



بررسی صفات رویشی و زایشی سرخس ها

POLYPODIACEAE

سرخس های خشکی زی



University of Isfahan
Biological Science and Technology
Department of Plant and Animal Biology
Farzaneh Forouharfar

ویژگی های عمومی سرخس های خشکی زی

- وجود ریزوم، ریشه، ساقه و برگ حقیقی
- وجود برگ های بزرگ (فروند)
- گیاهان آوندی فاقد گل و دانه
- دارای اسپورانژیوم های مجتمع در پشت برگ
- غالب بودن هموسپوری (سرخس های آبزی هتروسپورند)
- وجود **Fiddleheads or Circinate** در اکثر سرخس ها
- وجود غشا آندوزی در اکثر گونه ها



این گروه شامل سرخس های خشکی زی و آبی از نهانزادان اوندی می باشند که از طریق هاگ تولیدمثل می کنند. سرخس های نواحی حاره ای و مرطوب به صورت درختچه ای یا درختی با ساقه قائم گاهی به طول حدود 15 سانتی متر می باشند. این گیاهان بدون گل، میوه و دانه بوده و به جای بذر، اندام زایشی به نام هاگ تولید می کنند.

گونه های نواحی معتدل معمولاً علفی بوده و ساقه آن ها معمولاً قطری حدود 2-3 سانتی متر دارند. ریشه های نابجا علاوه بر سطح ریزوم یا ساقه زیرزمینی روی دمبرگ سرخس ها نیز می روید. ساقه در آن ها شکل ریزوم است که در سال دارای برگ های بزرگی می شوند. از خصوصیات مهم سرخس ها برگ های آن هاست که فروند (Frond) نامیده می شوند و نسبت به ساقه بزرگ می باشند. در فصل رویشی از ریزوم این گیاه هر ساله برگ هایی به حالت قائم رشد می کند. این برگ ها در ابتدا حالت پیچیده دارند و بصورت دسته عصا می باشد. در سرخس ها برگ مستقیم از ریزوم جدا شده و در فصل رویشی دارای خصوصیات منحصر به فردی می باشد. برگ در سرخس ها یا ساده است یا بریدگی های کم عمق، یا ساده است با بریدگی های عمیق و یا مرکب است که در این حالت می تواند یکبار شانه ای یا دوبار شانه ای و یا سه بار شانه ای باشد.

به برگ های زایا در سرخس اسپوروفیل (Sporophyll) می گویند. در سطح زیرین اسپوروفیل در زمان مشخصی از فصل رویشی لکه های قهوه ای رنگ به شکل کروی به نام هاگینه (Sorus) ظاهر می شود. هر هاگینه شامل تعداد زیادی هاگدان (Sporangium) است که دارای پایه بلند و گرزمانند می باشد. هر اسپورانژیوم روی دیواره خود دارای یک ردیف سلول می باشد که لایه انولوس (Annulus) گفته می شود و غشای سلول های آن از خارج نازک و سلولزی و از داخل ضخیم و چوبی می باشد. به مجموعه هاگدان ها Sorus می گویند و به مجموعه Sorus ها Sori گفته می شود.

در هنگام بلوغ با بالا رفتن درجه حرارت و افزایش خشکی هوا ، هاگدان ها باز شده و اسپورها پراکنده می شوند. اسپور در محیط مناسبی که از نظر درجه حرارت و رطوبت و مواد مغذی قرار می گیرد ، ورقه سبزرنگی به نام پروتال (Protal) تولید می کند که دارای کلروفیل است و در سطح زیر آن ریزوئید به وجود می آید. این پروتال قلبی شکل است و ضخامت آن در زیر شکاف ها و در بخش های میانی بیشتر است. تمام سرخس های خشکی زی هموسپوره (جور هاگ) (Homosporus) و هموپروتالی (جور پروتالی) (Homoprotalus) هستند. جهت آشنایی با صفات زایشی و نحوه تولید مثل سرخس های خشکی زی نمونه سرخس بسفایج یا پلی پودیوم مورد بررسی قرار می گیرد.

دو اندام جنسی نر و ماده یعنی آنتریدی و آرگن بر روی یک پروتال تشکیل می شوند. آرگن ها (اندام جنسی ماده) در انتهای پروتال و در زیر شکاف و آنتریدی (اندام جنسی نر) در پایین قسمت قلبی شکل تشکیل می شوند. با رسیدن آنتروزوئید ها که دارای چند تارک می باشند به آرگن و لقاح با سلول اووسفر ، سلول تخم (Zygote) که $2n$ کروموزومی است تشکیل می شود. گاهی چند سلول تخم را بر روی پروتال بارور می شوند ولی معمولاً یکی باقی مانده و منشا اسپوروفیت جدید می شود. گاهی پروتال ها با جوانه زنی تولید مثل غیرجنسی یا رویشی انجام می دهند.

Sorus معمولاً به وسیله پرده نازک غشایی به نام غشای اندوزی (Indosium) پوشیده می شود که به آن غشای اندوزی حقیقی (True Indosium) می گویند. این لایه از رشد سلول های اپیدرمی به وجود می آید.

شکل کلی **Sorus** ها در سرخس های مختلف می تواند به حالت های متنوعی باشد و به اشکال کروی، خطی، کلیوی و غیره دیده می شوند. گاهی در برخی سرخس ها هاگدان ها در کناره برگ ها قرار می گیرند و لبه برگ تا خورده و روی آنها را تا حدودی می پوشاند که به این حالت غشای اندوزی کاذب (Fals Indosium) می گویند. در برخی از سرخس ها نیز به طور کلی غشای اندوزی وجود ندارد.

گروه بندي سرخس ها بر اساس ساختار هاگدان

Eusporangiatae

1- Sporangium eusporangiate.

The sporangium develops from several initial cells on the shoot.

2- Sporangium large and massive.

3- wall several cells thick.

4- annulus usually absent.

5- Spore content high.

6- Primitive.



Leptosporangiatae

1- Sporangia small with relatively few spores

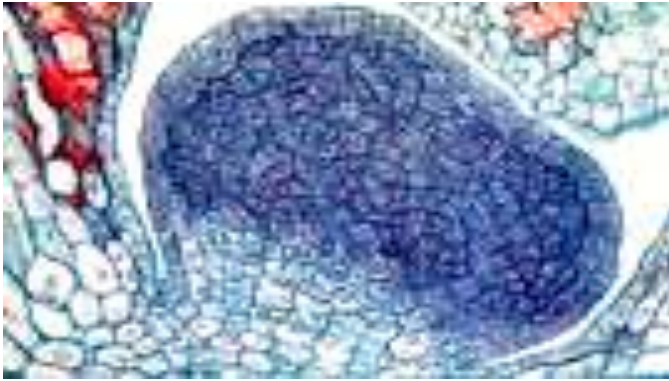
2- Usually 128 spores or fewer in each sporangium

3- The sporangium develops from one cells, or a small group of cells.

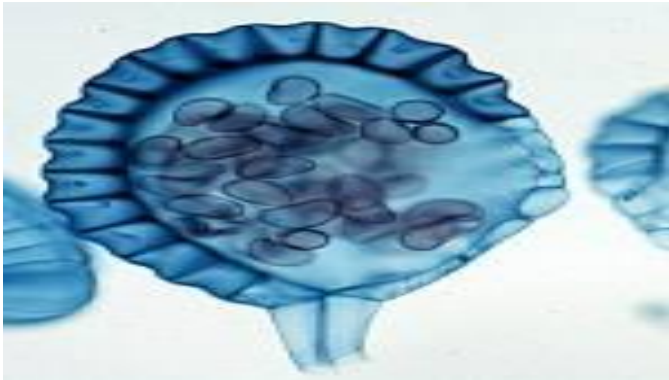


گروه بندي سرخس ها بر اساس ساختار هاگدان

✓ سرخس هاي **Eusporangiate** درحالي كه ديواره هاگدان در زمان شكوفايي **دو يا چند** لايه ي سلولي داشته باشد آنرا يوسپورانژيه گويند.



✓ سرخس هاي **Leptosporangiate** درحالي كه ديواره هاگدان فقط از **يك** لايه سلولي تشكيل شده باشد آنرا لپتوسپورانژيه گويند.



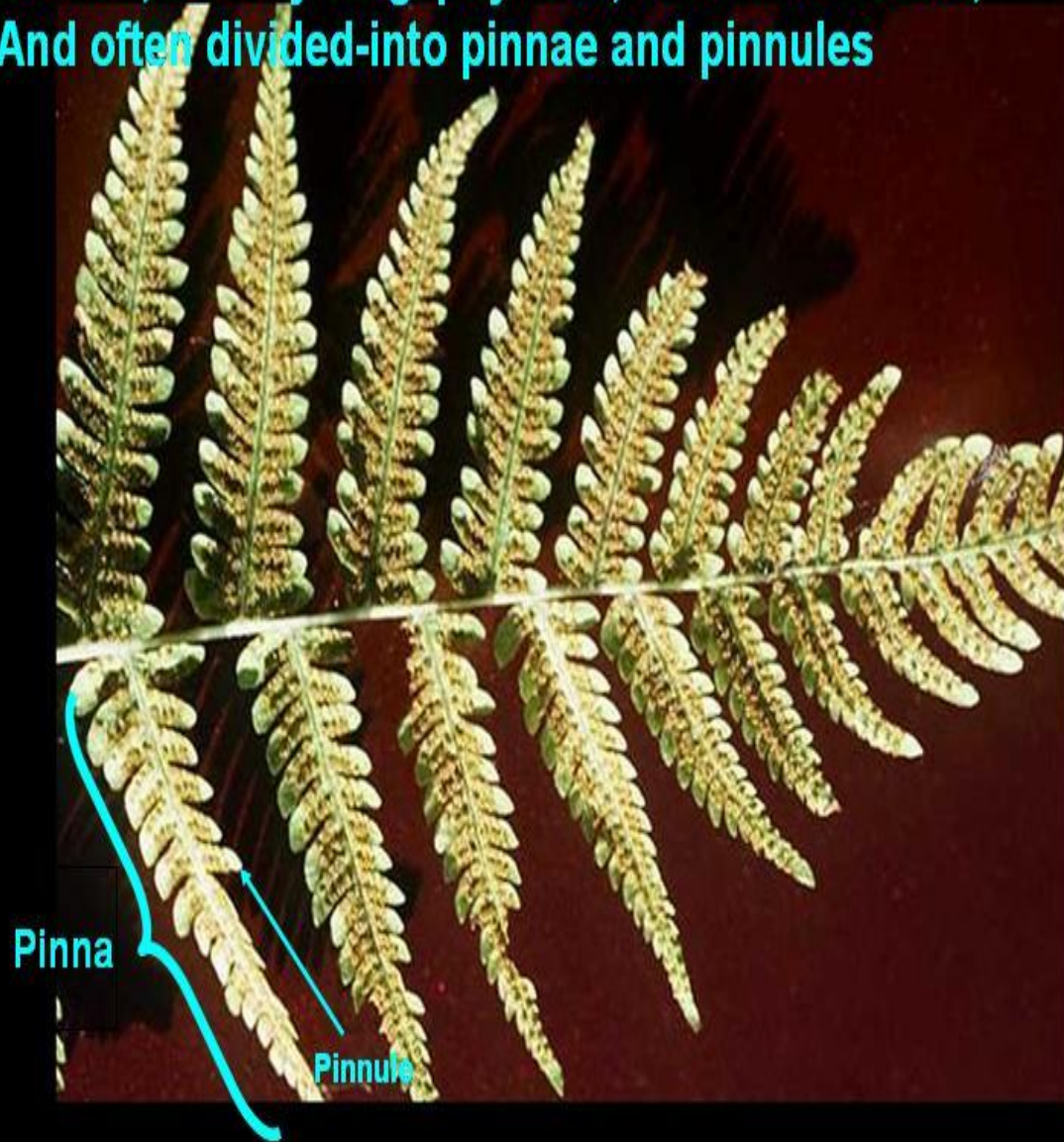
What is the difference between leptosporangiate and eusporangiate?

