

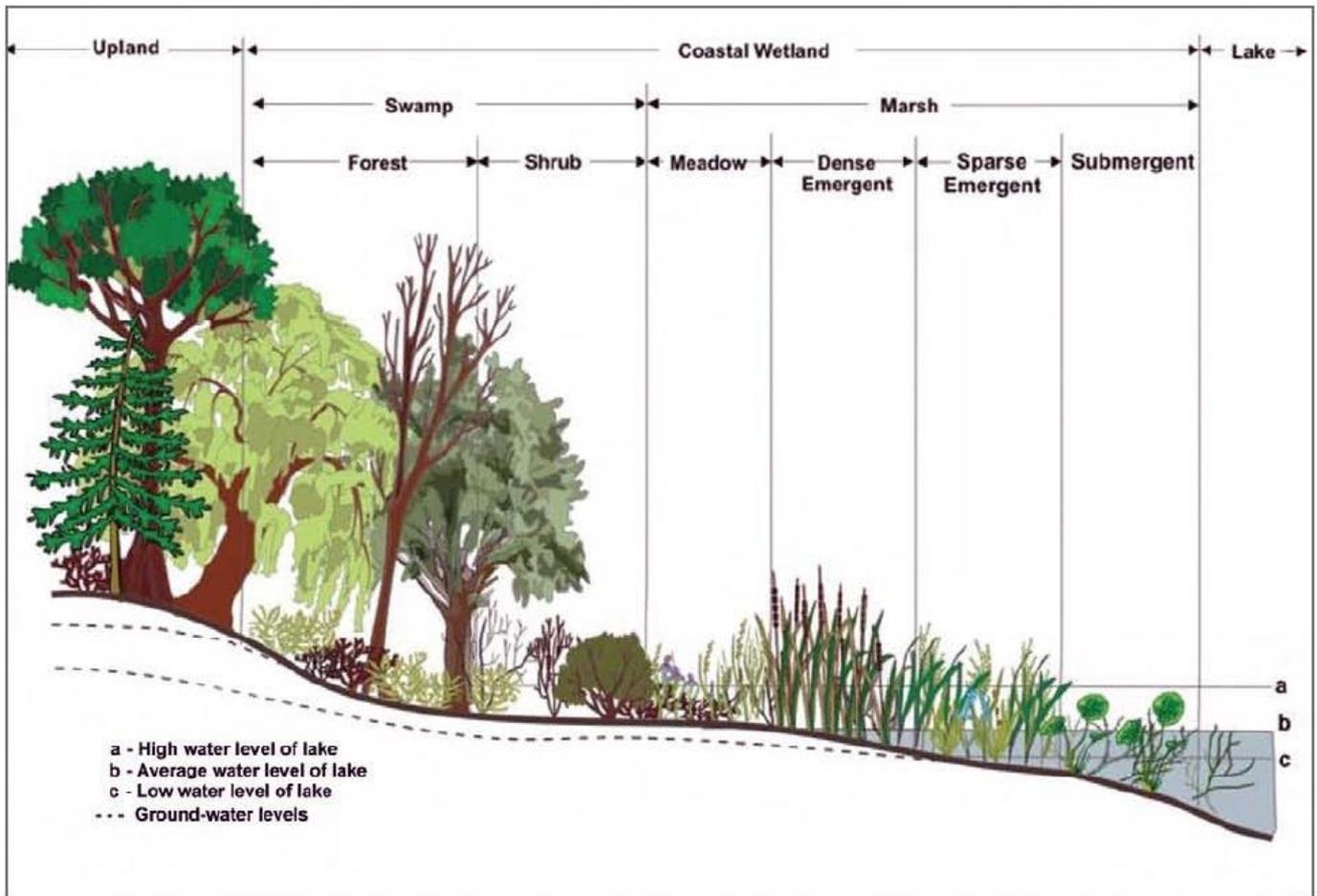
# Aquatic plants

## النباتات المائية العملي ب356

اعداد :-

أ.د.سحر عبد العباس السعدي

م.م.زينب جاسم عبدالرضا



## النباتات المائية Aquatic plants

وتسمى كذلك نباتات محبة للماء **hydrophytes**

هي النباتات التي تنمو في الماء أو في التربة المشبعة بالماء ولذلك فإن هذه النباتات وخاصة جذورها تنمو في وسط غني بالماء ولكن فقير في الأوكسجين. ويمثل عمق الماء عاملاً مهماً لهذه النباتات لأنه كلما زاد العمق قل الضوء الذي يصل إليها، ولا تشبه هذه النباتات كثيراً نباتات اليابسة.

## أهمية النباتات المائية The Importance of Aquatic plants

### 1- غذاء مباشر للإنسان :-

تستعمل النباتات المائية مصدراً "مباشراً" في غذاء الإنسان في أماكن مختلفة من العالم شأنها في ذلك شأن النباتات التي تنمو على اليابسة . وهناك الكثير من النباتات المائية الراقية او الوائنة التي يستعملها الإنسان مباشرة في غذائه فمثلاً الرز المائي Water Rice و نبات حب الرشاد أو رشاد الماء *Nasturtium officinale* ونعناع الماء *Mentha aquatica* وقد تؤكل سيقان بعض الأنواع مثل نبات الكا *Polygonum salicifolium* . كذلك تستعمل النباتات البحرية في غذاء الإنسان اذ تؤكل ثمار العديد من انواع الحشائش البحرية *Seagrasses*. وتستعمل الطحالب وخاصة البحرية *Seaweed* بشكل واسع في الغذاء.



