Edited with th
Foxit Advanc
To remove thi
www.foxitsoft
on of
or
sit:
hopping

نبات الفيوناريا *Funaria*

هو أحد النباتات الحزازية الشائعة والتي تعيش على اليابسة في مجاميع كثيفة وذات لون أخضر ناصع وتفضل النمو في الاماكن الرطبة والظليلة ويضم هذا الجنس اكثر من ١١٧ نوعاً .

النبات الكميتوفايتي يتكون من حالتين . الأولى مرحلة البروتونيما والثانية الحالة الورقية **leafy Stage** والتي تمثل النبات الورقي البالغ .

تبدأ المرحلة الأولى (البروتونيما) بعد انبات السبور وعند اكتمال نموها تكون على شكل خيوط رفيعة خضراء اللون تحتوي خلاياها على البلاستيدات الخضراء . تنمو وتتوزع الخيوط على سطح التربة الرطبة وتخترق بعض الفروع التربة وتكون خلاياها عديمة اللون أو بنية وتنقصها البلاستيدات الخضراء .

أما الحالة الورقية فتبدأ كبرعم جانبي من البروتونيما وفي بعض الاحيان يتكون اكثر من برعم على البروتونيما وكل واحد من هذه البراعم يتميز الى ما يشبه الساق الورقية الرفيعة التي تحمل عدداً كبيراً من اشباه الجذور عند قاعدته والتي تثبت نفسها بالتربة .. تبدأ البروتونيما بالتحلل والضمور ويبدأ النبات الكميتوفايتي الورقي الفتي بالاستقلالية .

النبات الكميتوفايتي البالغ للفيوناريا عبارة عن محور رفيع قائم يحمل اوراقاً مسطحة خضراء وعند قاعدة المحور توجد مجموعة من اشباه الجذور التي تخترق التربة أو المادة التي يعيش عليها لمسافات عميقة واشباه الجذور عديدة الخلايا متفرعة وتقوم بعملية الامتصاص . المحور الرئيس أو الساق يتفرع جانبياً وليس ثنائياً كما في بعض الحزازيات السابقة وفي المقطع العرضي للساق نلاحظ عدم وجود تخصص واضح للخلايا ولكن يمكن تمييز ثلاثة مناطق وهي الاسطوانة المركزية . القشرة والبشرة . تتكون الاسطوانة المركزية من خلايا مستطيلة عمودياً ذات جدر رقيقة ومرتبة بصورة متراصة ولا تحتوي على بروتوبلازم ويعتقد بأنها تقوم بوظيفة مشابهة التي تقوم بها القصيبات في النباتات الراقية . أما خلايا القشرة فهي اثخن نسبياً من خلايا الاسطوانة المركزية وخلاياها برنشيمية تحتوي على بلاستيدات خضراء وتتميز القشرة في النباتات البالغة الى منطقتين . خارجية ذات جدر مثخنة نسبياً ولونها بني وداخلية ذات جدر رقيقة . أما البشرة فخلاياها صغيرة [illegible] واحدة وتحتوي أيضاً على بلاستيدات خضراء في الجزء

Edited with the trial version of
Foxit Advanced PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.foxitsoftware.com/shopping

الحديث من الساق . أما في الجزء المسن فتنقصها البلاستيدات الخضراء وتكون جدر خلاياها مثخنة ولا تحتوي على ثغور .

أما نصل الورقة فيكون سمكه طبقة واحدة من الخلايا البرنشيمية غير المنتظمة الشكل وتكون غنية بالبلاستيدات الخضراء الكبيرة الحجم نسبياً وخلايا حافة الورقة ضيقة وذات جدر مثخنة أما العرق الوسطي فسمكه اكثر من طبقة واحدة من الخلايا .

التكاثر Reproduction

١ ـ التكاثر الخضري Vegetative reproduction

يحدث التكاثر الخضري في الفيوناريا بعدة طرق وسوف نذكر منها ما يلي :

أ ـ تضاعف مرحلة البروتونيما Multiplication of Protonemal stage

يتكسر خيط البروتونيما الأولي الى اجزاء قصيرة لخلايا حية خضراء نتيجة لموت بعض الخلايا على مسافات محددة منه seperating cells . هذه الاجزاء القصيرة قد تحتوي على خلية واحدة أو اكثر وتنمو الى بروتونيما جديدة تعطي نباتاً كميتوفايتياً .

