قسم الفطريات المسوطة

Division: Mastigomgcota
Subdivision :Diplomastigomycotina
Class : Oomycetes

صنف الفطريات البيضية

تسمى بأعفان الماء water molds ومنها رمي المعيشة واخر متطفل على الطحالب وغيرها . من الانواع المتغذية فتعيش بطريقة التطفل الاجباري على النباتات الراقية مسببة امراض مهمة كأمراض البياض الزغبي downy mildew diseases وامراض الصدأ الابيض White rust .
معظم الفطريات البيضية تنتج تراكيبها التكاثرية والغزل الفطري مستمر في اداء وظائفه الخضرية اي انها حقيقية الاثمار مع وجود البعض الاخر بشكل كلي الاثمار من المميزات المهمة لهذه الفطريات هو ان تكاثرها اللا جنسي ينجز بواسطة تكوين السبورات المتحركة بواسطة سوطين ويقع السوطين على جانب واحد من السبور واحد .
الاسواط احدها كرباجي whiplash مدبب ورفيع يتجه الى الخلف والسوط الاخر ريشي tinsel ويتجه للامام. جسم الفطريات البيضية يتراوح ما بين البسيط المؤلف من خلية واحدة الى المعقد المؤلف من غزل فطري جيد التكوين غير مقسم عادة .
احياناً الحافظه السبورية لا تنتج السبورات بل و تسلك بأكملها كما لو انها سبور واحد فتنبت وتكون غزلا جديداً وتعتبر الحافظة في هذه الحالة كونيدة واحدة و تسمى احياناً حافظة كونيدية سبورية conidiosporangium كما في الفطر *Peronospora* .
اما التكاثر الجنسي فيحدث غالباً عن طريق حوافظ مشيجية متباينة (بطريقة تماس الحوافظ) الذي ينتج عنه تكوين السبورات البيضية Oospores يكتمل نضجها داخل حوافظ مشيجية انثوية تسمى اوكونات Oogonia . ان الجدار الخلوي يتألف بشكل رئيسي من الكلوكان وايضاً يوجد السليلوز فيها مع عدم وجود الكايتين في معظم الانواع .

التصنيف :
آ. تتكون السبورات دائماً ضمن حافظة سبورية، فطريات احادية الشكل او ثنائية الشكل .. ب ، ب ب
ب. كلية الاثمار او حقيقية،الاثمار ، الهايفة ان وجدت لا تحوي على تخصرات ....رتبة Saproleginiales
ب ب. حقيقية الاثمار تحوي الهايفة على تخصرات .....رتبة Leptomitales

أ.أ. السبورات تتكون ضمن حافظة سبورية، او من حوصلة تنشأ من الحافظة السبورية، احادية الشكل
ج. كلية الإثمار ..... رتبة Lagenidiales
ج.ج.حقيقية الاثمار ..... رتبة Peronosporales

سوف ندرس رتبتان من صنف الفطريات البيضية

رتبة Saprolegniales

تنتشر هذه الفطريات بوفرة في المياه العذبة حيث تعيش مترممة على البقايا النباتية والحيوانية والقليل منها يعيش في المياه المالحة . وبعضها يعيش في التربة بشكل رمي . و بعض انواعها يتطفل على الاسماك وخاصة بيوضها مثل الفطر *Saprolegnia parasitica* لذلك تسمى بأعفان الاسماك ايضاً . كما ويتطفل بعضها الآخر على جذور النباتات الراقية وعلى الطحالب وغيرها .

العائلة Saprolegniaceae :

وسنتطرق للفطر *Saprolegnia* كمثال على هذه العائلة.

جسم الفطر يتكون من خيوط فطرية غزيرة التفرع غير مقسمة عدا بعض الاماكن التي تكون الاعضاء التكاثرية حيث يعزلها حاجز عنه الجزء الخضري من الفطر .

دورة الحياة / لاحظ مخطط دورة الحياة للفطر *Saprolegnia*

تتكون الحوافظ السبورية طرفياً على الغزل الفطري و تكون اكثر قطراً من الخيوط الفطرية التي تحملها وعند تكوين السبورات المتحركة يتشقق البروتوبلازم عديد الانوية داخل الحافظة الواحدة الى بروتوبلاستات وحيدة النواة تتحول كل منها الى سبور متحرك ثنائي الاسواط وتنطلق السبورات بعد ذلك من فتحة واسعة في قمة الحافظة. و تتولد بعد ذلك الحوافظ السبورية بطريقة تعرف بالانبثاق الداخلي Internal proliferation اذ بعد ان تفرغ الحافظة الطرفية محتوياتها من السبورات المتحركة تبدأ حافظة اخرى بالظهور منبثقه من الحاجز القاعدي للحافظة الاولى وتعرف بالحافظة السبورية الثانوية .

