سلم تصحيح تكاثر ف١ ٢٠٢٥

قسم الدكتورة رندة أبوطارة 35(درجة)

١- تحدث عن تكاثر الفيروسات

١- الامتزاز والاختراق: Adsorption & Penetration

تعد عملية الامتزاز المرحلة الأولى في التحلل الجرثومي الذي يسببه ملتهم الجراثيم كما يوضح الشكل رقم (٦:٢). حيث يعتقد أن ملتهم الجراثيم يقترب من الجرثوم ويدمص على سطحه نتيجة لروابط كيميائية محددة بين الشوارد الموجودة في ذيل الفيروس، وبين تلك الموجودة على الجدار الخلوي للجرثوم.

لقد أظهرت الدراسات التي أجريت على ملتهم العصيات الكولونية Coliphage أن آلية الاختراق ميكانيكية بحتة، إلا أنها قد تسهل بوساطة أنزيمة الليزوزيم Lysozyme الموجودة في ذيل الفيروس، وينتهي الاختراق بانتهاء المراحل التالية:

- يتثبت الفيروس بذيله على الجدار الخلوي الجرثومي.
- يتقلص غمد الذيل بشكل يمكن الجزء المركزي في ذيل الفيروس من ثقب الجدار الخلوي.
- يحقن الدنا DNA الفيروسي داخل الخلية الجرثومية، وبذلك يبقى الغلاف البروتيني لرأس الفيروس، كما يبقى ذيله خارج الخلية الجرثومية.

٢- التضاعف، التجميع والتحلل: Replication – Assembly and Lysis

تتم عملية تضاعف الحمض النووي وتركيب البروتين الفيروسي بعد حقن الدنا DNA مباشرة، حيث يسخر هذا الحمض الفيروسي لصالحه ATP الخلية وجسيماته الريبية وأنزيماتها الخلوية ويثبط بالتالي أفعالها الاستقلابية، ويشكل الحموض النووية الفيروسية وبروتينات الكابسيد التابعة للرأس والذيل. وبعد (٢٥) دقيقة من الإصابة تتجمع البروتينات الكابسيدية حول الدنا DNA مشكلة حوالي ٢٠٠ وحدة فيروسية وتؤدي إلى انفجار وتحلل الخلية الجرثومية، محررة بذلك ملتهمات جديدة في الوسط، ولها القدرة على إصابة خلايا جرثومية جديدة.

- ولكن قد لا تحدث دورة التحلل الجرثومي Lytic Cycle في بعض الأنواع من الملتهمات التي تسمى بالملتهمات المعتدلة حيث تحدث ظاهرة الليزوجيني أو الدورة غير الحالة (الاستذابة) Lysogenic Cycle بين الفيروس والجرثوم، فبالإضافة إلى سيطرة الدنا DNA الفيروسي على العوامل الوراثية الخلوية، فإنه يدخل في دنا DNA الجرثوم، وتنضم مورثاته للخيط الصبغي الجرثومي وكأنه طليعة ملتهم Prophage ويتدخل والحالة هذه في العمليات الاستقلابية للخلية الجرثومية، ثم ينتقل هذا الدنا DNA الفيروسي إلى الخلايا البنات ومن جيل لآخر، بمعنى أنه يصبح وراثياً (الشكل رقم ٦:٢) وهو ما يؤدي إلى الإنتان المزمن، ولكن قد يحدث أحياناً ولأسباب مجهولة أن يخرج الدنا DNA الفيروسي من جديد من الخيط الصبغي الجرثومي ويدخل في حلقة التحلل الموضحة سابقاً ويكون بذلك قد أدى إلى الإنتان الكامن.

يكتسب الجرثوم المصاب بالفيروسات المعتدلة مناعة ضد أي فيروسات جديدة كما يصبح قادراً على تكوين ملتهمات جديدة أيضاً، هذا وقد أمكن مخبرياً تحويل حادثة الليزوجيني إلى التحلل وذلك بتعريض الخلية الجرثومية المصابة للأشعة فوق البنفسجية أو إلى بعض المواد الكيميائية.

وتؤكد الدراسات العلمية أن عملية التضاعف الفيروسي قد لا تتضمن جميع المراحل السابقة، وإنما قد يحدث أحياناً ولأسباب عديدة أن تتحول الخلية المصابة بعد مرحلتي الامتزاز والاختراق إلى خلية سرطانية لا تلبث أن تنقسم وتعطي خلايا مشوهة سرطانية (شكل رقم ٧:٢).