ب ـ البروتونيما الثانوية Secondary Protonema

تنشأ بروتونيما ثانوية من خلايا الاجزاء المجروحة للساق أو الورقة أو اشباه الجذور والتي تكون محاطة بجو رطب وهي بدورها تعطي نباتاً كميتوفايتياً حديث كبرعم جانبي .

جـ ـ تكوين الأبصال Bulbil

وهي عبارة عن أجسام ساكنة صغيرة الحجم تتكون على اشباه الجذور وتحت ظروف مناسبة تعطي هذه الاجسام بروتونيما تتميز بعد ذلك الى نبات كميتوفايتي .

Scanned with CamScanner

Edited with the trial version of
Foxit Advanced PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.foxitsoftware.com/shopping

د ـ تكوين الجمات Gemmae

الجمات في الفيوناريا عبارة عن تراكيب صغيرة تشبه البراعم تنشأ من الخلايا الطرفية لأفرع البروتونيما وتنفصل هذه الجمات عن الأفرع لتكون بروتونيما جديدة .

٢ ـ التكاثر الجنسي Sexual reproduction

إن الاعضاء التكاثرية الجنسية على النبات الكميتوفايتي خارجية وليست مغمورة كما في اغلب الحزازيات السابقة وتتكون في مجاميع طرفية . تبدو الفيوناريا من الناحية المظهرية وكأنها ثنائية المسكن لكنها في الحقيقة احادية المسكن إذ تتكون الانثريدة أولاً على النبات الأصل ولكن الفرع الذي يحمل الاركيكونة يظهر بعد ذلك كفرع جانبي من قاعدة النبات الأصلي الذي يحمل الاعضاء التكاثرية الذكرية . أي انهما يتكونان على النبات نفسه ولكن على أفرع مختلفة .

الانثريدة Antheridium

تتجمع الانثريدة عند الطرف المتسع للمحور المذكر الذي يعرف بالتخت المذكر . تحاط مجموعة الانثريدة بمجموعة من الاوراق لتعطيها الحماية وتتكون الانثريدة على فترات زمنية مختلفة ولهذا تنضج في فترات مختلفة ولكن ليست متباعدة . يختلط مع الانثريدة خيوط عقيمة تشبه الشعيرات وهي عديدة الخلايا وقائمة تنتهي بخلية منتفخة وتسمى بالخيوط العقيمة Paraphysis . تتكون هذه الخيوط من صف واحد من الخلايا التي يتراوح عددها ما بين ٤ ـ ٦ خلايا . يعتقد بأن فائدة هذه الخيوط الاحتفاظ بكمية من الرطوبة حول الانثريدة بالاضافة الى قابليتها على التركيب الضوئي وكذلك يعتقد بأنها تفرز بعض المواد المخاطية التي تساعد على التقليل من فقدان الانثريدة الماء . الانثريدة الناضجة ذات شكل مستطيل أو صولجاني برتقالية اللون محمولة على حامل قصير عديد الخلايا وتحاط الانثريدة بجدار سمكه طبقة واحدة من الخلايا المسطحة العقيمة والتي تحتوي على البلاستيدات الخضراء عندما تكون الانثريدة حديثة السن . ثم تتحول البلاستيدات الخضراء الى بلاستيدات ملونة برتقالية اللون عند نضج الانثريدة .