Eusporangiate and leptosporangiate are two evolutionary types of sporangia found in ferns. The main differences are in their origin (single vs multiple initial cells), structural features (wall thickness, size), and the number of spores produced. Leptosporangiate ferns are the more common type among modern ferns.

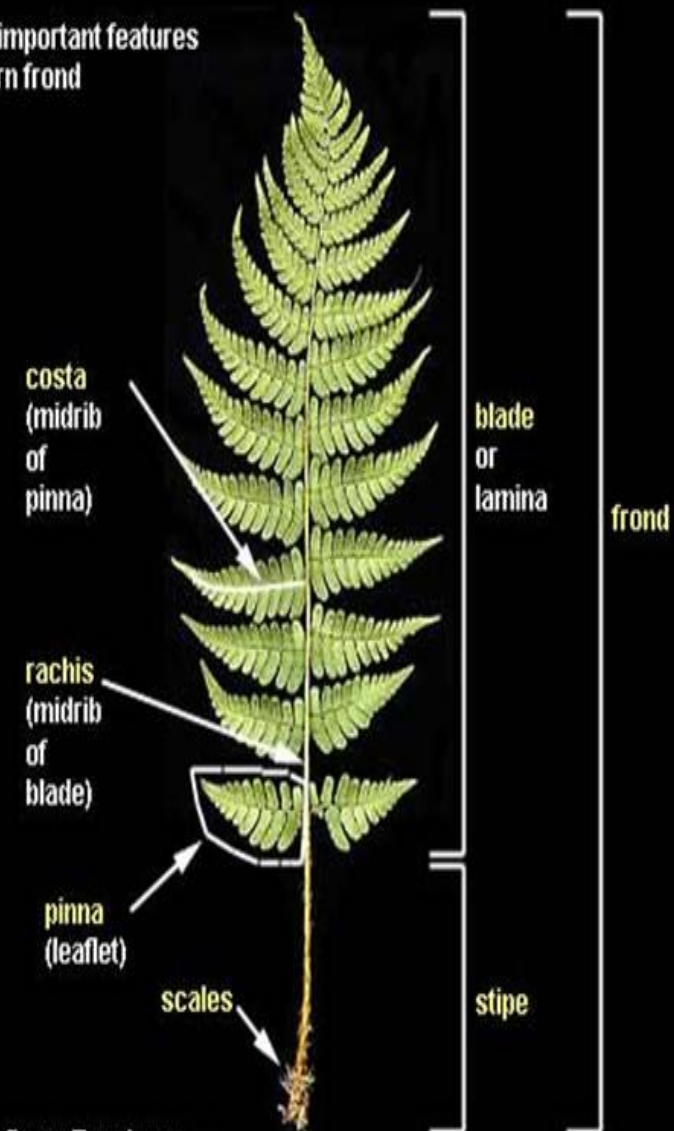
What is the development of leptosporangium?

In a leptosporangium, found only in leptosporangiate ferns, **development involves a single initial cell that becomes the stalk, wall, and spores within the sporangium**. There are around 64 spores in a leptosporangium.

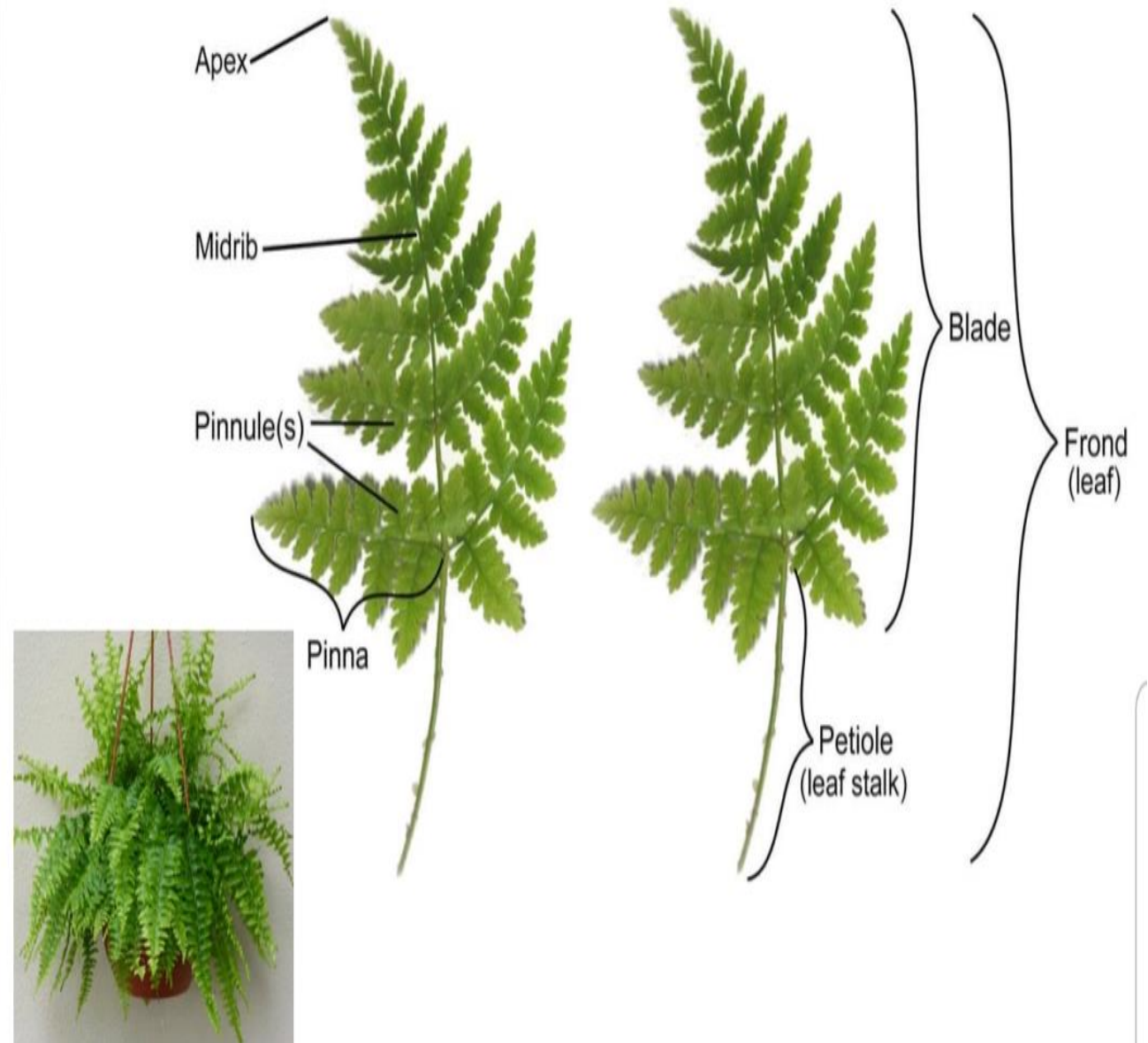
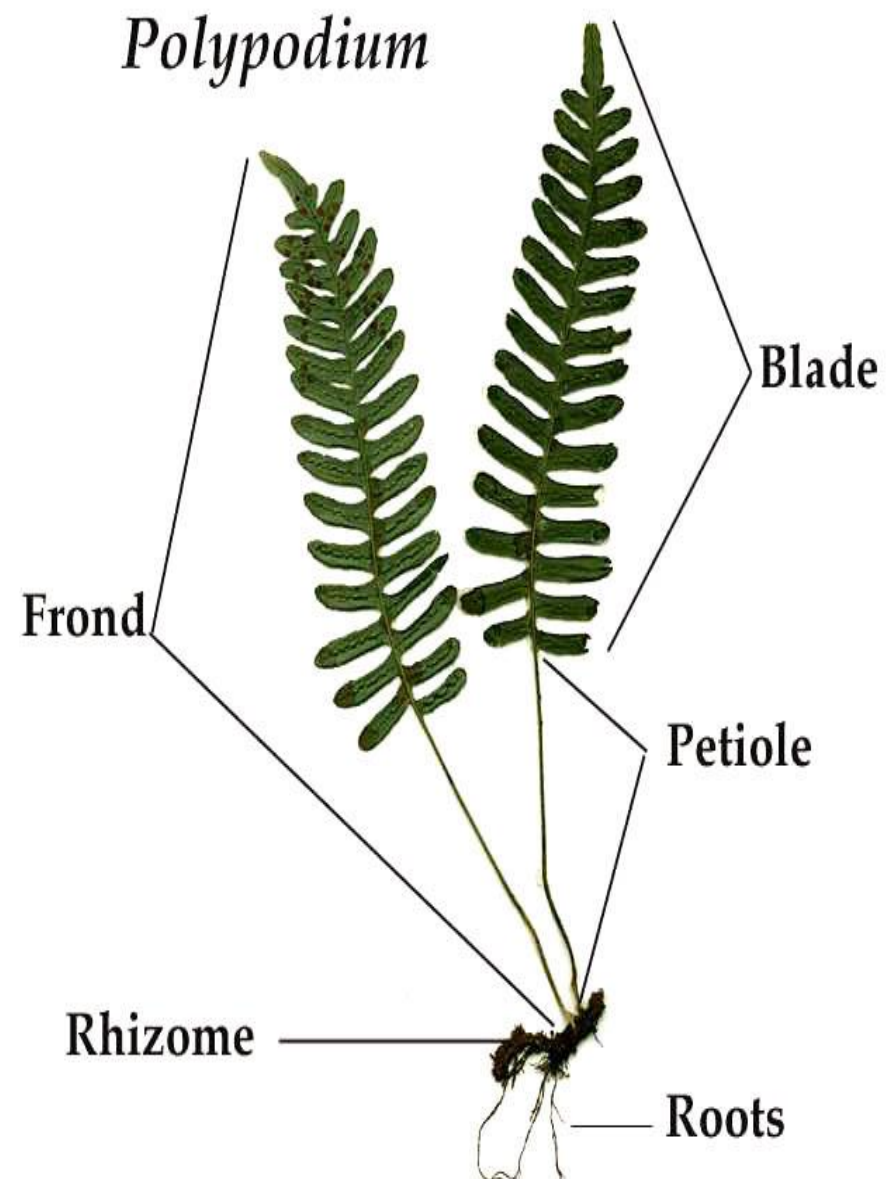
Leaves, usually megaphyllous, known as fronds,
And often divided-into pinnae and pinnules



Some important features
of a fern frond



©2003, Gary Fewless

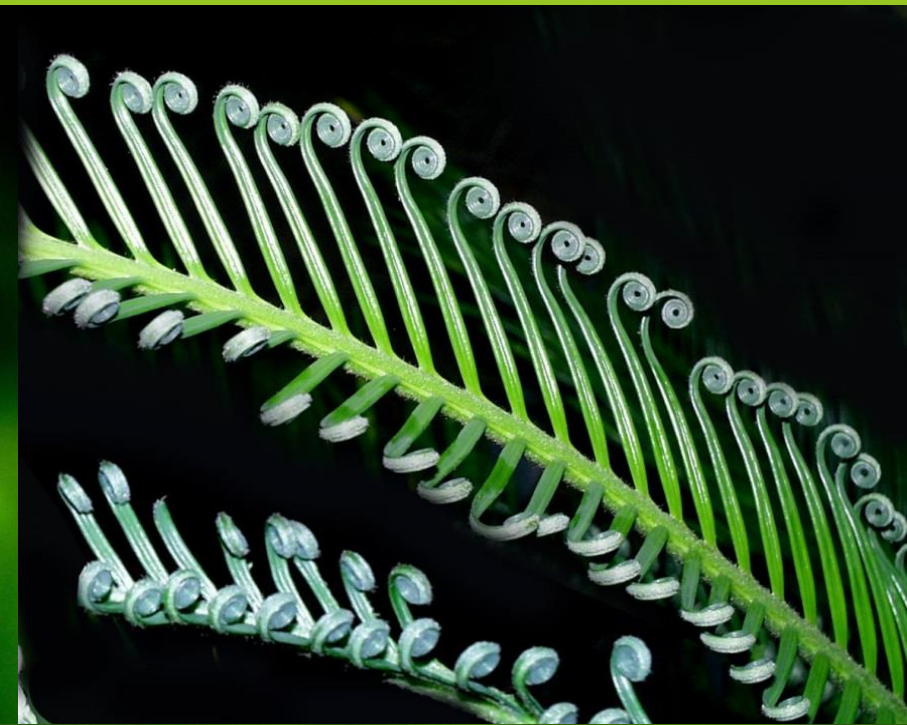


Fiddleheads or Circinate

Fiddleheads or Circinate

In nearly all ferns, the young leaves (fronds) are coiled (circinate); they are commonly referred to as "fiddleheads"





