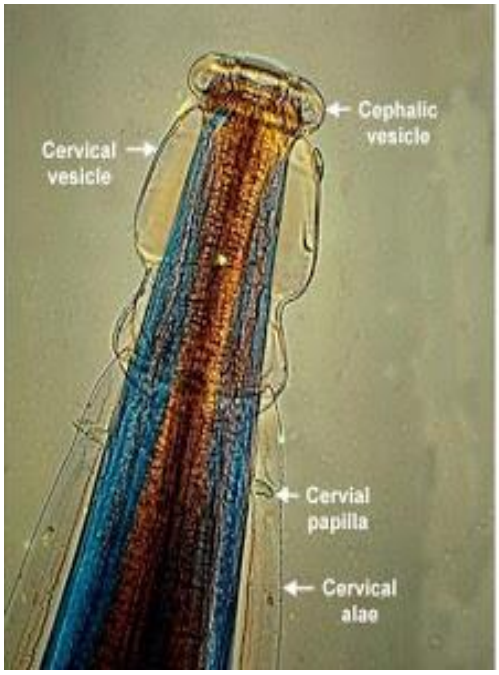
أ- **تجنحات طولية Longitudinal alae :** تتكون من طبقات الكيوتكل الخارجية وتمتد طوليا على جانبي الجسم وتعرف بالحقل الجانبي Lateral field ويقع الحقلان الجانبيان فوق منطقة الحبلين الجانبين مباشرة ويختلف شكل الحقل الجانبي كثيرا في النيماتودا فضلا عن ان عدد الخطوط الطولية Longitudinal incisures التي توجد داخل الحقل الجانبي وتتراوح من (1-12) باختلاف النيماتودا ويعتبر العدد ايضا من الصفات التقسيمية للنوع ويعتقد **ان الحقلين الجانبين يساعدان في حركة النيماتودا** و **يسمحان بزيادة عرض الجسم عند النمو .**



ب- **تجنحات ذيلية Caudualalae :** توجد في النهاية الخلفية للجسم ويقتصر وجودها على ذكور بعض الاجناس دون الاخرى ويطلق عليها اسم الجراب التناسلي (غشاء السفاد Bursa) ويساعد الجراب التناسلي على ثبات اتزان النيماتودا عند عملية السفاد وهو تركيب حساس مزود بحلمات حسية genital papillae يزداد حجمه بوجود مادة تخرج من الفتحة التناسلية للانثى او قربها



جـ- **تجنحات عنقية Cervical alae:** موجودة في الجزء الامامي من الجسم ويقتصر وجودها على بعض انواع النيماتودا المتطفلة على الانسان والحيوان ومنشاها من الطبقتين الخارجيتين للكيوتكل .



4- **التركيبات الراسية Cephalic cuticle structures :** تتميز منطقة الراس عادة بتناظر سداسي شعاعي يحيط بفتحة الفم ست شفاه اثنتان تحت ظهريتان subdorsal واثنتان جانبيتان Lateral واثنتان تحت بطنيتان subventral وتزود منطقة الشفة بعدد من الاعضاء الحسية مرتبة في ثلاث صفوف دائرية يحيط بالشفاه من الصف الخارجي اربع حلمات (أشواك) رأسية (seta) Cephalic papillae وفي الصف الاوسط وعلى الشفاه توجد ستة حلمات شفوية خارجية وفي الصف الداخلي توجد ست حلمات شفوية داخلية inner labial papillae وقد تندمج هذه الشفاه مع بعضها لتشكل ثلاث ازواج كما في الاسكارس وقد يحدث تحورات كبيرة في هذه المنطقة او قد تغيب في بعض الانواع ليحل محلها تراكيب خاصة على شكل نموات راسية وشفوية labial and cephalabial and cephalic probolae وبصورة عامة تتكون منطقة الشفاه في معظم انواع نيماتودا النبات من ست شفاه وقد تمتلك هيكلا راسيا يدعم منطقة الراس كما في جنسي *Bielonolaimus* و *Hoplolaimus* وقد تندمج الشفاه في انواع قليلة من نيماتودا النبات لتكون وحدة شفوية واحدة كما في Adenophorea.