ينتج الفطر Saprolegnia نوعين من السبورات المتحركة هما :

١_ السبورات المتحركة الاولية primary zoospores وتكون كمثرية الشكل تحمل سوطيها عند المقدمة وتتحرر من الحافظة السبورية.

٢_ السبورات المتحركة الثانوية zoospores Secondary تتكون بعد ان تتحوصل السبورات المتحركة الاولية ثم تنبت لتعطي هذا النوع من السبورات المتحركة و لكن شكلها يكون كلوي الشكل وتحمل سوطيها على الجانب المقعر .

تسبح السبورات الثانوية لفترة معينة وتتكيس وتنبت بواسطة انبوب انبات germ tube(وهنا حدثت فترتان سابحة فتسمى ثنائية الفترات السابحة diplanetic تميزاً منها عن الانواع الفطرية التي لها فترة سابحة واحدة monoplanetic (يظهر نوع واحد من السبورات فقط) كما هناك انواع تتعدد الفترات السابحة اكثر من مرتين فتسمى بمتعددة الفترات السابحة Polyplanetic كما في الجنس *Dictyuchus* .

قد يحدث التكاثر اللاجنسي عن طريق الانقسام الخيطي الفطري الى اجزاء عديدة الأنوية غير منتظمة تكون عادة طرفية مفردة او بشكل سلاسل تسمى بالجيمات Gemmae (لاحظ الشكل). وهي تتكون عادة في الظروف غير المناسبة لتكوين السبورات المتحركة وتعتبر نوع من السبورات الكلاميدية وعند اكتمال نضجها تنفصل وتنبت تحت الظروف المناسبة لتكون خيوطاً فطرية جديدة تنتج حوافظ سبورية قصيرة العنق.

اما التكاثر الجنسي فيحدث عن طريق تلامس الحوافظ المشيجية Gametangial contact **يتبعه انتقال الامشاج الذكرية الى البيضة من خلال انبوب الاخصاب و الاعضاء الجنسية متميزة الى أوكونات (انثوية) وانثريدات (ذكرية) ،الاوكونة كروية وتحوي على بيضة او اكثر والانثريدات تكون مستطيلة وعديدة الانوية، بعد انتقال النواة الذكرية من الانثريدة وتخصب البيضة فسوف تتحول الاخيرة الى سبور يطلق عليها السبور البيضي Oospore وعادة اكثر من سبوربيضي يتكون بهذه العملية ، ان السبورات البيضية عادة تحاط بجدار غليظ ، عند انبات السبورات البيضية تعطي خيط فطري غير متفرع يحمل حافظة سبورية مميزة للنوع من حيث الشكل .**

احيانا تتكون السبورات البيضية بعدم وجود الانثريدات (اي عدم وجود الاقتران النووي) وهذا ما يسمى التوالد العذري parthenogenesis وتسمى السبورات الناتجة بالسبورات العذرية parthenospores .