Sporangia born lower surface of foliage leaves or on axis or terminally



If in sori, then with indocium or without indocium



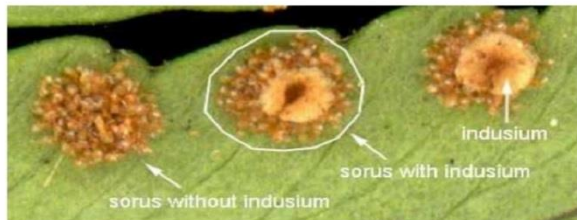


فرزانه فروهر فر-آزمایشگاه سیستماتیک گیاهی

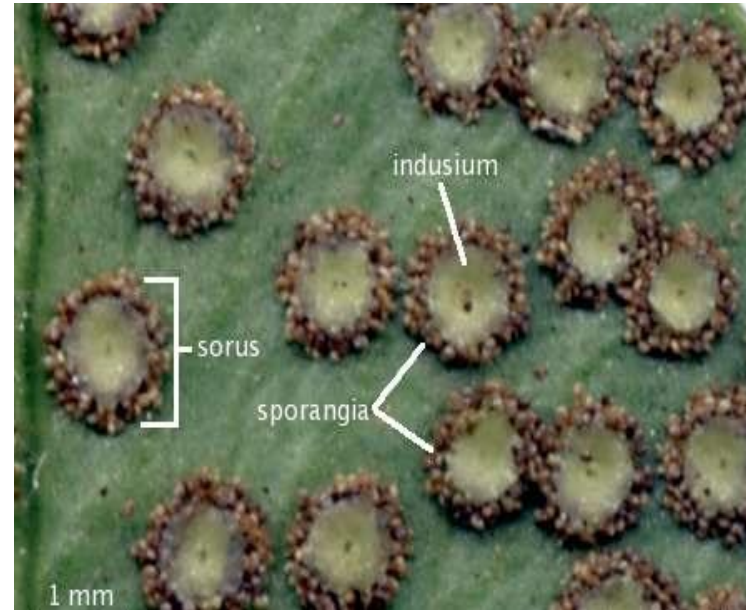
Indusium

Indusium

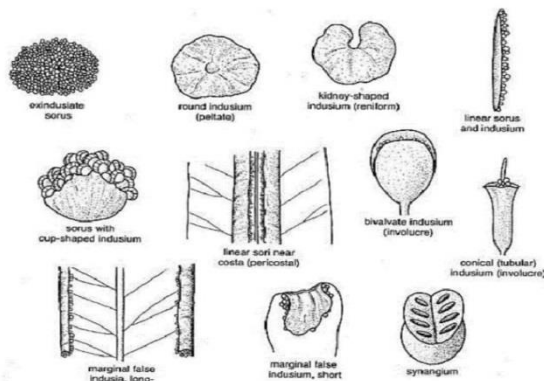
- ✓ In **many genera**, the young sori are covered by specialized outgrowths of the leaf, the **indusia** (singular: indusium), which may shrivel when the sporangia are ripe and ready to shed their spores.



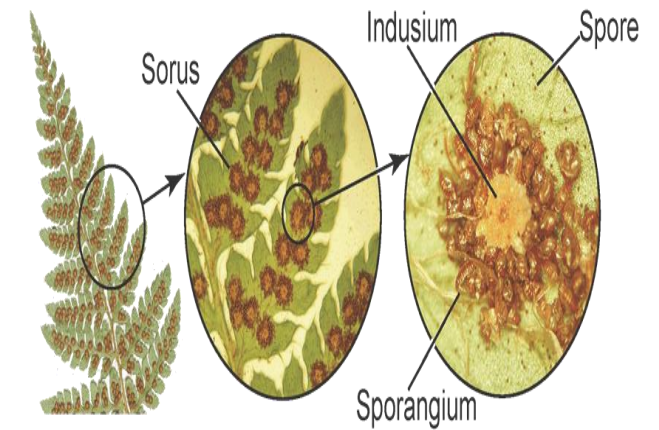
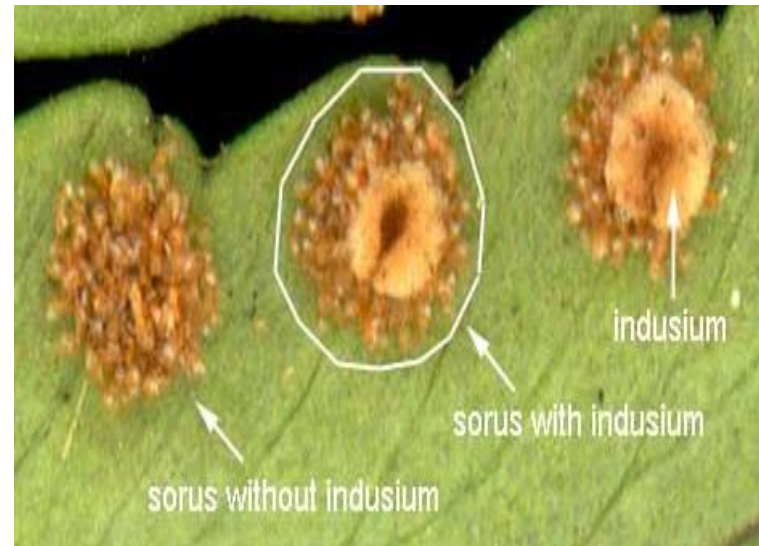
278

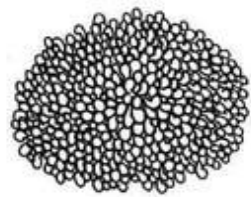


- ✓ The **shape** of the sorus, its **position**, and the **presence** or **absence** of an indusium are important characteristics in the taxonomy of the Ferns.

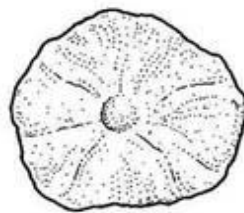


279

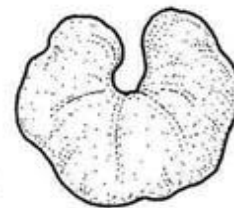




exindusiate
sorus



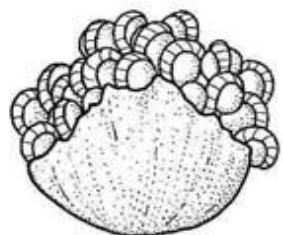
round indusium
(peltate)



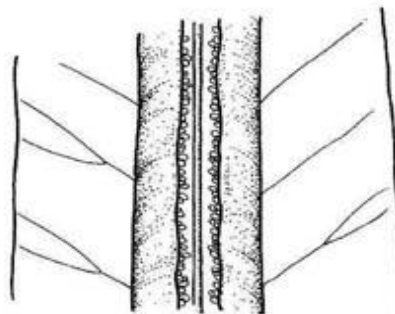
kidney-shaped
indusium (reniform)



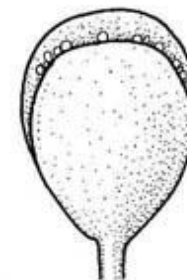
linear sorus
and indusium



sorus with
cup-shaped indusium



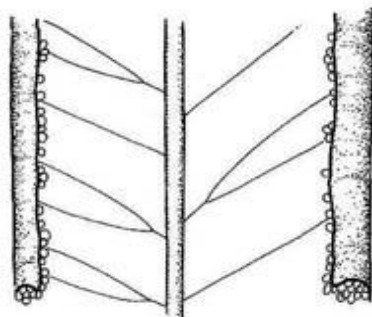
linear sori near
costa (pericostal)



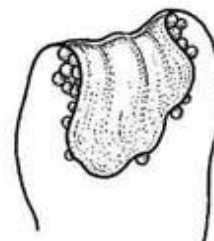
bivalvate indusium
(involucre)



conical (tubular)
indusium (involucre)



marginal false
indusia, long-
linear



marginal false
indusium, short

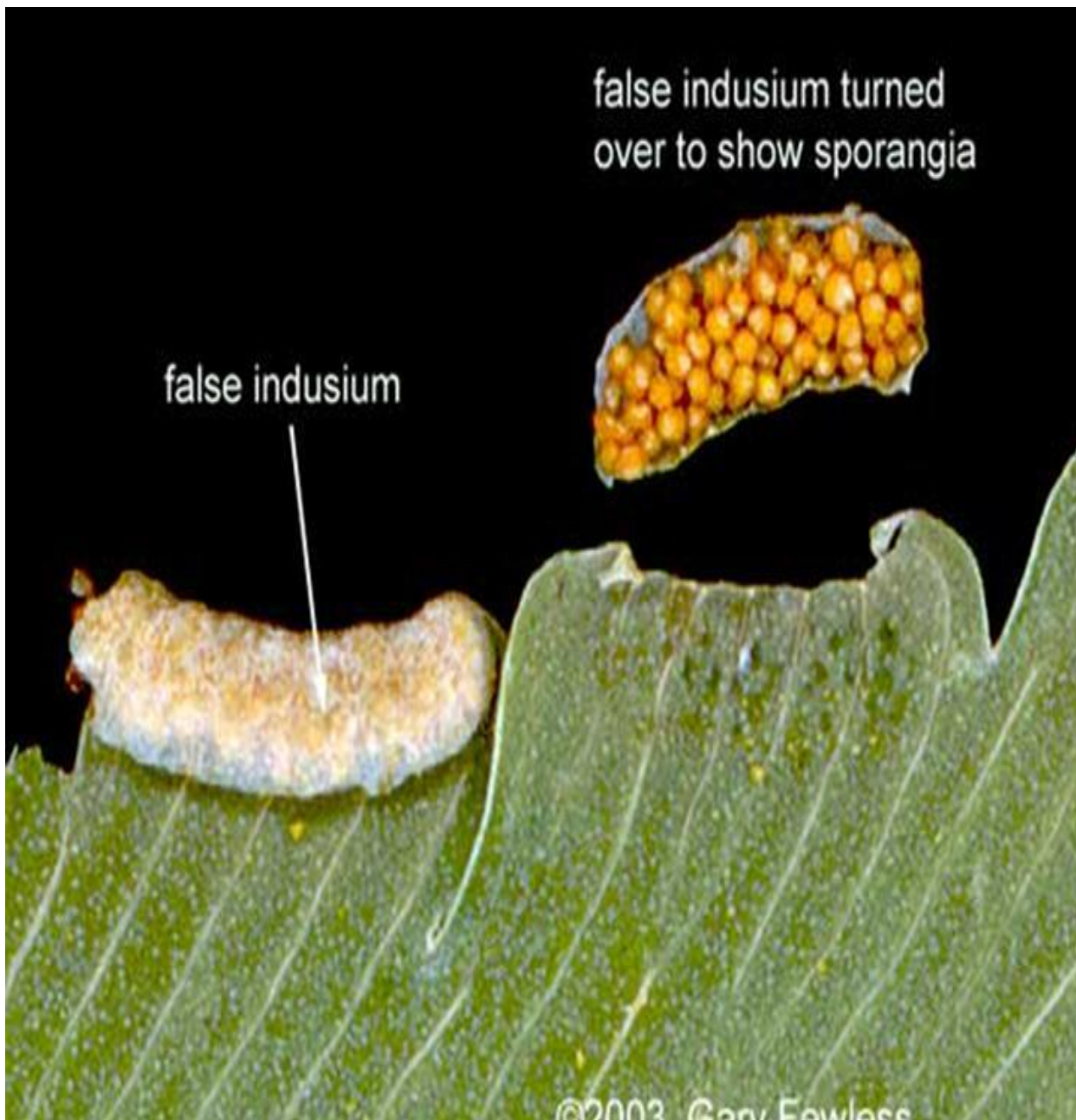


synangium



Indosia are true or false (Pseudoindosium)