Rice



رشاد الماء *Nasturtium officinale*



نعناع الماء *Mentha aquatica*

## 2- تستعمل كدواء :-

استخدمت النباتات المائية في علاج بعض الامراض منذ القدم مثال ذلك الشمبلان *Ceratophyllum demersum* يستعمل في علاج لليرقان وكمادات في حالة لسع العقارب، وكعبية *Nymphoides indica* في علاج داء الاسقربوط ومادة طاردة للديدان اما زنبق الماء *Nymphaea alba* تستعمل رايزوماته لعلاج الاسهال



## Scrophulariaceae - العائلة السكروفيولارية *Bacopa monniera* (L.) Wett او البرين البري



*Bacopa monniera* (L.)Wett  
شكل (٦٠) -١ *Bacopa monniera* (L.)Wett

### 1- يستخدم للدواء

- 1- اعشاب معمرة، زاحفة او ممتدة، او قائمة عندما تكون غاطسة، ملساء .
- 2- الاوراق خضراء فاتحة، جالسة ، Decussate متقابلة او متقابلة متعامدة بيضوية الشكل طولها لايتجاوز 2 سم وعرضها اقل من 1.5 سم.
- 3- الازهار صغيرة ابضية محمولة على حامل طويل لايتجاوز 1 سم، التويج بنفسجي فاتح، الاسدية 4 والثمرة علية.

### 3- في الصناعة

عدد من النباتات المائية التي لها اهمية في الصناعة مثل نبات القصب *Phragmites australis* الذي يدخل في صناعة الورق ويستعمل في صناعة البواري وفي البناء وكذلك القصب الفارسي *Arundo donax*. ويستعمل البردي *Typha domingensis* في صناعة البردي المضغوط الذي يستعمل في أعمال البناء وفي صناعة الزوارق كما ويستعمل في صناعة الحصران. كذلك نباتي السعد *Cyperus rotundus* الجولان *Cyperus malaccensis* ونبات الاسل *Juncus sp.* اللذان يستعملان في عمل الحصران والسلال ومقاعد الكراسي والقبعات والاحذية الصيفية.



*Phragmites australis*



*Typha domingensis*

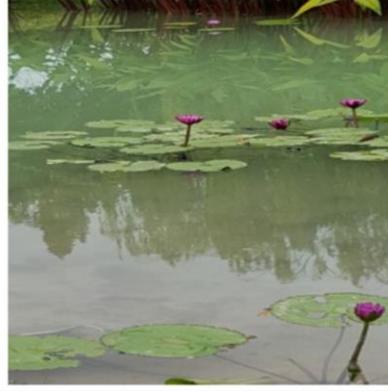


*Juncus* sp.



#### 4- في الزينة

مثال عليها زنايق الماء *Nymphaea alba* والكعبية *Nymphoides indica*.



#### 5- علف للحيوان :-

مثال نبات الجولان *Cyperus malaccensis* يستعمل كعلف رئيسي للابقار والجاموس وكذلك النباتات الفتية من القصب والبردي وتستخدم كأعلاف هي الكعبية *Nymphoides indica* و *N. peltata* والكاط *Polygonum salicifolium* وغيرها.



*Cyperus malaccensis*



• يستخدم علف للحيوانات

## 6- غذاء للطيور

النباتات المائية غذاء "مهما" للطيور فالكثير من الطيور المائية كالوز البري وأنواع البط وطيور مثل الشمبلان *Ceratophyllum demersum* وعدس الماء *Lemna spp.*

## عائلة عدس الماء Lemnaceae كغذاء للطيور



*Spirodela polymiza*



*Wolffia*



*Lemna minor*



*Lemna gibba*

## 7- أهميتها للبيئة

- 1- تقوم النباتات المائية الغاطسة submergent بتزويد المياه بالأكسجين (المتحرر نتيجة التركيب الضوئي) الضروري لحياة الاحياء المائية الأخرى
- 2- وتعمل النباتات المائية على زيادة خصوبة المياه وذلك بالتقليل من سرعة المياه الجارية والمساعدة على تراكم المواد الغرينية والعضوية في القاع
- 3- كما أن النباتات المائية تلعب دورا "مهما" في بناء سواحل او شواطئ البحار حيث تزرع أشجار المنكروف Mangroves لحماية الشواطئ من التعرية والتآكل وكذلك تساهم في المحافظة على خواص البحيرات حيث توجد علاقة تفاعلية بين النباتات المائية وكيمياء المياه وطبيعة ترسبات القاع.

4- كما يمكن استخدام النباتات المائية للدلالة على البيئة المائية او للدلالة على تلوث البيئة فبعض الانواع تعيش في البيئات العالية التلوث مثل عدس الماء *Lemna minor* ونبات الاشتيتينه *Potamogeton pectinatus*

5- وبعض الأنواع تنمو في المياه الكلسية مثل طحلب الكارا *Chara* ونبات زهير البط *Ranunculus aquatilis*

6- ويمكن استعمال بعض النباتات المائية للدلالة على وجود العناصر الثقيلة في البيئة المائية فهناك انواع متكيفة للمعيشة في بيئات ذات عناصر معدنية معينة.  
مثال عليها عدس الماء *Lemna spp.* اذ تنتقل العناصر الثقيلة الموجودة في المياه الى نبات عدس الماء عن طريق الادمصاص وتأخذ طريقها الى انسجة النبات .