٢- تحدث عن التكاثر الاعاشي عند الجراثيم

أ- الانشطار العرضي أو الثنائي Binary Fission

تنمو الخلية الجرثومية بزيادة حجمها فتصل إلى ضعف طولها الأصلي تقريباً، ثم يحدث انخماص في الجدار الخلوي والغشاء السيتوبلاسمي نحو الداخل (شكل رقم ١٠:٣) ويتضاعف الخيط الصبغي Chromosome وينفصل إلى قسمين يذهب كل منهما إلى طرفي الخلية. وفي الوقت نفسه تسهم معظم الأنزيمات الخلوية بتركيب الجدار الخلوي والغشاء السيتوبلاسمي الفاصل بين الخليتين، فيتشكل الحاجز العرضي الذي يقسمها إلى خليتين بنيويتين متماثلتين كما هي الحال في معظم الجراثيم العصوية والمكورة , Escherichia coli Bacillus subtilis , Micrococcus أو غير متماثلتين كما هيالحال في جنس Caulobacter حيث تتشكل خلية متحركة وأخرى غير متحركة.

تلعب الجسيمات الوسطية Mesosomes دوراً هاماً في بداية تركيب الجدار الخلوي الجديد كما يمكن للدنا DNA أن يتثبت عليها.

ب- التبوغ Sporulation:

تتحول بعض الجراثيم في الشروط البيئية غير الملائمة إلى أبواغ خاصة تدعى الأبواغ الداخلية *Endospores* وإن هذه الأبواغ تعود لتنتش وتعطي خلية جرثومية جديدة عند عودة الظروف الملائمة (شكل رقم ٩:٣ ، ١٢:٣)، كما في جنسي Clostridium , Bacillus ، ولهذا فإن بعضهم يعد هذه الطريقة وسيلة للتكاثر، إلا أن هناك بعض الأنواع الجرثومية تعطي أكثر من بوغة واحدة، وتعطي بالتالي كل واحدة منها في الظروف المناسبة خلية جرثومية جديدة تحاط بغلاف جديد يختلف عن غلاف الخلية الأم. وبهذا نلاحظ سلسلة من الأبواغ الأحادية كما هي الحال في بعض أنواع الجراثيم الخيطية مثل Streptomyces (شكل رقم ١٣:٣) وجرثوم كاريوفانوم لاتوم Caryophanumlatum . أما في بعض الجراثيم الغمدية مثل Crenothrixkuhniana فتلاحظ تكون الأبواغ المكورة إلى جانب سلسلة الأبواغ الأحادية.

جـ- التبرعم: Budding

تتميز بعض الجراثيم الخيطية من نوع أكتينو بكتريا Actinobacteria بنمو خليتها من أحد طرفيها فقط، ثم يتكون جدار خلوي عرضي جديد قرب هذا الطرف محدداً مكان الانقسام بما يشبه عملية التبرعم عند

الخمائر، ولكن هناك بعض الجراثيم الخيطية مثل Hyphomicrobium المتميزة بالتكاثر عن طريق التبرعم الحقيقي (شكل رقم ١٤:٣).

تحدث عن التكاثر اللاجنسي عند الطحالب

٤-٤-٢ التكاثر اللاجنسي Asexual Reproduction:

تتكاثر الطحالب لا جنسياً بتكوين أنماط مختلفة من الأبواغ Spores. ومن أهم أنماطها:

٤-٤-٢-١ الأبواغ الساكنة Aplanosores:

يتشكل هذا النمط من الأبواغ في الظروف غير المناسبة كالجفاف فتفشل الأبواغ بتكوين السياط وتكون غنية بالمدخرات الغذائية وذات جدر ثخينة ومثالها*Chlorella, Scenedesmus, Ulothrix*. وقد يتجمع عدد منها في غلاف مخاطي فيتشكل بذلك ما يسمى بالطور البالميلي *Palmella* stage مثل*Chlamydomonas, Chlorococcummm,Ulothrix*.

٤-٤-٢-٢ الأبواغ الحيوانية Zoospores (السابحة Planospres):

وتتكون في خلايا معينة في خيوط الطحلب وقد تكون ثنائية السياط مثل *Ectocarpus, Chlorococcum*, *Pediastrum, Hydrodictyon* أو رباعية السياط مثل *Ulothrix, Draparnaldia, Stigeoclonium* أو ثنائية ورباعية السياط مثل *Cladophora* أو إكليلية السياط مثل *Derbesia,Oedogonium, Bryopsis* أو عديدة السياط مثل *Vaucheria*.

٤-٤-٢-٣ الأبواغ الأحادية Monospores:

وهي أبواغ ساكنة تتكون لدى بعض الطحالب الحمراء مثل جنس *Porphyra, Batrachospermum*.