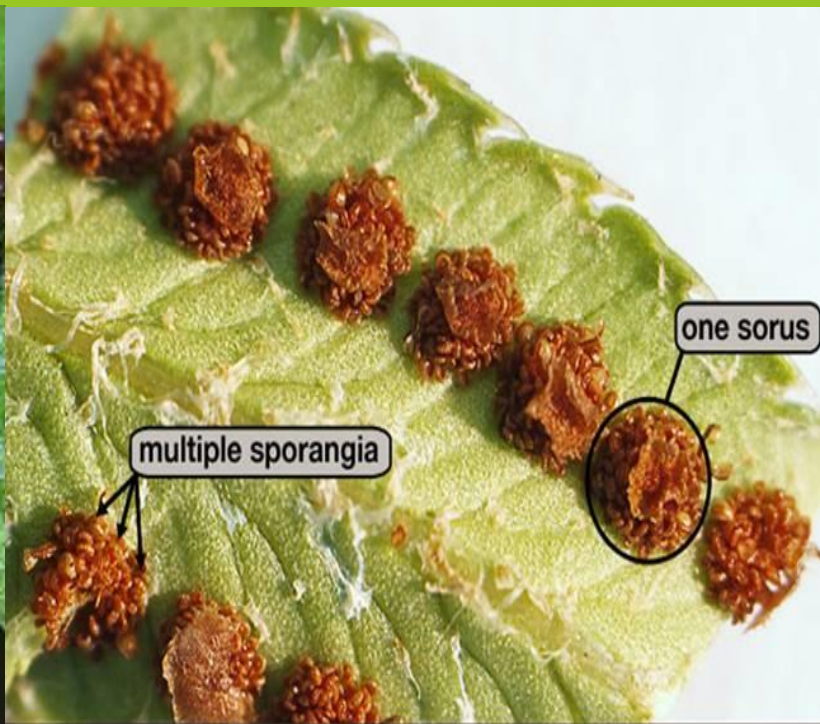




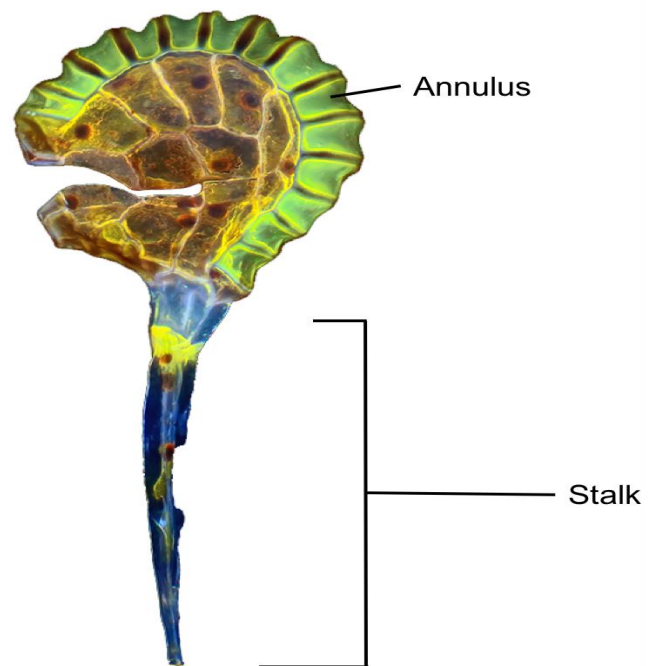
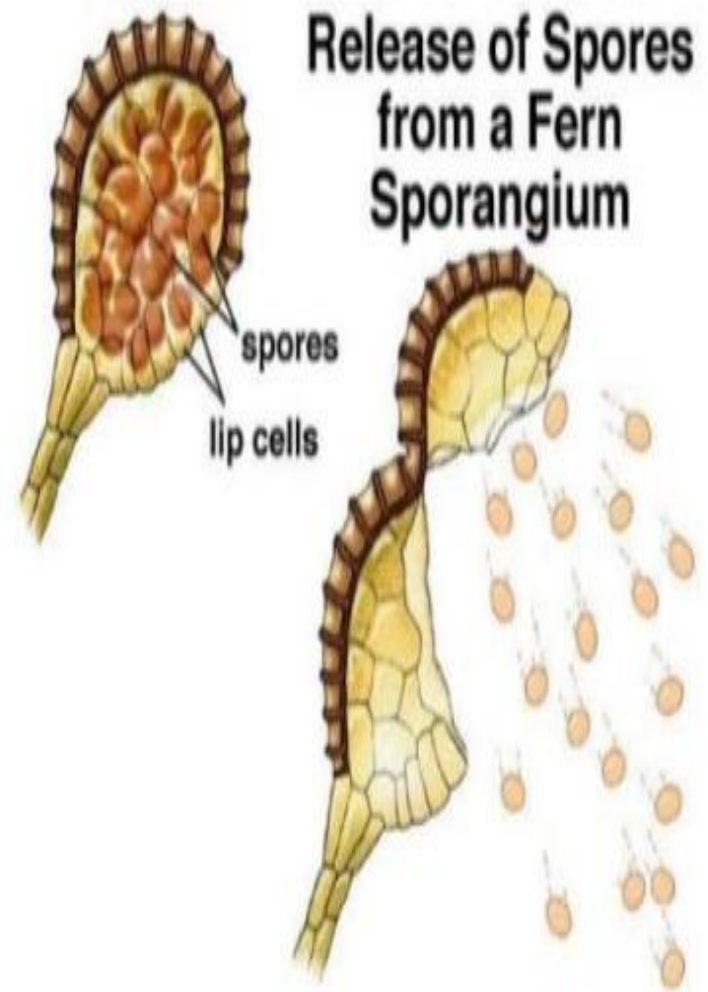
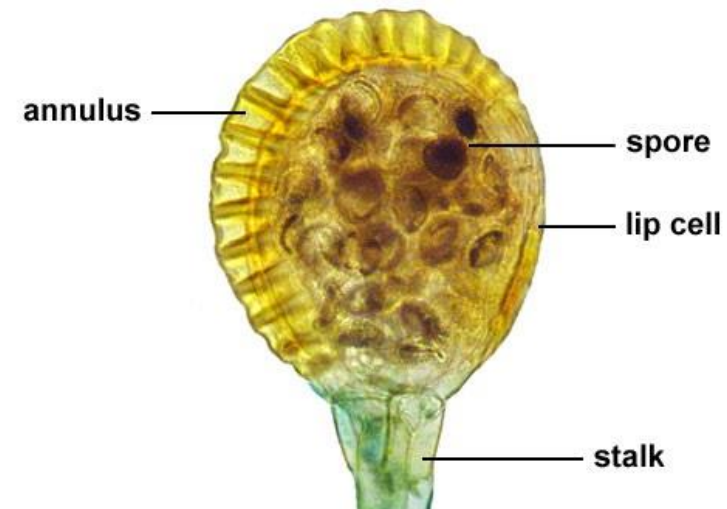
غشاء اندوزی کاذب
اشی از برگستگی لبه
برگ

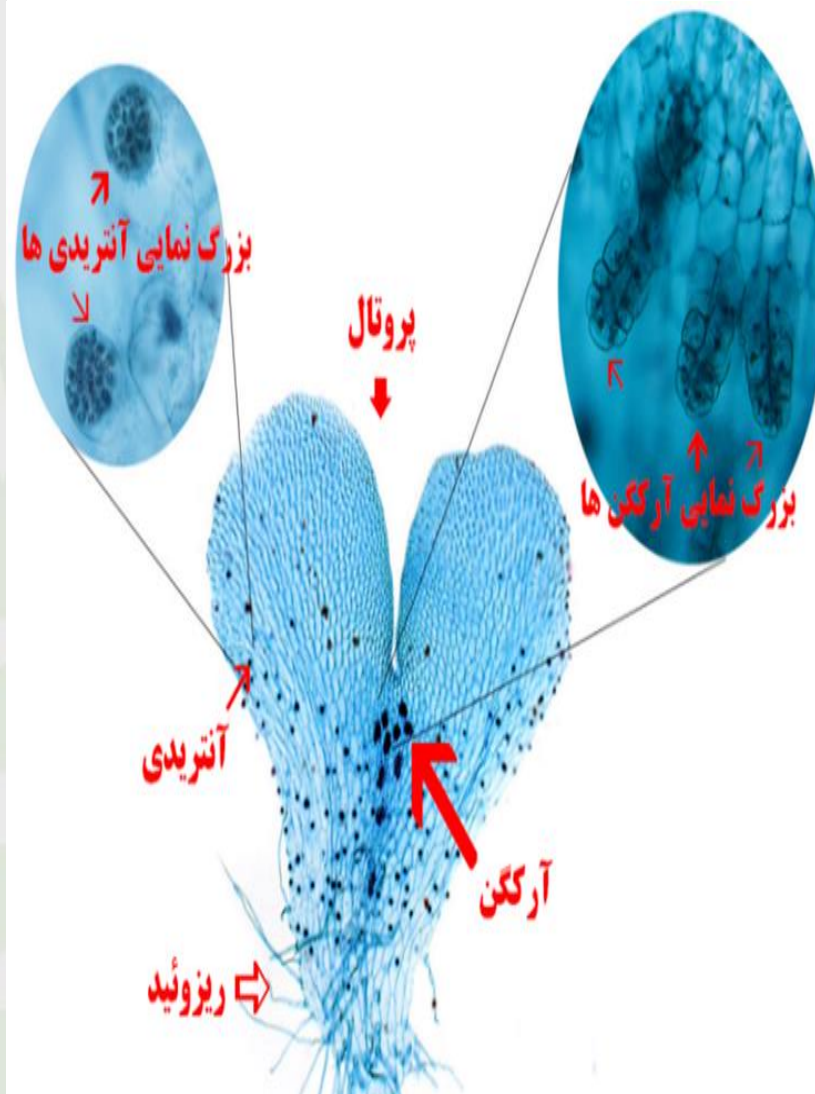
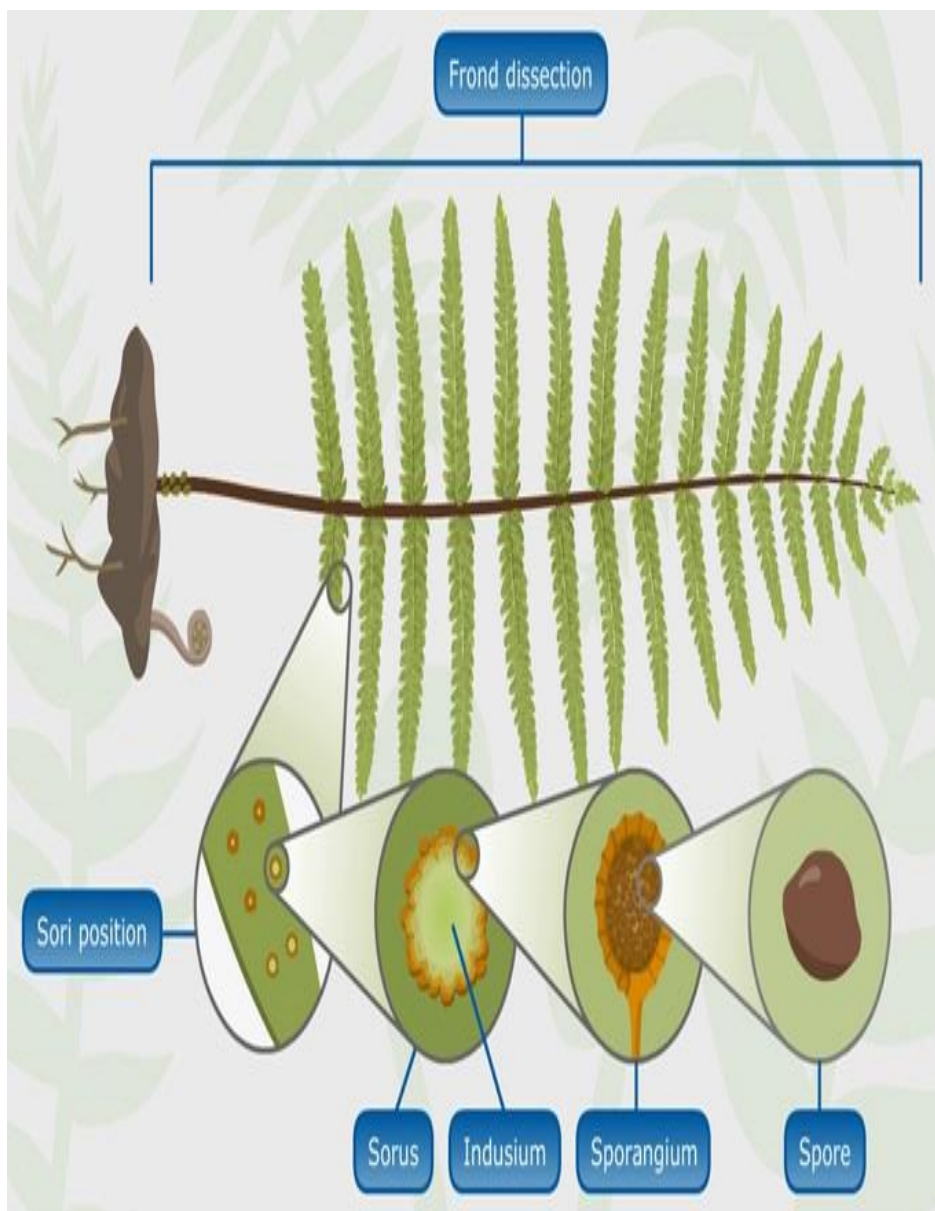