معالجة مياه الصرف الصحي باستخدام نبات عدس الماء



**Mangroves**

• يستخدم للبيئة  
• تزرع أشجار المنكروف Mangroves لحماية الشواطئ من التعرية والناكل

## 8- غذاء للأسماك

للنباتات المائية علاقة مهمة بالأسماك. فبعض النباتات المائية تشكل مصدرا مباشرا لغذاء بعض أنواع الأسماك مثل أنواع جنس *Potamogeton* وخاصة نبات الاثنتيتينة *P. pectinatus* والحامول *P. crispus* و *P. pusillus* وبعض النباتات توفر ظللا مناسباً أو مأوى أو مكاناً تحتمي بها الأسماك مثل نبات حشيش السمك أو الكوكاللة أو الزنيق *Nymphaea* أو نبات الشويجة *Najas spp.* والبعض الآخر توفر بيئة ملائمة لوضع البيوض كنبات البردي *Typha*.

## Potamogetonaceae العائلة البوتوموجيتونية



*P. perfoliatus*



*P. lucens*



*P. pectinatus*



*P. crispus*



*P. nodosus*

شكل ( ٦٩ ) أنواع من الجنس *Potamogeton*

## 9- أهميتها في التطور والدراسات الحياتي

يمكن ملاحظة وفهم عملية التطور الثانوي Secondary evolution من خلال دراسة التكيفات المظهرية والتشريحية والفسلجية للنباتات المائية النموذجية.

## المختبر الثاني

### تقسيم النباتات المائية

**أولاً :** تقسيم النباتات المائية إلى ثلاث مجاميع بيئية رئيسية اعتماداً على موقع أعضائها الخضرية من سطح الماء إلى ما يلي :

1- النباتات الغاطسة Submerged

2- النباتات الطافية على سطح الماء Floating

3- النباتات الظاهرة (البارزه) Emergent

#### 1- النباتات الغاطسة

وهي النباتات التي تنمو كلياً تحت سطح الماء ولا يظهر منها خارج الماء سوى الأزهار أحياناً ، وتكون عادة ذات أوراق شريطية رفيعة أو خيطية طويلة أو تكون الأوراق مجزأة إلى أجزاء صغيرة ورفيعة ويكون التلقيح بواسطة الماء عادة Hydrophilly .

وتقسم هذه المجموعة إلى قسمين هما :-

أ- نباتات غاطسة وثابتة في القاع بواسطة جذور كما في نبات الخويصة *Vallisneria spiralis* وأنواع من البوتوموجيتون *Potamogeton* مثل اشتيتينه *P.pectinatus*

ب- نباتات غاطسة تحت سطح الماء ولكنها غير مثبتة بالقاع بواسطة جذور لعدم احتوائها على الجذور مثل نبات الشمبلان *Ceratophyllum demersum*



*P.pectinatus*



*Vallisneria spiralis*



*Ceratophyllum demersum*

## 2 - النباتات الطافية

وهي النباتات التي تكون جميع اوبعض اعضائها الخضرية طافية على سطح الماء وهي على نوعين

أ- النباتات الطافية الطليقة Free floating

وهي نباتات صغيرة ذات اجسام مختزلة عادة عديمة الجذور والسيقان والاوراق الحقيقية ولكن لبعضها اشباه جذور او جذور بسيطة أو اوراق أو اجسام ورقية ، وتكون طليقة في الماء ينقلها التيار من مكان الى اخر . من امثلتها عدس الماء *Lemna minor* و *Lemna gidda* والغزيرة *Salvinia natans* ونبات وولفيا *Wolffia* و ركسيا *Riccia* و ازولا *Azolla* .



*Lemna gidda*



*Lemna minor*



### الغزيرة *Salvinia natans*

الغزيرة *Salvinia natans* هو سرخس مائي توجد في جميع أنحاء العالم حيث توجد كميات وفيرة منه في المياه العذبة بوجود ضوء الشمس والهواء الرطب وتنتشر في الاهوار والمياه العراقةسة ، كما انها توجد في إفريقيا وآسيا وأوروبا الوسطى وأمريكا الجنوبية

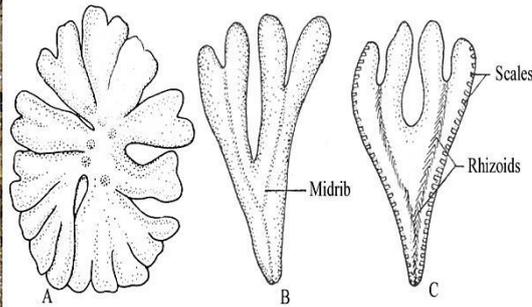
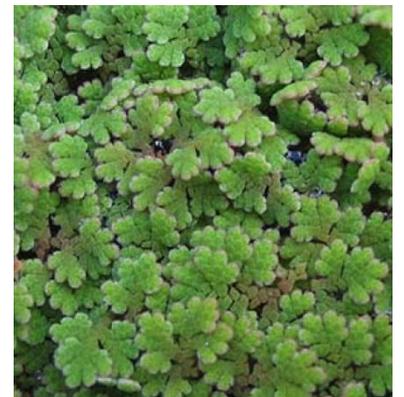
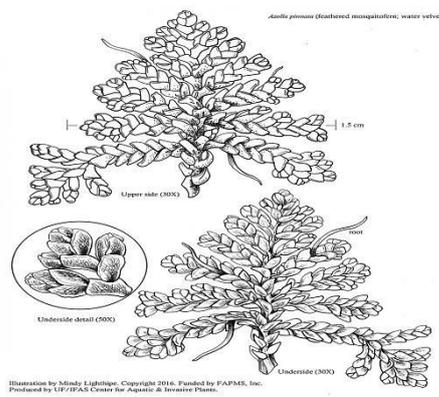


Fig: Riccia spp. (A) A habit; (B) Dorsal view of the thallus; (C) Ventral view of the thallus.