٤-٤-٢-٤ الأبواغ سلسلية Hormospores:

وهي مجموعة من الخلايا تنفصل من خيط الطحلب الإعاشي وتنمو في الظروف الملائمة مشكلة مشرة جديدة كما في Cyanobacteria مثل *Lyngbya, Oscillatoria*.

٤-٤-٢-٥ أبواغ الأكينيت Akinetes:

وهي أبواغ مقاومة ذات جدار ثخين وغنية بالمدخرات تتشكل لدى الكثير من الطحالب الخضراء مثل *Ulothrix, Tribonema* والـ Cyanobacteria مثل*Anabaena,Nostoc*.

٤-٤-٢-٦ المستعمرات البنات Daughter colonies:

ويلاحظ في بعض الطحالب المتكتلة مثل *Pandorina, Volvox, Pediastrum* حيث تنقسم بعض الخلايا الإعاشية أو خلايا متخصصة في المستعمرة الأم عدداً من الانقسامات الخيطية، ويجري ذلك داخل جوف المستعمرة الأم أو داخل خلايا المستعمرة الأم، وتترتب الخلايا البنات الناتجة لتشكل مستعمرات بنات تخرج بعد تمزق جدار الخلية الأم.

صف الجهاز البوغي والعروسي للسراخس من جنس Selaginella

يتمثل الجهاز البوغي بمخاريط بوغية تتوضع في قمم السوق ويتكون المخروط البوغي من محور يحمل أوراقاً بوغية تشبه الأوراق العادية العقيمة، وتحمل كل ورقة بوغية على سطحها العلوي بين محور المخروط واللسينة كيساً بوغياً وحيداً صغيراً Microsporange يحوي ٦٤ بوغة صغيرة Microspores، أو كيساً بوغياً كبيراً Megasporange يضم أربع أبواغ كبيرة Macrospores. وبذلك يضم المخروط البوغي كلا نمطي الأوراق البوغية الكبيرة والصغيرة التي تترتب بطرائق ثلاث حسب الأنواع: قد تكون الكبيرة في قاعدة المخروط والصغيرة في قمته، أو قد تكون الكبيرة في جهة من المخروط البوغي والصغيرة في الجهة المقابلة، وقد تكون مختلطة الترتيب.

١- يتشكل النبات العروسي المذكر من انقسام بوغة صغيرة انقساماً أولياً لتعطي خليتين إحداهما إعاشية صغيرة لا تلبث أن تتلاشى، والثانية كبيرة تتابع انقساماتها لتشكل المنطقة التي تتكون من صف من الخلايا العقيمة، وأعراس ذكرية (نطاف) في المركز يصل عددها إلى ٢٥٦ نطفة سابحة بسوطين. أما النبات العروسي المؤنث فيتشكل اعتباراً من بوغة كبيرة تبدأ انقساماتها وهي حبيسة داخل الكيس البوغي الكبير لتشكل مشرة مؤنثة يتمايز فيها عدد من الأرحام ولا يلقح منها إلا رحماً واحداً. يجري اكتمال نضج الأرحام وعملية الإلقاح في التربة الرطبة، حيث تسبح النطاف نحو الأرحام وتنجح نطفة بتلقيح البيضة في أحد الأرحام وتتشكل بيضة ملقحة تتحول إلى جنين ثم إلى نبات بوغي مكتمل

٢- تحدث عن أنماط السوق وبنية المخروط البوغي عند السراخس من جنس *Equisetum*

ون السوق الهوائية حسب الأنواع متماثلة أي تكون إعاشية ويتشكل عليها أكياس الأبواغ عند التكاثر، أو قد تكون السوق نمطين: عقيم ومخصب. تتشكل الفروع الخصبة في الربيع وتكون عديمة اليخضور وغير متفرعة. أما الفروع العقيمة ون خضراء وتحمل في أماكن العقد دوارات من الفروع الثانوية، وفي بعض الأنواع تحمل الفروع الثانوية فروعاً ثالثية قصراً، مع الإشارة إلى وجود أنواع ذات سوق هوائية غير متفرعة (شكل ٧-١٢).