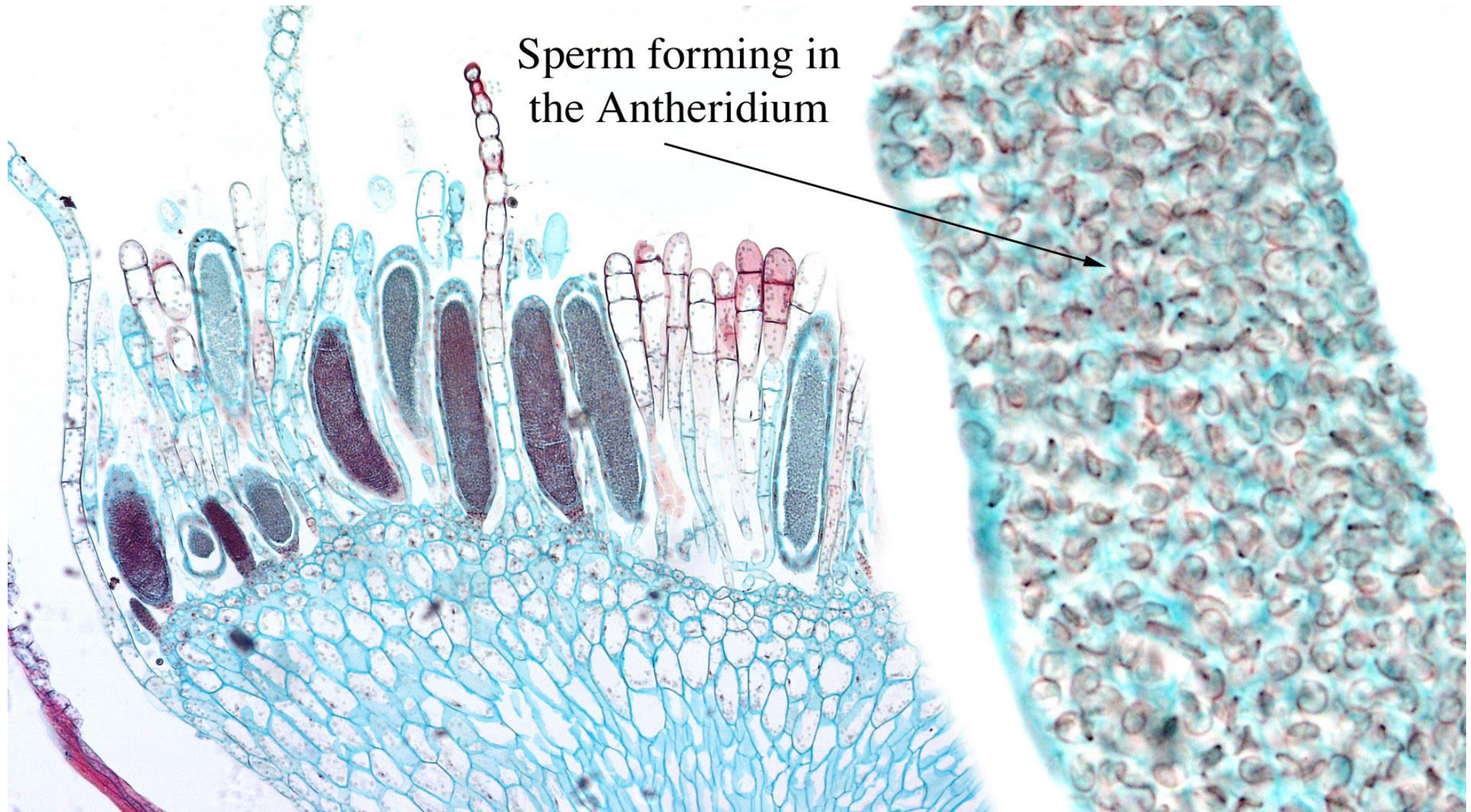
غشاء اندوزی حقیقی

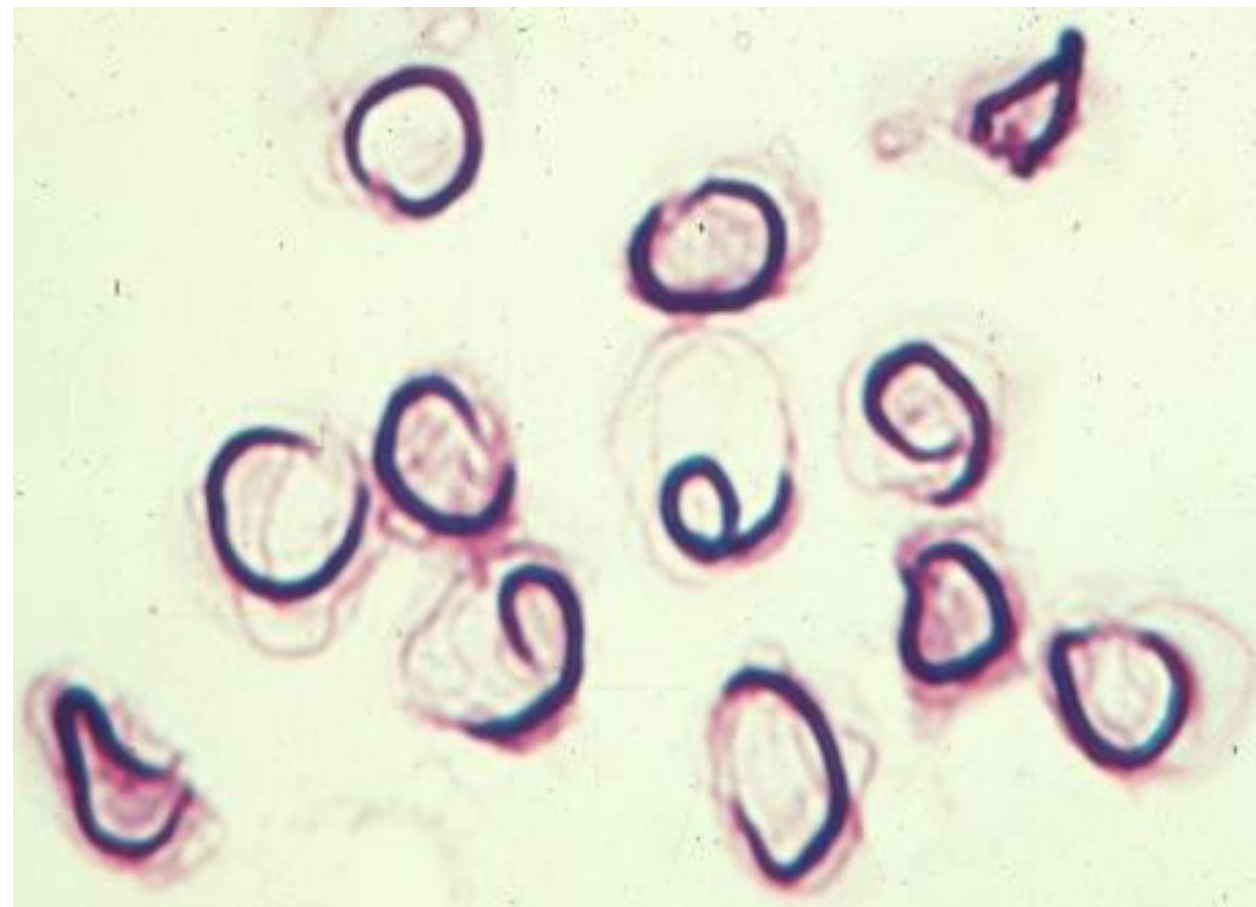


Fern sori on the underside of a frond









آنتروزوئید

نمونه هایی از سرخس های خشکی زی

سرخس های خشکی زی مهم مورد بررسی در این جلسه :

:Leptosporangiate

- (1) سرخس بسفایج *Polypodium vulgar*
- (2) سرخس پرسیاوشان *Adiantum Capilus Veneris*
- (3) سرخس زنگی دارو *Phylitis scloropendrium*
- (4) سرخس پنجه ای *pteris cretica*