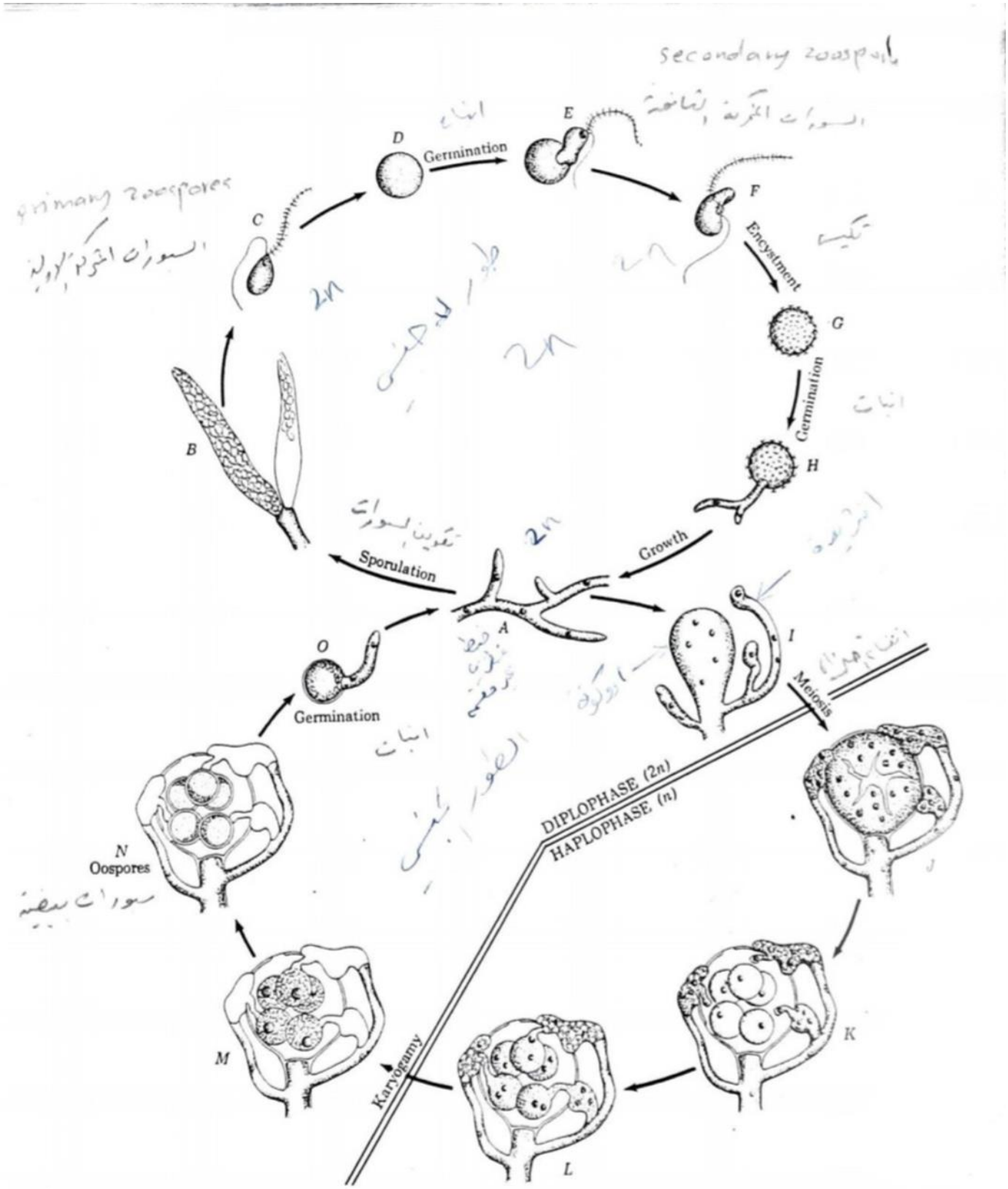

Figure 8-14. Life cycle of *Saprolegnia*. *A*. Somatic hyphae. *B*. Zoosporangia. *C*. Primary zoospore. *D*. Cyst. *E*. Germination. *F*. Secondary (reniform) zoospore. *G*. Cyst. *H*. Germination. *I*. Gametangia. *J*. Gametangia after meiosis. *K*. Differentiated oospheres. *L*. Plasmogamy. *M*. Karyogamy. *N*. Oospores. *O*. Germinating oospore after release from oogonium. Not to scale. Drawing by R. W. Scheetz.

مخطط دورة الحياة للفطر *Saprolegnia*

***مهم جداً :**
في الفطريات البيضية يكون الانقسام الاختزالي من النوع الحافظي meiosis in gametangia اي يحدث الانقسام الاختزالي في حافظات الكميتات (في الاوكونة والانثريدة) ثم يعقبها الاقتران البلازمي ثم الاقتران النووي وعليه فإن معظم دورة الحياة تكون ثنائية المجموعة الكروموسومية Diploid

اي حافظات مشيجية (2n) ← انقسام اختزالي ← اقتران بلازمي ← اقترن نووي ← 2n

مهم : تميزاً عن معظم الفطريات الاخرى التي يكون الانقسام الاختزالي فيها زايكوتي meiosis zygotic اي يحدث الانقسام الاختزالي بعد ان يتكون الزايكوت اي :
اقتران بلازمي ← اقتران نووي ← انقسام اختزالي ← n1

راجع توضيح مفصل في ملاحظة اخر المحاضرة
ايضا راجع دورة حياة الفطريات البيضية

الرتبة الثانية:
رتبة Peronosporales:
غالبية فطريات هذه المرتبة تعيش اما على سطح التربة الرطبة وبذلك تستطيع مهاجمة جذور النباتات الراقية بشكل تطفل اختياري او بعضها يتطفل اجبارياً على الاجزاء الهوائية لكثير من النباتات الراقية.