Scanned with CamScanner

Edited with the trial version of
Foxit Advanced PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.foxitsoftware.com/shopping

الطور البوغي (السبوروفايت)

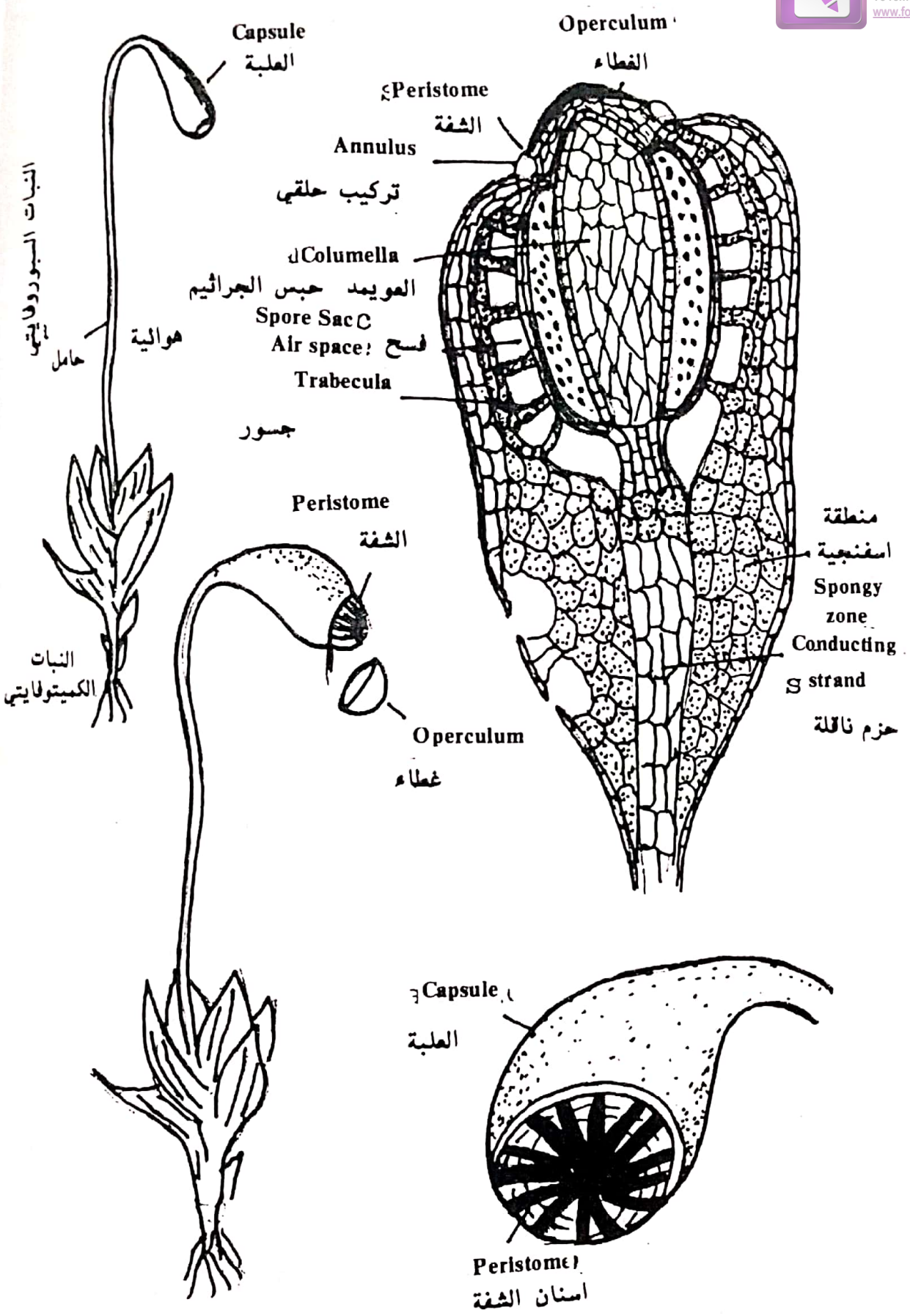
لا يحدث التلقيح إلاّ عندما يتوفر الماء إذ تسبح الحيامن (السبرمات) ناحية فتحة الاركيكونة التي تفرز مادة سكرية مخاطية تساعد على جذب الحيامن اليها . تدخل الحيامن خلال فتحة عنق الاركيكونة حتى تصل الى البيضة الموجودة في بطن الاركيكونة لتندمج معها وتكون البيضة الملقحة (الزيكوت) تمثل البيضة الملقحة بداية الطور البوغي الثنائي المجموعة الكروموسومية تفرز البيضة المخصبة جداراً حولها ويزداد حجمها ويحدث لها عدة انقسامات لتكوين الجنين . تستمر خلايا الجنين بالانقسامات المتكررة والنمو مكونة تركيباً طويلاً ورفيعاً داخل بطن الاركيكونة . يصاحب نمو الجنين أيضاً نمو في بطن الاركيكونة لتكوين ما يسمى بالقلنسوة **Calyptra** التي تعتبر تركيباً وقائياً فائدته حماية الجنين . يتميز الجزء السفلي والوسطي من الجنين الى القدم والنب على التوالي . أما الجزء العلوي من الجنين فتحدث به تحولات كثيرة وتخصص في انسجته ليكون ما يسمى بالعلبة **Capsule** . يمثل القدم الجزء القاعدي للنبات البوغي الناضج ويكون قصيراً في الفيوناريا ومغموراً في النسيج الكميتوفايت ويعمل عمل عضو التثبيت والامتصاص . أما النب (الحامل) **seta** فهو يشبه الساق الرفيعة والطويلة ويكون ذا لون بني أحمر ويرفع العلبة مسافة اكثر من انج واحد في قمة النبات الكميتوفايتي الورقي . أما العلبة فذات شكل كمثري ولونها أخضر في البداية وتتحول الى الاصفر ومن ثم الى البرتقالي عند بلوغها . يغطى الجزء العلوي من العلبة بقبعة مخروطية الشكل تسمى القلنسوة **Calyptra** وفي البداية تكون العلبة قائمة ومنتصبة ومن ثم تتدلى الى الاسفل عند النضج . تتميز العلبة من الناحية المظهرية الى ثلاثة مناطق وكل منطقة لها وظيفة معينة وهذه المناطق هي : ١ ـ النتوء **apophysis** ٢ ـ الغطاء **Operculum** ٣ ـ الكيس البوغي **Theca** .