:Eusporangiate

- (1) سرخس مارزبان *Ophioglossum vulgatum*

بسفایج *Polypodium vulgare*

Leptosporangiate

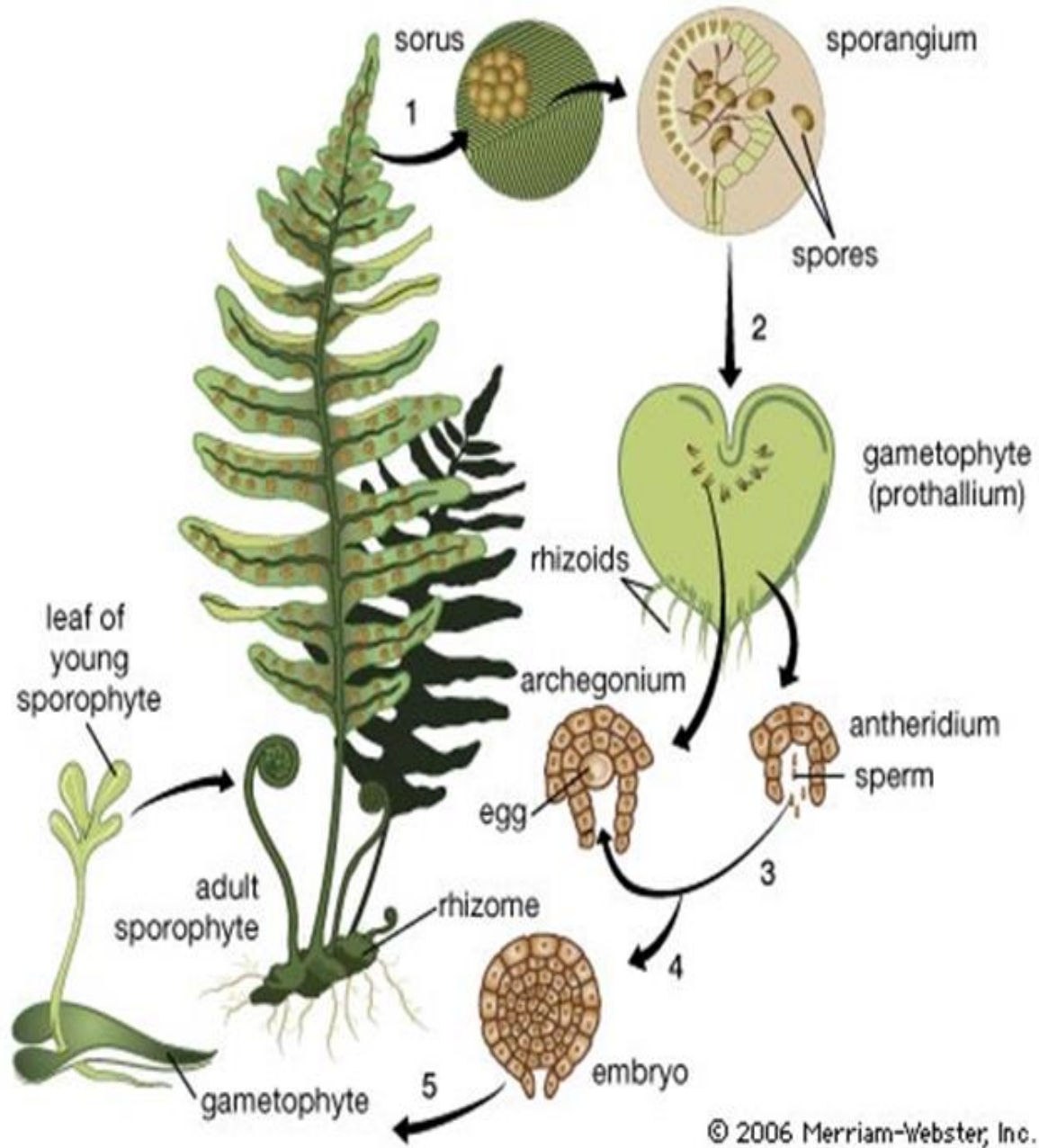
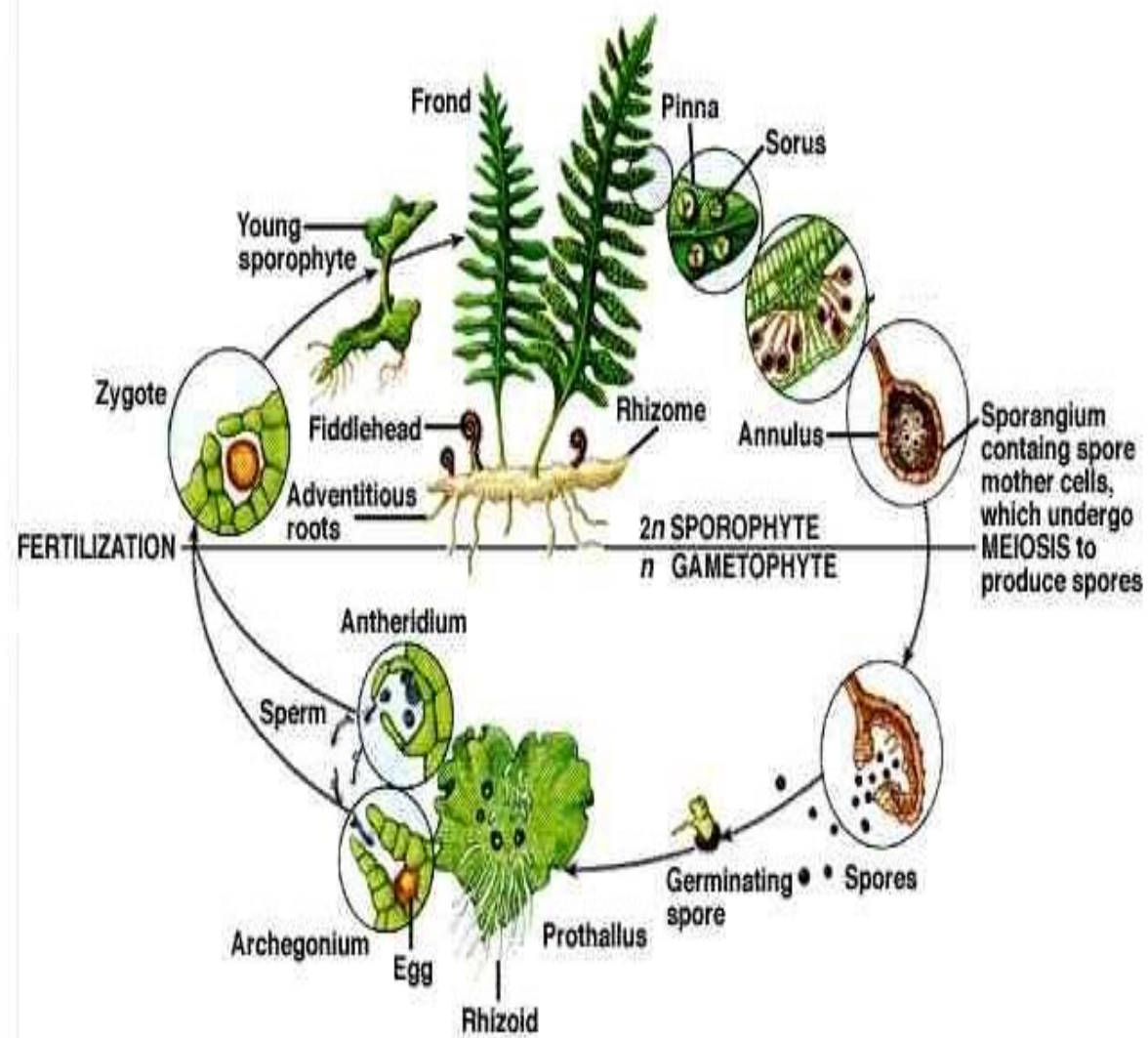
Example of genera

Position of sporangia: not marginal
Frond: monomorphic
Sori: discontinuous
Indusium: absent
Shape of sori: orbicular

Polypodium



Life Cycle of the Fern *Polypodium*



© 2006 Merriam-Webster, Inc.