التصنيف الى عوائل :
أ. الحافظة السبورية محمولة مفردة او بشكل عناقيد متجمعة او بشكل ملتف ....ب ، ب ب
ب. الحافظة السبورية على خيط جسمي او على حامل الحافظة السبورية في نمو غير محدد ، البلازم المحيطي غير موجود او بشكل طبقة رقيقة ،مترممة او متطفلة اختيارية على النباتات .....عائلة Pythiaceae
ب.ب. الحافظة السبورية محمولة على حامل الحافظة السبورية محدد النمو .....ج ، ج ج
ج. البلازم المحيطي واضح مميز ،إجبارية التطفل على النباتات..عائلة Peronosporaceae
ج.ج. البلازم المحيطي غير واضح ،اختياري التطفل على النباتات.....عائلة peronophythoraceae

آ.آ. الحافظة السبورية محمولة بسلاسل ،البلازم المحيطي واضح ،متطفلة اجبارياً على النباتات..عائلة Albuginaceae

***periplasm البلازم المحيطي :**
الجزء المركزي في الاوكونة هو البيضة المعدة الاخصاب يحيط بها جزء من السايتوبلازم يعرف بالبلازم المحيطي يحتوي ايضاً على عدد من الانوية .

***العائلة Pythiaceae :**

تضم فطريات تسبب امراض تعفن الجذور وسقوط البادرات damping off disease وبعضها فطريات مائية وبعضها الاخر ارضية .في الانواع البدائية تنتج الحافظة السبورية عند النضج السبورات المتحركة اما في الانواع المتقدمة فإنها اما تكون سبورات متحركة او تنبت مباشرة عن طريق تكوين انبوب انبات حسب ظروف البيئة .

وسنتطرق الى جنسين مهين في هذه العائلة :

الجنس *pythium* :

يضم الجنس انواع مائية تعيش متطفلة على طحالب الماء العذب وانواع اخرى تعيش في التربة الرطبة اما بشكل رمي او متطفلة على النباتات الراقية وخاصة النوع *P.debaryanum* الذي يسبب مرض سقوط وموت البادرات.

التكاثر اللاجنسي يتم عن طريق السبورات المتحركة ، و الحوافظ السبورية تكون كروية او غير منتظمة ، طرفية ، او بينية تبقى عادة على اتصال بالغزل الفطري ، وتتخذ شكل حوافظ كونيديو سبورية قابلة للانفصال ، واثناء نضج الحافظة السبورية يبرز منها نتوء يمتد ليكون أنبوبة يمر من خلالها بروتوبلازم الحافظة السبورية بهيئة كتلة واحدة الى حويصلة Vesicle ذات جدر رقيقة جدا حيث يتجزأ البروتوبلازم الى سبورات متحركة كلوية الشكل ذات سوطان تتكيس وتنبت لتعطي الغزل الفطري .

اما التكاثر الجنسي فيتم بواسطة الاوكونات والانثريدات اما الاثنين على نفس الخيط او كل منهما على خيط منفصل ، عند تلامس الحوافظ المشيجية (الاوكونات والانثريدات) تظهر انبوبة اخصاب تخترق جدار الاوكونة والبلازم المحيطي . بعد ان تخصب البيضة يتكون السبور البيضي Oospore او ينتج السبور العذري بدون اخصاب. وعادة يحيط السبور البيضي نفسه بجدار سميك املس او شائك وعند توفر الظروف المناسبة ينبت السبور البيضي ليكون غزل فطري جديد ، وفي الدرجات الحرارية المنخفضة تتكون أنبوبة انبات ينتقل خلالها بروتوبلاست السبور البيضي مكوناً حويصلة طرفيه تتكون بداخلها السبورات المتحركة .