ل ٧-١٢): نوعان من ذنب الخيل *Equisetum* أحدهما ذو سوق متفرعة والأخر ذو سوق غير متفرعة

يحمل كل فرع مخصب في قمته مخروطاً بوغياً بطول ٢-٤سم مكوناً من عدة دوارات من حوامل أكياس الأنواع المرتصة بشكل كثيف إلى محور سميك. ويتكون كل حامل من محور أفقي ينتهي بلويحة مسطحة سداسية الأضلاع تمثل ورقة بوغية متحورة، تحمل خمس إلى عشر أكياس بوغية

٣- عرف ما يلي : الليزوزيم- الميزوزوم – الفريونات –البريونات – الطور البالميلي – الإقتران والبلاسميدات تلعب الجسيمات الوسطية Mesosomes دوراً هاماً في بداية تركيب الجدار الخلوي الجديد كما يمكن للدنا DNA أن يتثبت عليها

د- الاقتران والبلاسميدات:

أحياناً يشار إلى الاقتران Conjugation وكأنه " اتصال جنسي" جرثومي فالاقتران انتقال مباشر للمادة الجينية بين خليتين جرثوميتين انضمتا إلى بعضهما بشكل مؤقت. ويحدث انتقال الدنا عبر طريق واحد: إحدى الخليتين تمنح الدنا، و" شريكتها" تستقبله. وتسمى الخلية المانحة " ذكراً" ، إذ تستخدم زوائد تدعى أشعاراً جنسية Sex pili (مفردها شعرة pilus) لتتصل بالخلية المستقبلية التي تدعى أحياناً " أنثى " (الشكل ١٥:٣) . تتقلص الشعرة الجنسية بعد اتصالها بالخلية المستقبلية، مقربة الخليتين إلى بعضيهما كخطاف المرساة تماماً. بعد ذلك يتشكل جسر شراكة mating bridge سيتوبلاسمي مؤقت بين الخليتين، ليؤمن بذلك معبراً لنقل الدنا.

- قد تتصل النواة بالغشاء السيتوبلاسمي بوساطة الميزوزومات

٤- صف النبات البوغي والكيس البوغي الخنشار أو السرخس المذكر ...وماذا يحوي الكيس البوغي عند نباتات السرخس المذكر

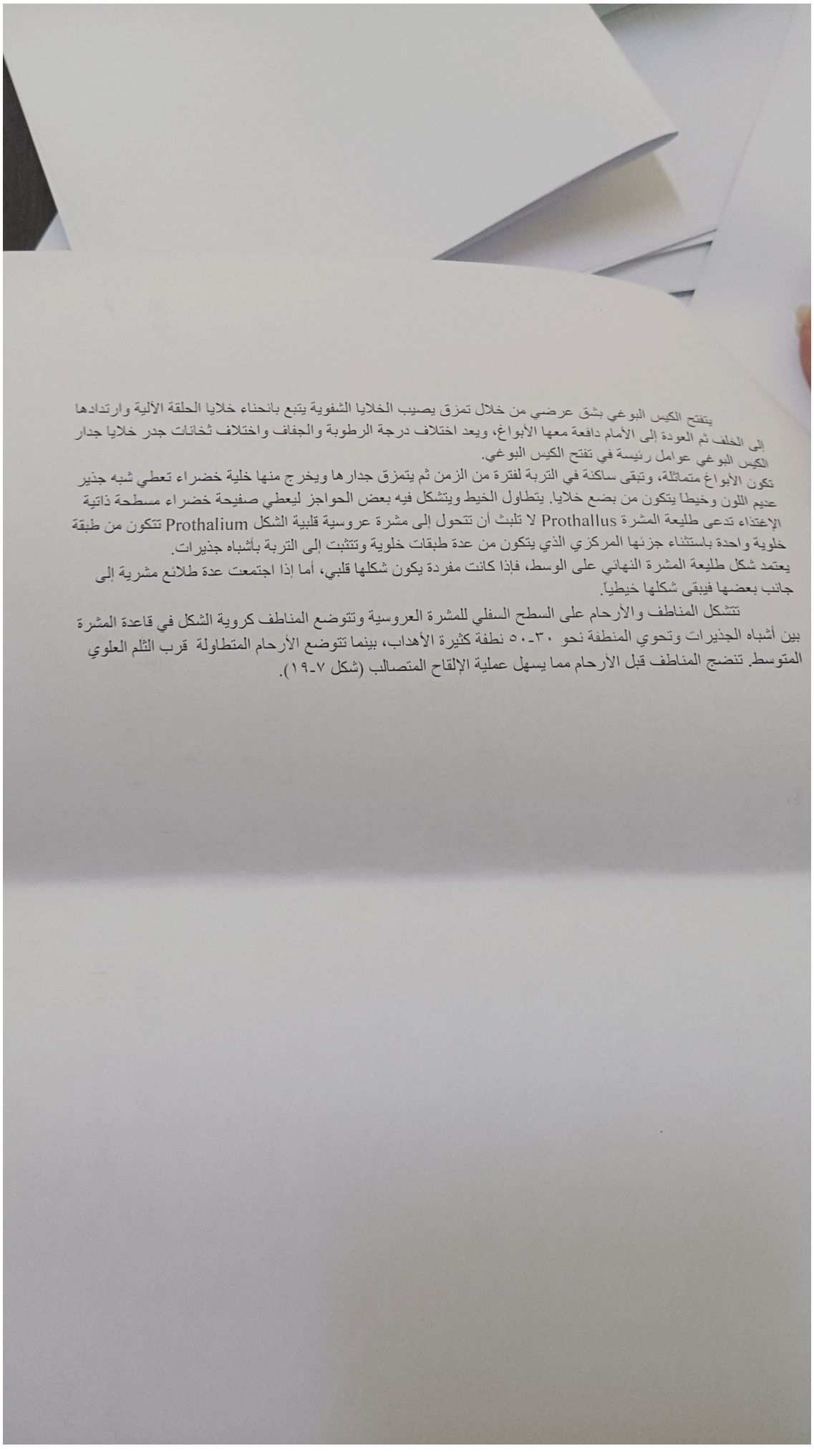
للنبات البوغي جذمور مطمور في التربة ينمو داخل التربة ليعطي باتجاه السطح باقة من الأوراق الضخمة، ويغطى بجملة من الجذور المعترضة الرفيعة المتفرعة بغزارة.