التركيب الداخلي للعلبة

١ ـ **النتوء apophysis** : يحاط من الخارج بطبقة من خلايا البشرة التي تحتوي على الثغور التي تكون مشابهة لثغور النباتات الراقية وتؤدي الفتحة الثغرية الى غرفة تعرف بالغرفة تحت الثغرية وهي توجد في المنطقة الاسفنجية التي تلي البشرة . تتكون المنطقة الاسفنجية من خلايا برنشيمية غنية بالبلاستيدات الخضراء وتكون وتكثر بين خلاياها الفسح البينية والفراغات الهوائية . أما في المركز فتوجد الحزمة

Scanned with CamScanner

Edited with the trial version of Foxit Advanced
To remove this www.foxitsoftw



شكل رقم 3 ، 6

1 ، 2 النبات الكميتوفايتي ويتصل معه النبات السبوروفايتي للفيوناريا

3 تفتح العلبة الناضجة

4 – مقطع طولي في العلبة الناضجة

Edited with the tr version of Foxit Advanced P Editor
To remove this n e, visit: www.foxitsoftwar om/shopping

المركزية التي تتكون من خلايا طويلة ضيقة وذات جدر رقيقة ومرتبة بصورة عمودية ولا تحتوي على البلاستيدات الخضراء وتكون امتداداً للحزمة المركزية الموجودة في الساق Seta .

٢ ـ الكيس البوغي Spores sac

يحتل الجزء الأوسط من العلبة ويحاط بجدار كثير التمييز عديد الخلايا في سمكة والطبقة الخارجية منه تمثل البشرة وهي امتداد للبشرة الموجود في النتوء ولكنها يقل فيها عدد الثغور .