### Riccia

### Wolffia



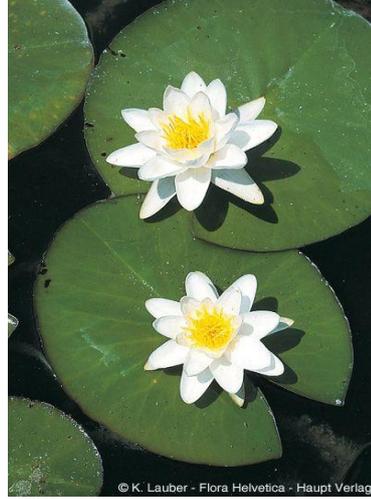
### Azolla

## ب- النباتات الطافية الثابتة (الطافية الاوراق) (Anchored floating (Floating leaves))

وهي نباتات ذات جذور متميزه قوية ومغروسة في القاع عادة وذات اوراق طافية على سطح الماء وازهار بارزه وتكون الاوراق كبيرة ودائرية عادة كما في انواع زنباق الماء مثل *Nymphaea alba* وكذلك نبات الكعبية *Nymphoides spp* . وانواع كثيرة اخرى غير موجودة في العراق مثل ملكة الزنباق المائية *Victoria cruziana* و *Victoria amazonica*



*Nymphoides spp*



*Nymphaea alba*



*Victoria amazonica*



*Victoria cruziana*

## 3- النباتات الظاهرة أو البارزه

وهي النباتات التي تكون جميع او بعض اعضائها الخضرية بارزه خارج سطح الماء ولها القدرة على رفع اوراقها دون الحاجة الى مساندة الماء ويكون اعتمادها على الماء جزئيا اي فقط من المراحل الاولى من النمو كما في نبات البردي *Typha domingensis* ونبات القصب *Phragmites australis* .



نبات القصب *Phragmites australis*



نبات البردي *Typha domingensis*

**ثانياً: تقسيم النباتات المائية حسب عمق المياه أو المنطقة التي تنمو وتعيش فيها :-** (كما ورد في Prescott, 1980).

### 1- نباتات المياه العميقة **Deep water plants**

وهي النباتات التي تعيش على عمق 3 أمتار أو أكثر وتكون غاطسة عادة مثل بعض أنواع الزنابق *Nymphaea* و *Nuphar* و *Potamogeton* و *Vallisneria* أو الحشائش البحرية *Seagrasses* أو الادغال البحرية *Seaweeds*.

### 2- نباتات المياه الضحلة **Shallow water plants**

وهي النباتات التي تعيش على عمق 1-2 متر/ وتكون غاطسة أو طافية مثل نبات الشبيجة *Utricularia* و *Elodea Canadensis* (غير موجود في العراق) و *Ceratophyllum demersum* وأنواع من جنس *Elodea* مثل *Elodea Canadensis* (غير موجود في العراق).

### 3- نباتات الشواطئ الضحلة **Shallow shore plants**

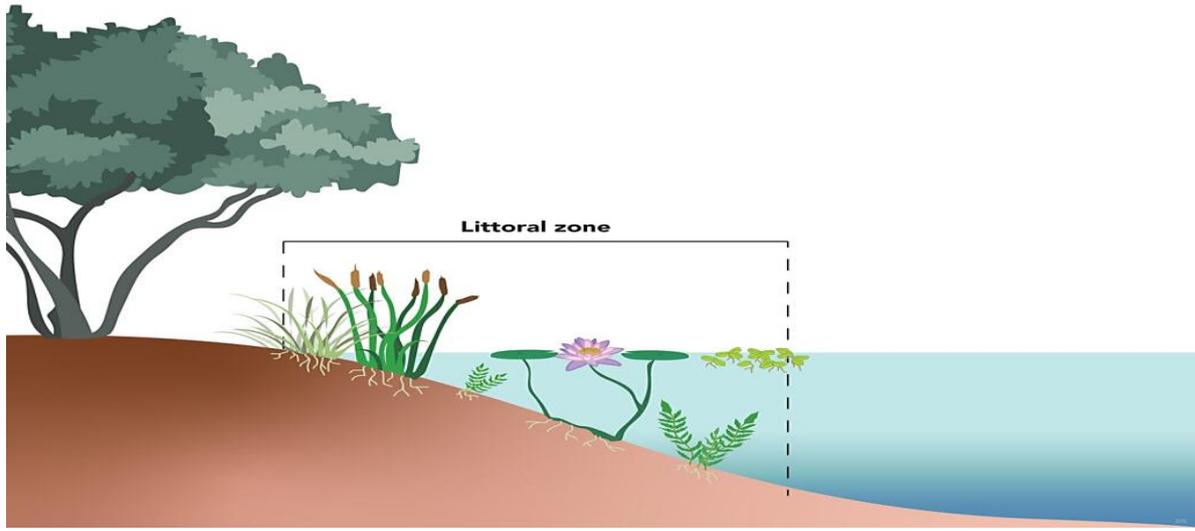
وهي النباتات التي تعيش على عمق أقل من متر واحد/ وتكون ظاهرة عادة مثل نبات الكزبيرة أو مزمار الراعي *Alisma plantago-aquatica* وأنواع جنس *Sagittaria* وأنواع من جنس *Scirpus*.