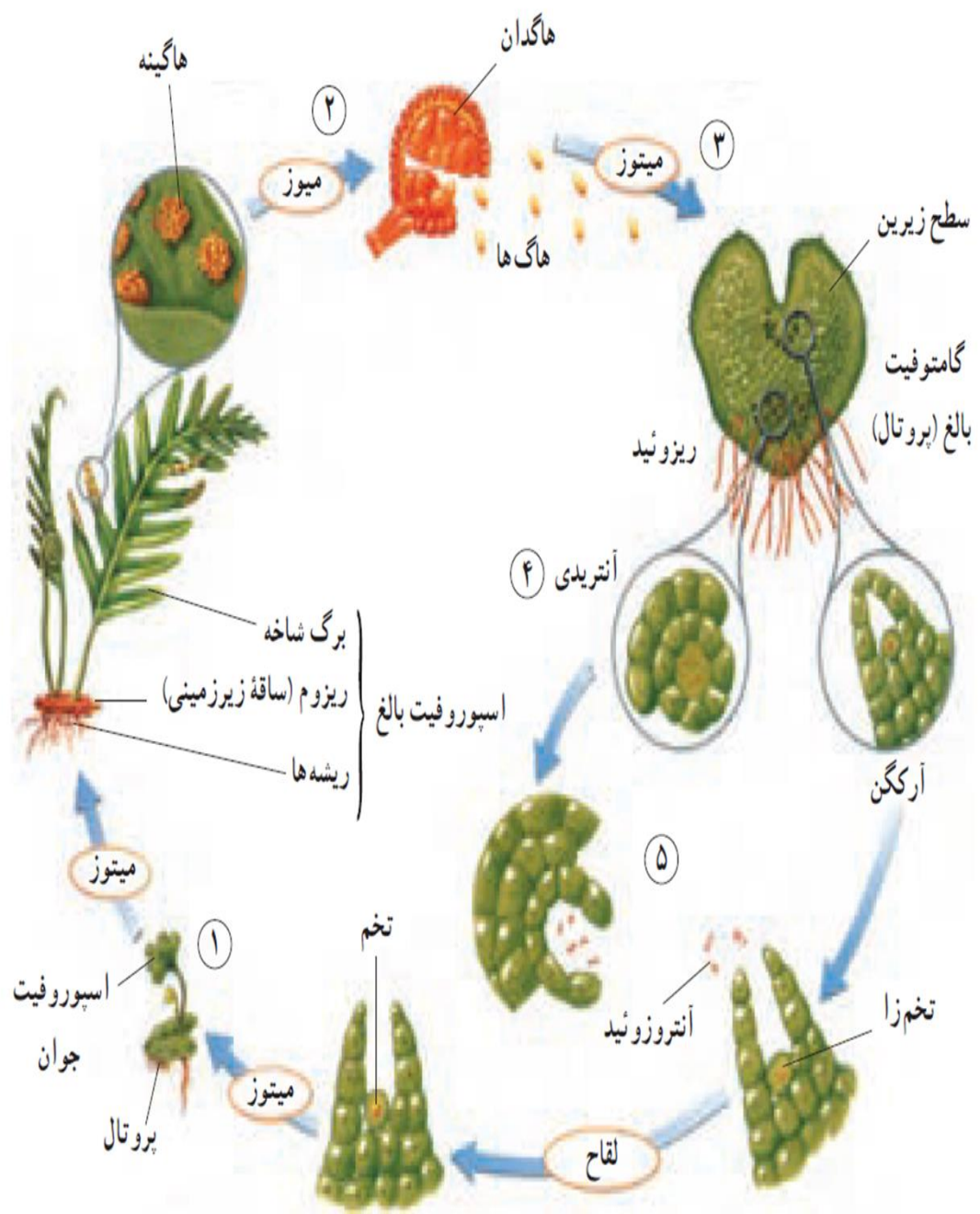
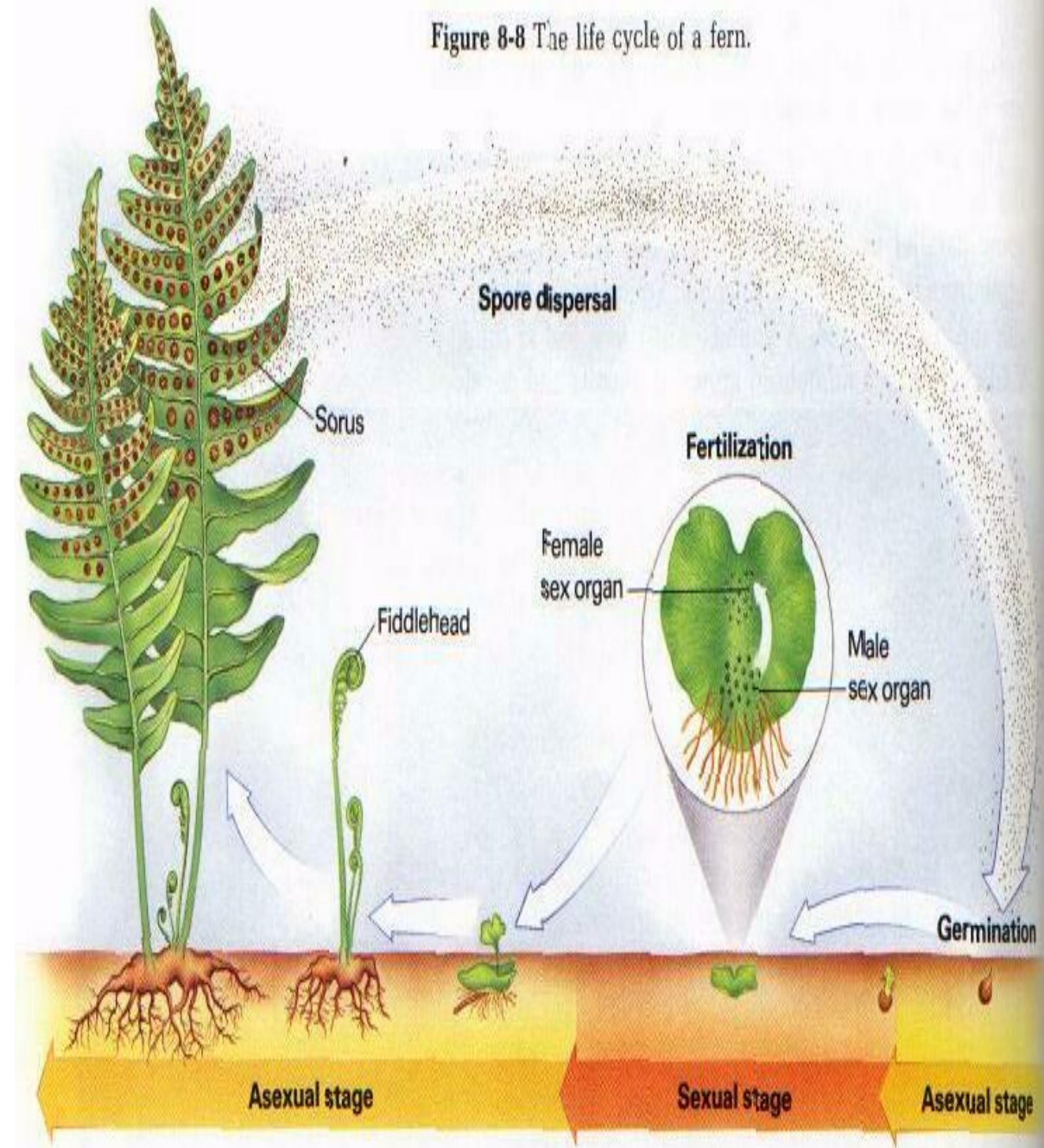
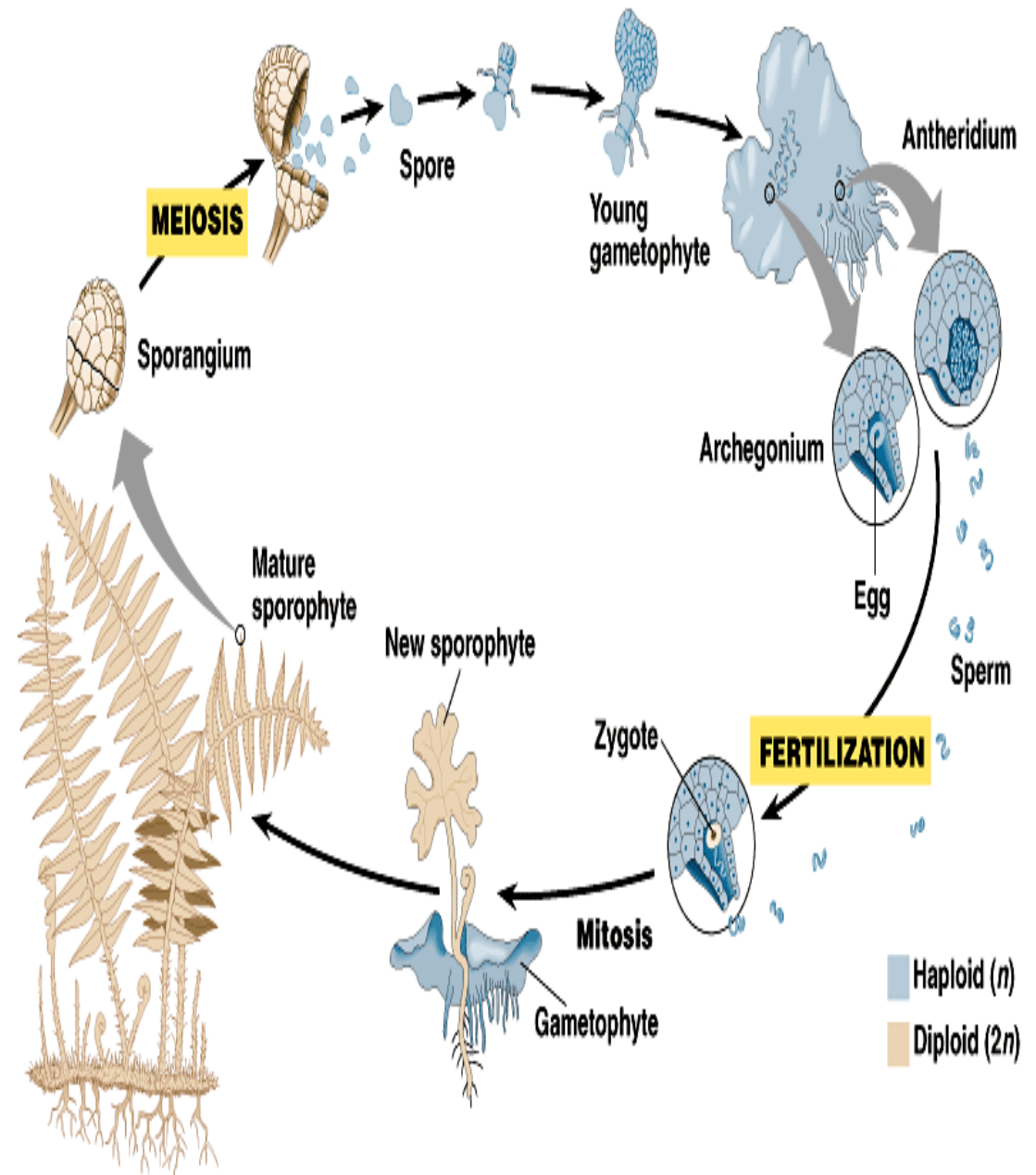
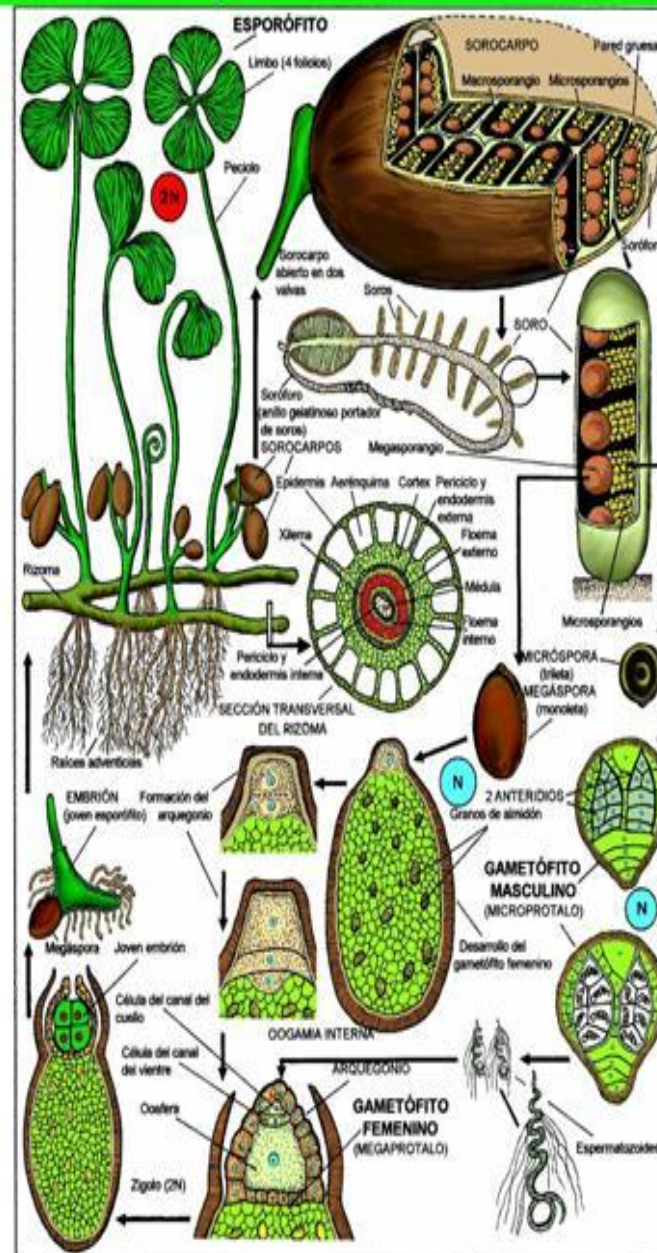
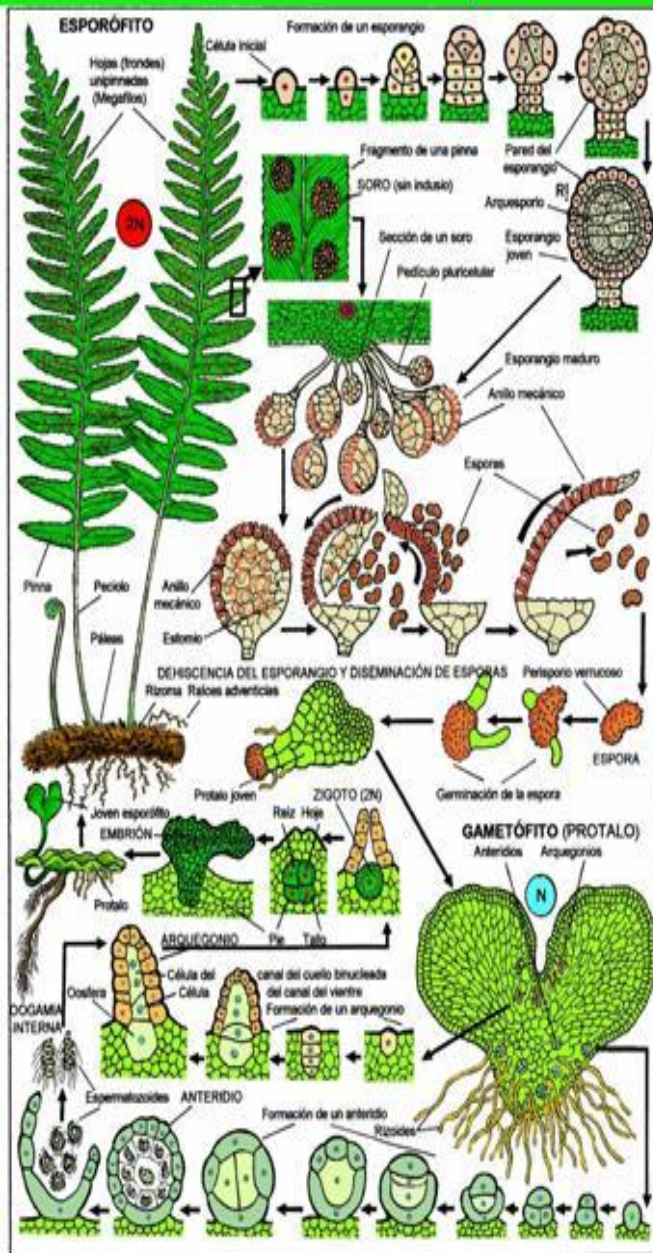


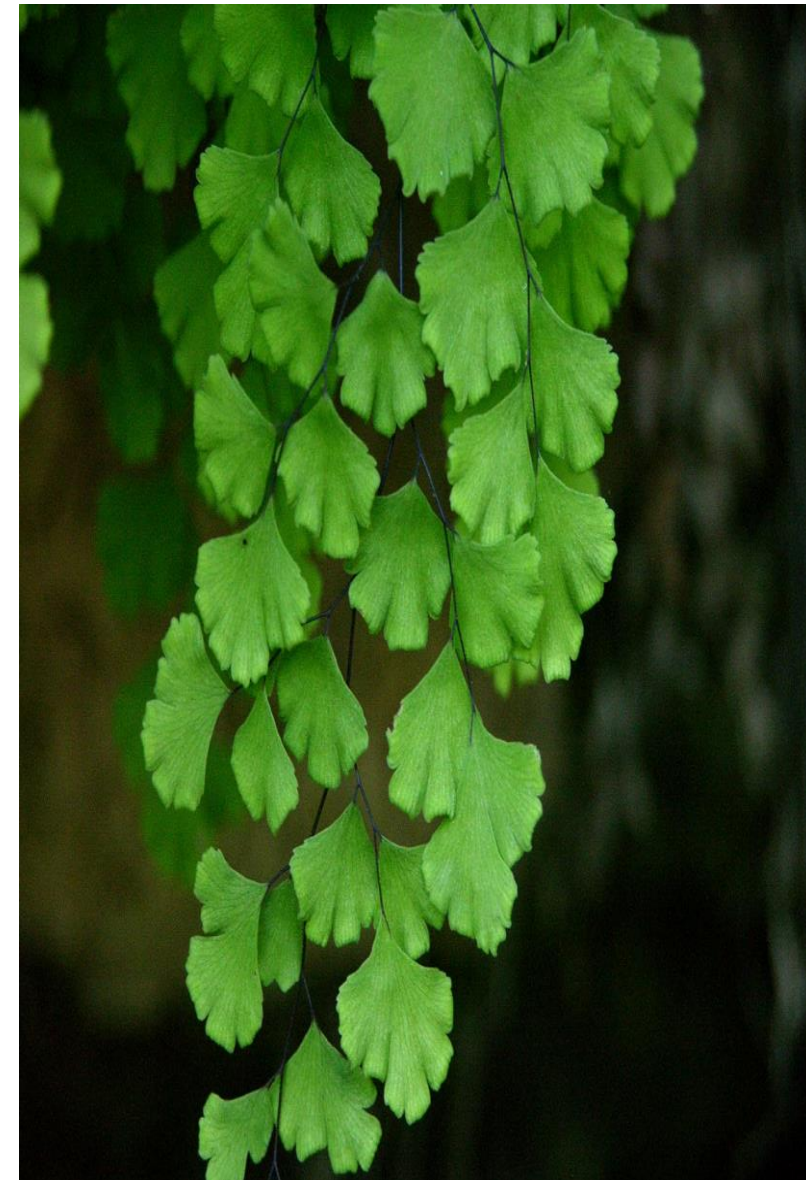
Figure 8-8 The life cycle of a fern.