تكون الأوراق البالغة مجنحة أما الفتية فعكازية الشكل، ويمكن أن يصل ارتفاع الورقة البالغة إلى المتر. ونموها يحتاج إلى ثلاث سنوات بدءاً من تشكلها. تتكون الورقة من معلاق طويل وقرص كبير مفصص

تتجمع الأكياس البوغية في السرخس المذكر بشكل بقع بوغية Sori (مفردها Sorus) على السطح السفلي للورقة على جانبي الضلع الرئيسية، وتكون كروية الشكل. وتتثبت الأكياس البوغية بسويقات طويلة على امتداد من نسيج الورقة (مشيمة)، ومن المشيمة أيضاً يتشكل قميص Indusium قلبي الشكل وحقيقي يغطي البقعة البوغية (شكل ٧-١٨).

شكل ٧-١٨): البقع البوغية على السطح السفلي للوريقات البوغية في السرخس المذكر *Dryopterisfilix-mas*

شكل الكيس البوغي من خلية سطحية من الورقة، ويكون عدسي الشكل محدب من الطرفين ويحوي الكيس البوغي الناضج ٦ بوغة. ويتكون جداره من طبقة واحدة من الخلايا المختلفة، فبعضها يشكل حلقة Annulus تتميز بثخانة جدرانها عاعية والداخلية ورقة جدرانها الخارجية المحيطية. وبعض خلايا جدار الكيس تمثل خلايا شفوية Stomium تتميز برقة رانها.



يتفتح الكيس البوغي بشق عرضي من خلال تمزق يصيب الخلايا الشفوية يتبع بانحناء خلايا الحلقة الألية وارتدادها إلى الخلف ثم العودة إلى الأمام دافعة معها الأبواغ، ويعد اختلاف درجة الرطوبة والجفاف واختلاف ثخانات جدر خلايا جدار الكيس البوغي عوامل رئيسة في تفتح الكيس البوغي.

تكون الأبواغ متماثلة، وتبقى ساكنة في التربة لفترة من الزمن ثم يتمزق جدارها ويخرج منها خلية خضراء تعطي شبه جذير عديم اللون وخيطاً يتكون من بضع خلايا. يتطاول الخيط ويتشكل فيه بعض الحواجز ليعطي صفيحة خضراء مسطحة ذاتية الإغتذاء تدعى طليعة المشرة Prothallus لا تلبث أن تتحول إلى مشرة عروسية قلبية الشكل Prothalium تتكون من طبقة خلوية واحدة باستثناء جزئها المركزي الذي يتكون من عدة طبقات خلوية وتتثبت إلى التربة بأشباه جذيرات.

يعتمد شكل طليعة المشرة النهائي على الوسط، فإذا كانت مفردة يكون شكلها قلبي، أما إذا اجتمعت عدة طلائع مشرية إلى جانب بعضها فيبقى شكلها خيطياً.

تتشكل المناطف والأرحام على السطح السفلي للمشرة العروسية وتتوضع المناطف كروية الشكل في قاعدة المشرة بين أشباه الجذيرات وتحوي المنطفة نحو ٣٠-٥٠ نطفة كثيرة الأهداب، بينما تتوضع الأرحام المتطاولة قرب الثلم العلوي المتوسط. تنضج المناطف قبل الأرحام مما يسهل عملية الإلقاح المتصالب (شكل ٧-١٩).