### 4 – نباتات الضفاف أو الحواف **Marginal plants**

وهي النباتات التي تنمو في الأماكن المستنقعة أو الرطبة وتكون ظاهرة أو بارزة مثل أنواع السل *Juncus* والبردي *Typha* والقصب *Phragmites* والصفصاف *Salix* والنفث *Alnus* وذيل الحصان *Equisetum* وأيزوتس *Isotes* و *Carex* وغيرها.

### 5 – النباتات الطافية الطليقة **floating- Free**

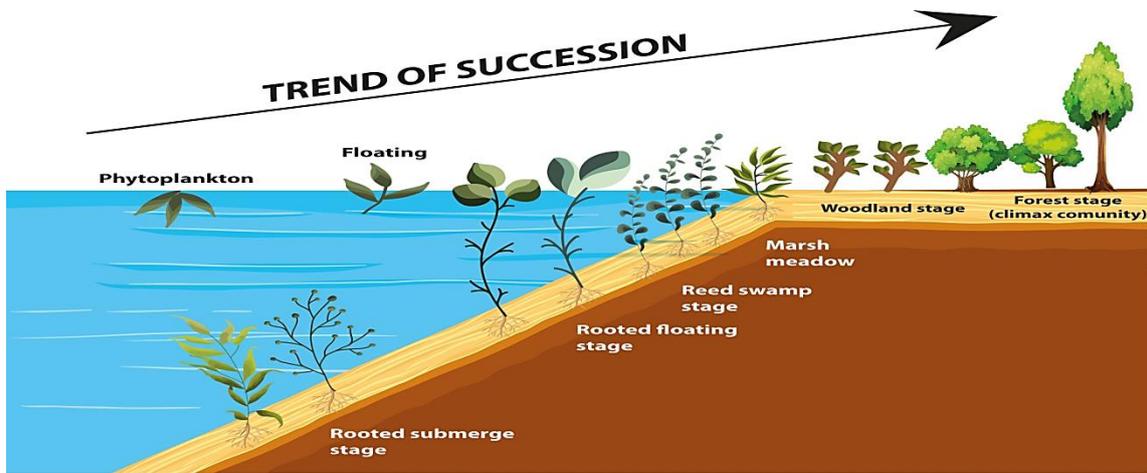
وهي النباتات التي تعيش مباشرة فوق سطح الماء او قليلا تحت السطح مثل أنواع عدس الماء *Lemna* ونبات عشب النيل *Eichhornia crassipes* والغزيرة *Salvinia natans* و *Spirodela polyrhiza* و *Pistia stratiotes* , *Ricciocarpus natans* و *Riccia fluitans* و *Azolla spp* وغيرها.



### المختبر الثالث

## تعاقب النباتات Succession Plant

التعاقب أو التتابع Succession كمصطلح في علم البيئة يعني تبدل جماعة نباتية (Community) بأخرى تدريجياً" من خلال تطور النبات Vegetation نحو القمة أي الذروة Climax . وقد يكون التعاقب أولياً" عندما يظهر النبات لأول مرة في مكان لم يكن فيه نبات سابقاً "أو يكون ثانوياً" عندما يظهر النبات بعد فناء النبتة الأصلية اي الأولية كلياً او جزئياً". وتدعى مراحل التعاقب في البيئة المائية بالهايروسير Hydrosere وتشمل المراحل التالية (كما (Weaver and Clements, 1983).



## 1- مرحلة النباتات الغاطسة Stage Submerged

عندما يكون عمق الماء اقل من 6 أمتار في بحيرة ما أو مسطح مائي فإن الكثير من النباتات الغاطسة كليا مثل الشمبلان *Ceratophyllum* والشويجة *Najas* والحميرة *Potamogeton* وغيرها تعيش في مثل هذه البيئة على اعماق مختلفة حسب نوع النباتات ودرجة صفاء الماء. وغالبا ما تشكل النباتات الغاطسة نباتا "أو كساء خضريا" كثيفا على شكل مروج خضراء مستمرة أو على شكل كتل أو مساحات متفرقة عن بعضها كما هي الحال في نباتات الخويصة *Vallisneria* والشبيجة *Utricularia* وزهير البط *Ranunculus* وتعتبر هذه النباتات الغاطسة هي أولى الجماعات (Pioneers) في سلسلة التعاقب .



*ranunculus aquatilis* leaves



الشبيجة *Utricularia*



الخويصة *Vallisneria*

## 2- مرحلة النباتات الطافية Stage Floating

عندما يصبح عمق الماء اقل من 3 أمتار فان الكثير من النباتات الطافية مثل أنواع من زنابق الماء *Nymphaea* والكعبية *Nymphoides* تبدأ بغزو واحتلال المكان الذي كانت تحتله النباتات الغاطسة . وكما ذكرنا سابقا فان اغلب النباتات الطافية لها جذور ممتدة في القاع ورايزومات طويلة تصل الى عدة اقدام وساق أو سويق طويل يحمل اوراق عريضة لتطفو على سطح الماء.