Homosporous or heterosporous



پرسیاوشان *Adiantum capillus-veneris*

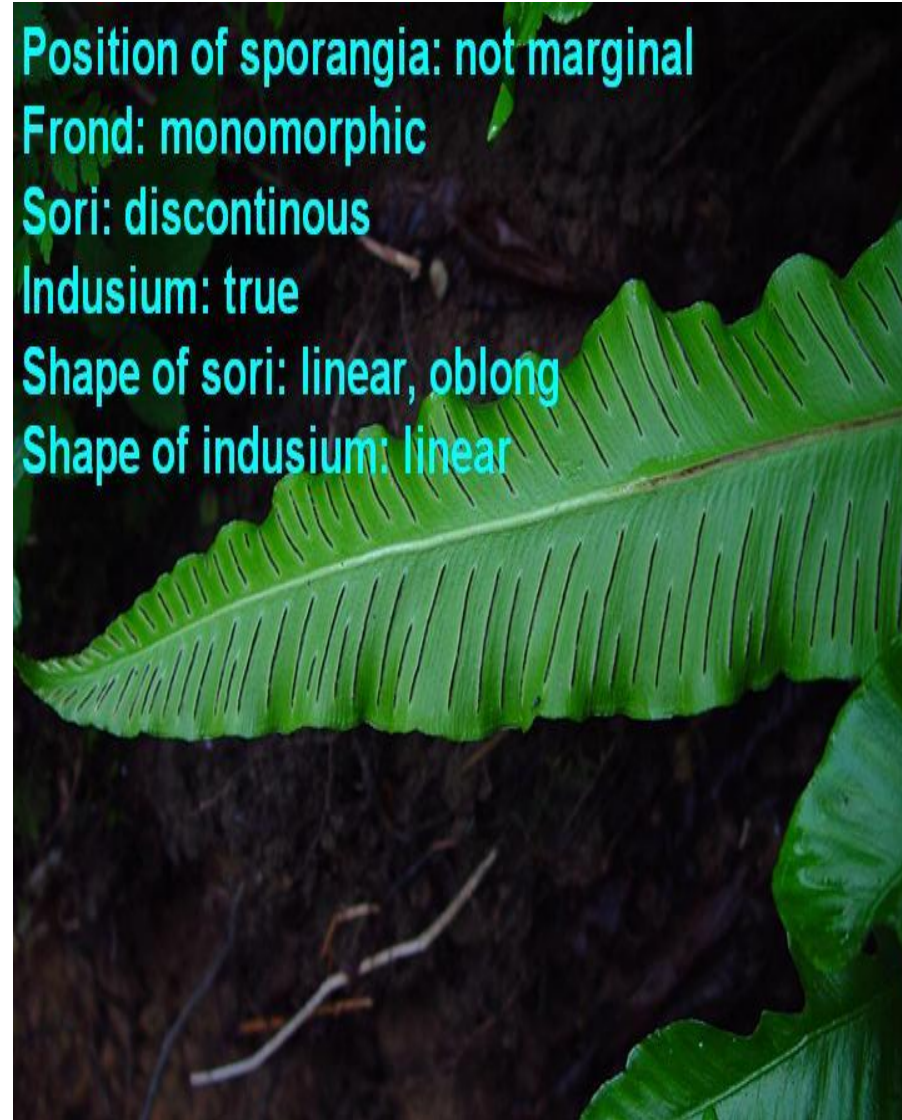




زنگی دارو *Phyllitis scolopendrium*



Position of sporangia: not marginal
Frond: monomorphic
Sori: discontinuous
Indusium: true
Shape of sori: linear, oblong
Shape of indusium: linear



زنگی دارو *Asplenium scolopendrium*



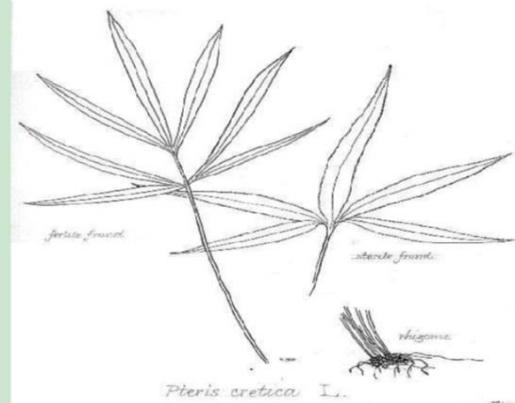
Asplenium scolopendrium



سرخس پنجه ای *Pteris cretica*



Pteris cretica



- ✓ دارای فروندهای زا یا و نازا
- ✓ فروندها پنجه ای

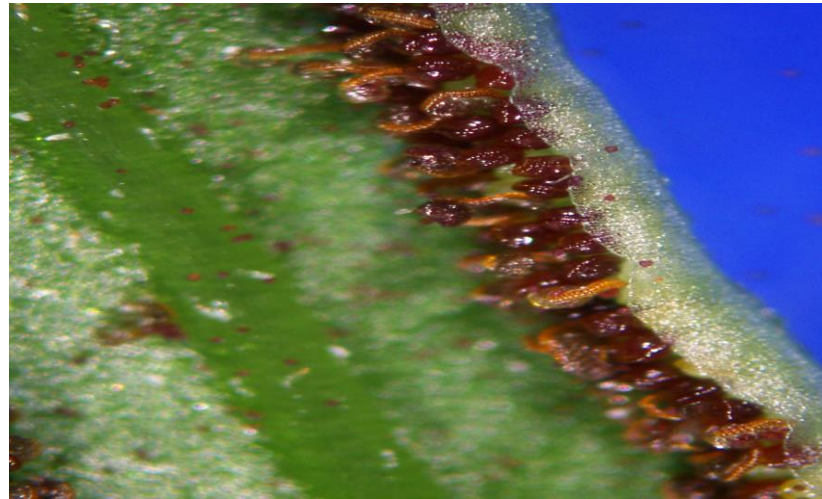
330



331

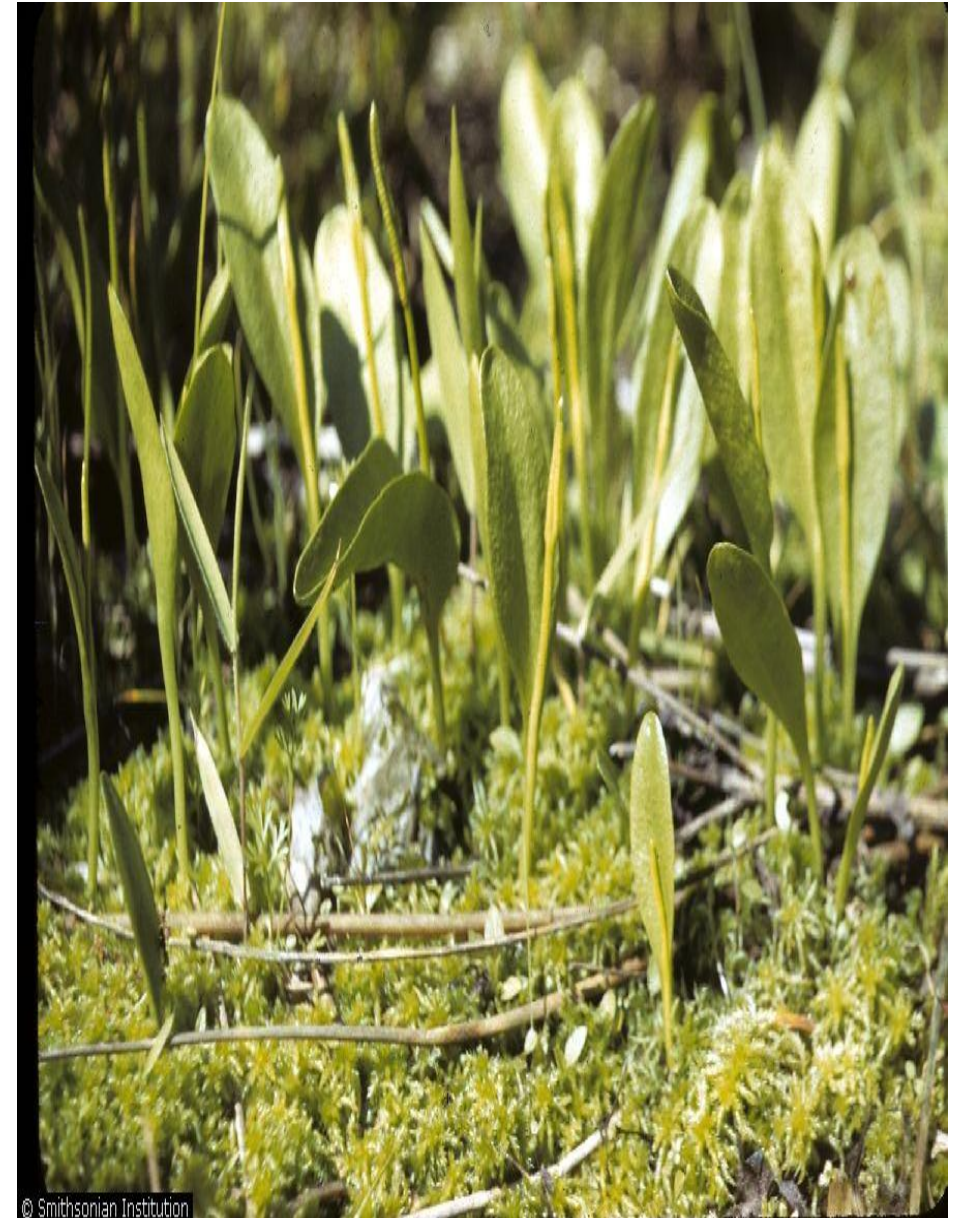


Pteris cretica



سرخس مارزبان *Ophioglossum vulgatum*

Eusporangiate



فعالیت

ویژگی‌های رویشی سرخس ها را به دقت بررسی و با هم مقایسه کنید (در صورت لزوم از استریومیکروسکوپ استفاده کنید).

ویژگی‌های زایشی آن ها را به دقت مشاهده و کلیه موارد را فهرست نمایید.

شکل ظاهری این گیاهان را با هم مقایسه کنید.

شکل **Sorus** را در نمونه های مختلف با هم مقایسه کنید.

غشا آندوزی را در جنس‌های مختلف با هم مقایسه کنید. (بدون آندوزی، دارای آندوزی، دارای آندوزی کاذب)

شکل هاگدان را در جنس‌های مختلف مقایسه کنید.

شکل سرخس‌های مشاهده شده را رسم کنید و نام جنس، گونه و خانواده آن را بنویسید.

یک کلید شناسایی برای سرخس‌های مشاهده شده بر اساس شکل برگ، شکل **Sorus**، آندوزی و صفات دیگر بنویسید.

جدولی تهیه کنید و با ذکر نام، جنس و گونه سرخس های خشکی زی، وضعیت شکل **Sorus**، غشای اندوزی (وجود یا عدم وجود، کاذب یا واقعی بودن) و نوع برگ سرخس ها را باهم مقایسه کنید.