تلي البشرة طبقتان من الخلايا البرنشيمية العديمة اللون وتسمى بالبشرة الداخلية . تعقبها الطبقة الاسفنجية التي يكون سمكها طبقة أو طبقتين من الخلايا المرتبة بصورة مفككة والغنية بالبلاستيدات الخضراء . وفي داخل جدار العلبة توجد فسحة هوائية اسطوانية الشكل عريضة تعترضها حبال من الخلايا الضيقة المستطيلة الغنية بالبلاستيدات الخضراء وتعرف هذه الحبال بالحويجزات Trabicula وترتبط هذه الحويجزات الطبقة الداخلية لجدار العلبة مع الطبقة الخارجية لكيس السبورات . أما في مركز الكيس البوغي فتوجد اسطوانة صماء من خلايا العويمد Columella التي تكون عديمة اللون رقيقة ومتراصة ويكون العويمد ضيقاً من الاسفل وعريضاً من الأعلى ويتصل من الناحية السفلية مع الحزمة المركزية للنتوء . يحيط بالعويمد كيس السبورات وهو عبارة عن شكل اسطواني برميلي مفتوح من الأعلى والاسفل ويفصل ما بين العويمد والكيس جدار سمكه طبقة واحدة من الخلايا . أما الجدار الخارجي للكيس فسمكه ثلاث خلايا أو أربع عديمة اللون . يحتوي كيس السبورات على عدد كبير من السبورات (الأبواغ) التي تتكون في مجاميع رباعية tetrades . تنشأ السبورات من الخلايا الأمية للسبورات Spore mother cells نتيجة للانقسام الاختزالي الذي يحدث بها وتمثل السبورات أول خلايا النبات المشيجي (الكميتوفايت) .

٣ ـ الغطاء Operculum

يتألف الغطاء من ٤ ـ ٥ طبقات من الخلايا البرنشيمية الرقيقة الجدر والصغيرة الحجم وتحاط بخلايا سطحية مثخنة الجدر تمثل البشرة . يكون الغطاء في بداية تكونه متصلاً مع الكيس البوغي ولكن بعد ذلك يحدد بظهور تركيب حلقي

Foxit Advanced PDF Editor
To remove this notice, visit:
www.foxitsoftware.com/shopping

annulus ذي خلايا رقيقة الجدر ويوجد تحت هذا التركيب منطقة تتكون من ٢ ـ ٣ طبقات من خلايا خاصة مستعرضة طولياً ذات جدر سميكة مكونة ما يعرف بالحجاب أو الحاجز diaphragm والحاجز يمثل النهاية العلوية لفتحة الكيس البوغي . يربط الحاجز البشرة مع الشفة Peristome التي تقع مباشرة تحت الغطاء وتتكون من مجموعتين من الاسنان الطويلة المخروطية المتداخلة مع بعضها . تحتوي كل مجموعة على ١٦ سناً تتحد عند طرفها مكونة نسيجاً على شكل قرص صغير مركزي . المجموعة الخارجية من الاسنان تتأثر بالرطوبة وهي محبة للرطوبة أما المجموعة الداخلية من الاسنان لا تتأثر بالرطوبة وفائدة هذا التركيب Peristome السيطرة على انطلاق السبورات الى الخارج .

تفتح العلبة ونثر السبورات

تبدأ العلبة الناضجة بالجفاف مما يؤدي الى انكماشها وذبول الخلايا المكونة للتركيب الحلقي annulus الذي يمسك الغطاء ببقية اجزاء العلبة . وبزيادة الشد تتكسر خلايا التركيب الحلقي وبالتالي الى فصل الغطاء عن بقية اجزاء العلبة مما يؤدي الى تعرض الشفة (الاسنان البريستومية) Peristome الى الهواء الخارجي مباشرة . وفي نفس الوقت تتحلل خلايا العويمد وكذلك الطبقات المحيطة بكيس السبورات مؤدية الى تكوين فجوة مركزية مملوءة بالسبورات . تتحرر الجراثيم في الاجواء الجافة فقط وعندما تتباعد اسنان الشفة Peristome teeth عن بعضها وتحمل بواسطة التيارات الهوائية لتسقط على بيئة مناسبة ولتبدأ بالانبات معطية مرحلة البروتونيما وهي مرحلة خيطية ينشأ منها النبات الكميتوفايتي الجديد .

Scanned with CamScanner