عدس الماء



الكعبية *Nymphoides*

### 3- مرحلة مستنقعات القصب Reed Swamp Stage

مع استمرار ضحولة الماء وعندما يصبح عمق الماء اقل من متر تبدأ النباتات الظاهرة او البارزة مثل أنواع من العائلة السعدية كالجولان *Cyperus* او *Scirpus* او *Schoenoplectus* وأنواع من العائلة التيفية *Typhaceae* كالبردي *Typha* وشريط الماء او السبيرر غانم *Sparganium* وأنواع من العائلة الحشيشية أو النجيلية *Gramineae* كالقصب *Phragmites* بالانتقال تدريجيا الى منطقة النباتات الطافية واحتلالها. أن نمو هذه النباتات البارزة الطويلة بشكل كثيف سيؤدي حتما الى حجب الضوء عن النباتات الطافية وبالتالي الى اختفائها او انتقالها الى المياه الاعمق.



الجولان *Schoenoplectus*



البردي *Typha*

### 4- مرحلة مروج السعد Sedge-meadow Stage

بزيادة ضحولة الماء يتناقص تدريجيا نمو القصب والبردي وهذا يؤدي الى زيادة كمية الضوء وبالتالي الى ظهور انواع اخرى تحتل المنطقة وتحولها الى مروج السعد حيث تكون أغلب هذه النواع من العائلة السعدية *Cyperaceae* مثل *Cyperus* وبعض من العائلة الاسلية مثل الاسل أو السمار . *Juncus* ثم تبدأ التربة بالجفاف تدريجيا" مع الاحتفاظ بكميات مختلفة من الرطوبة والمياه في اماكن متفرقة على شكل منخفضات تبقى فيها بعض القصب والبردي كدليل على الجماعة النباتية السابقة. ثم تظهر في هذه المنطقة بعض الانواع الاخرى كالنعناع *Mentha* والسوسن *Iris* وغيرها، وهي تساهم مع الانواع السابقة من العائلة السعدية والاسلية في تقليل كمية الماء وزيادة المواد المتركمة من التربة وبالتالي جفاف المنطقة وعدم ملائمتها لنمو النباتات المحبة للماء *Hydrophytes* .



## 5- مرحلة الغابات Woodland Stage

بعد جفاف المنطقة واختفاء النباتات المائية منها تظهر جماعة نباتية اخرى احتلال المنطقة وهذه الجماعة تختلف حسب المناخ ولكن في الاماكن الرطبة تتألف من غابات من الاشجار والشجيرات المحبة للرطوبة مثل الصفصاف *Salix* والغرب *Populus* وغيرها.



اشجار الصفصاف



اشجار الغرب

## 6- الغابات النهائية Climax Forest

نتيجة لتراكم المواد العضوية الغنية بالبكتيريا والفطريات والكائنات الاخرى تظهر أنواع اخرى من الاشجار والشجيرات مثل جار الماء *Alnus* ولسان العصفور أو الدردار *Fraxinus* والبلوط *Quercus* وغيرها.