لاحظ شكل دورة الحياة للفطر *Pythium*

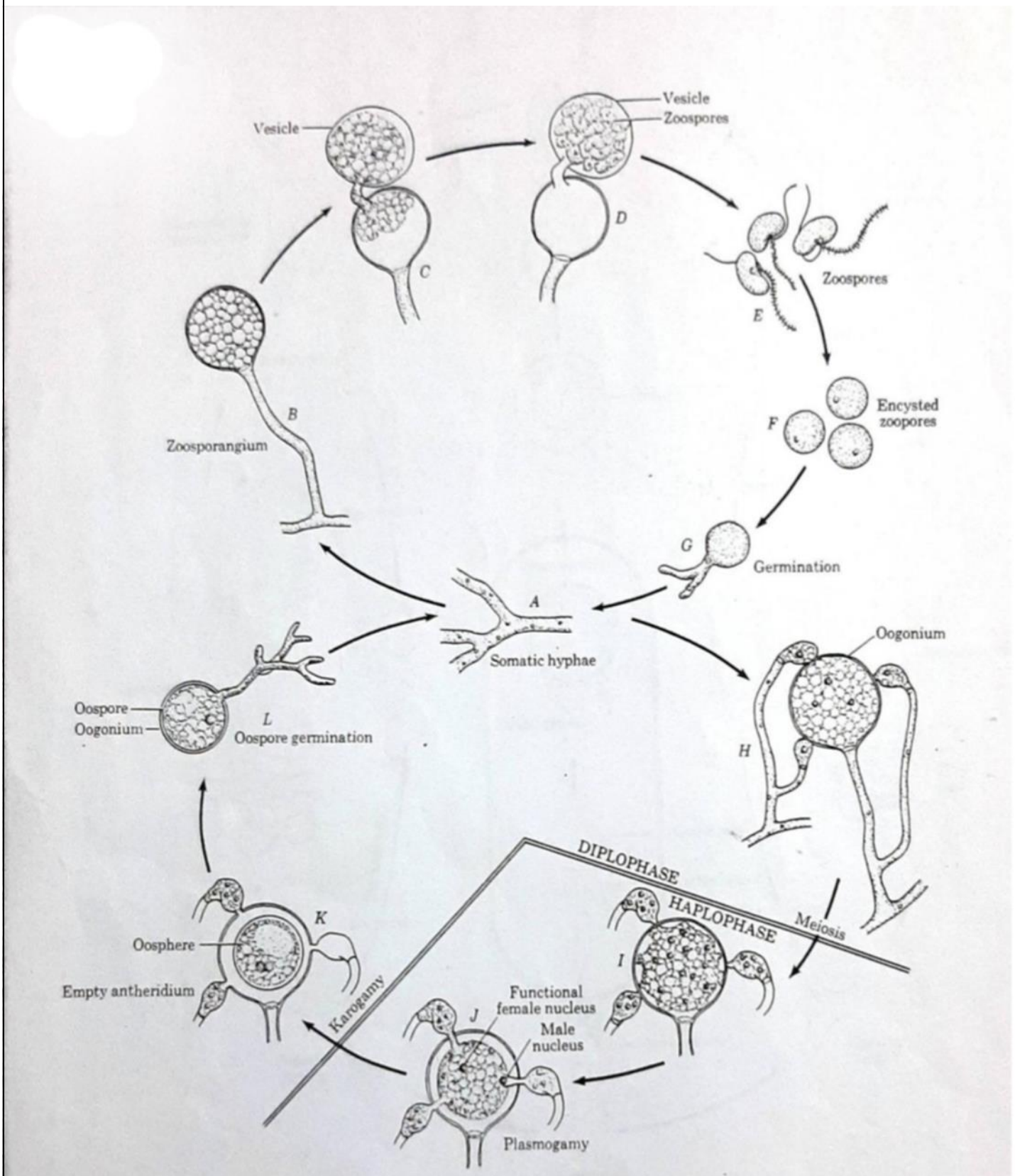

Figure 8-18. Life cycle of *Pythium debaryanum*. *A*. Somatic hypha. *B*. Zoosporangium with several nuclei. *C*. Germination and formation of vesicle. *D*. Mature zoospores in vesicle. *E*. Released zoospores. *F*. Encysted zoospores. *G*. Germinating zoospore. *H*. Gametangia. *I*. Gametangia after meiosis. *J*. Entrance of male nucleus into oosphere. *K*. Nuclear fusion and oospore formation. *L*. Germinating oospore (note indistinguishable periplasm). Not to scale. Drawing by R. W. Scheetz.

171

شكل دورة الحياة للفطر *Pythium*

شرح من خلال عرض فلم علمي

مناقشة (اسئلة واجوبة)