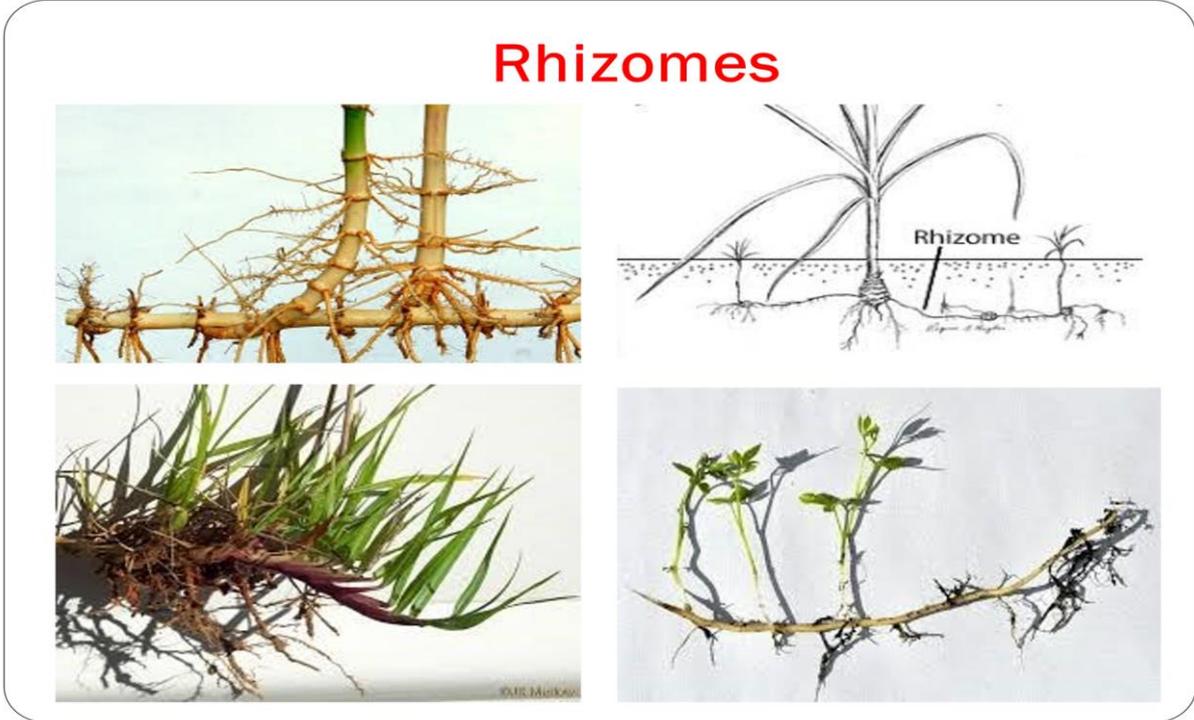


اشجار البلوط

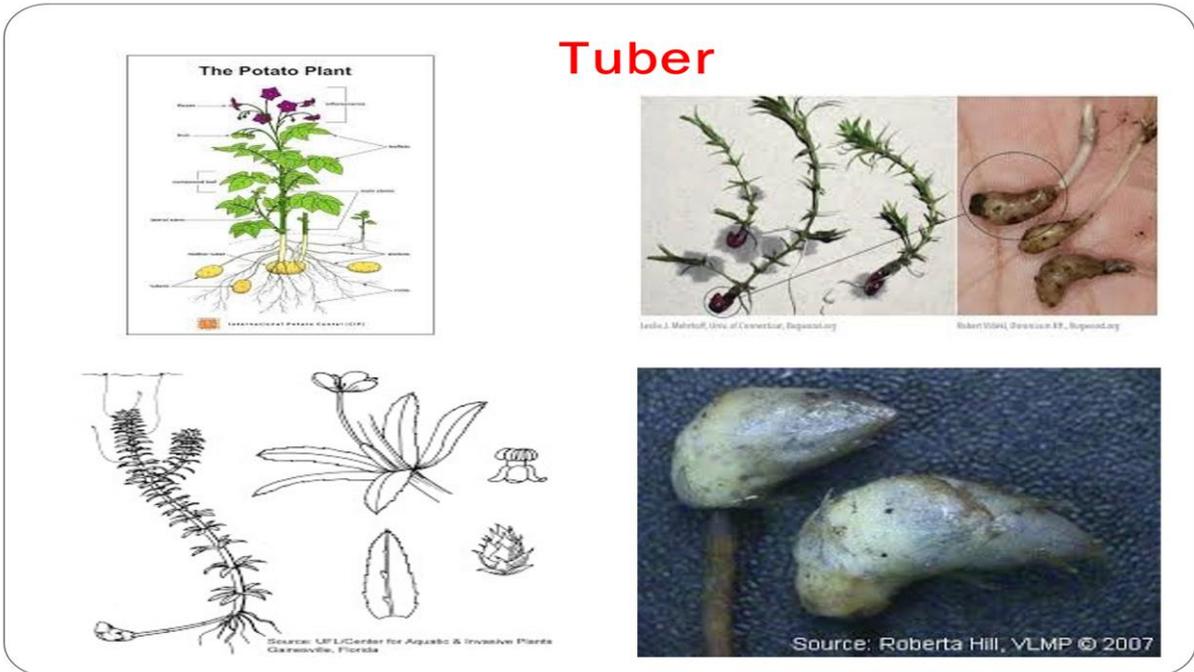
## المختبر الرابع تكيفات الساق او المحور الرئيسي

كما هي الحال في النباتات الارضية فان بعض اجزاء النباتات المائية تتحول للقيام بوظائف معينه.

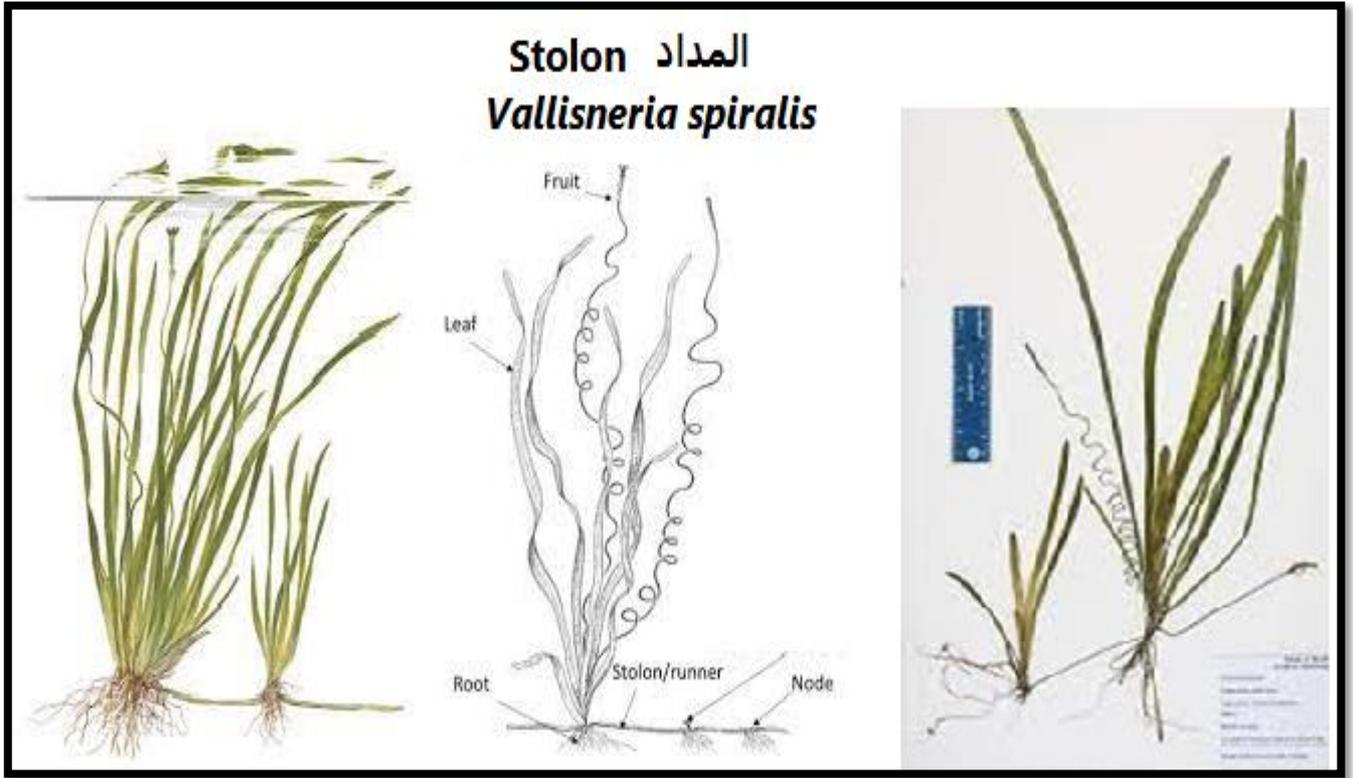
- 1- المحور الرئيسي لبعض النباتات يتحول الى رايزوم كبير وسميك لدرجة بحيث يصبح اسمك من الساق الاعتيادي ويقوم بخرن المواد الغذائية بينما تنمو قمته باستمرار وتنشا الاوراق والحراشف من العقد ولا توجد فروع جانبية عادة ومن امثلة هذه النباتات *Canna Indica* او مدادات كما في الخويصة *Vallisneria*.



- 2- وهناك بعض الانواع التي تتحول محاورها الى درنات Tubers تنمو لدوره خضرية واحده مثال عليها نبات *Hydrilla*



3- تتكيف بعض الی مدادت Stolons كما هو الحال في نبات الخويصة *Vallisneria spiralis*



4- تخزن بعض النباتات موادها الغذائية في بصيلات Blubs هي عبارة عن محاور منضغطة محاطة بأوراق قاعدية كثيفة تختزن فيها المواد الغذائية .



5- البراعم الشتوية في نبات (*potamogeton sp*) (winter buds or turions) تتكون في الشتاء لتسقط في فصل النمو معطية نبات جديد

*potamogeton sp* (winter buds or turions)



**Winter bud**



***Potamogeton crispus***



***Potamogeton pectinatus***

## تسريح النباتات المائية

تتميز النباتات المائية بصفه عامه بميزتين:

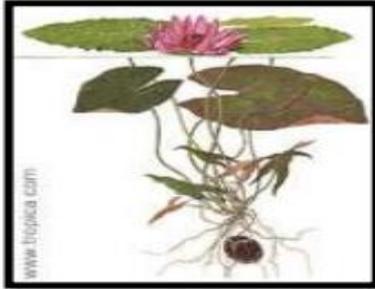
- 1 - اختزال انسجتها الناقلة.
- 2 - وجود الغرف أو الفراغات الهوائية.



نبات طافي ورد النيل (Eichhornia)



نبات مغمور الوديا (Elodea)



نبات برماني الزنبق المائي (البشنين) Nymphaea

## تسريح النباتات المائية

النباتات المائية تكون لها سمات تشريحية عديدة تتعلق بشكل واضح بالمناطق التي تنمو فيها وفي بعض الحالات يتم اختزال السمات العائلية إلى درجة يصعب التعرف عليها .  
توجد في معظم السيقان والاوراق تجاويف هوائية كبيرة بين طبقات الانسجة الداخلية وتساعد هذه التجاويف في الطفو والتبادل الغازي.

### تسريح الاوراق في النباتات المائية

اوراق النباتات المغمورة شريطية طويلة ورفيعة لتزيد من مساحة سطح الامتصاص وبالتالي تزداد فرصة حصولها على الاوكسجين مثال نبات الالوديا والشمبلان



نبات الشمبلان



نبات الالوديا

تظهر البشرة في القطاع العرضي للنباتات المغمورة بدون أدمة (طبقة الكيوتكل) ليسهل امتصاص الماء والأملاح والغازات الذائبة بينما أوراق النباتات الطافية تكون لها بشرة مغطاة بأدمة شمعية لتمنع تبلل السطح العلوي للورقة مما يبقي الثغور التي توجد على السطح العلوي للورقة مفتوحة , وتتكون الورقة في معظم أجزاء النصل من صفيين أو طبقتين من الخلايا كما في الالوديا *Elodea* حيث الصف العلوي يمثل البشرة العليا خلايا كلورنكيميا كبيرة الحجم والصف السفلي يمثل البشرة السفلى خلايا كلورنكيميا صغيرة الحجم .

### MUCH REDUCED FIBROVASCULAR TISSUE

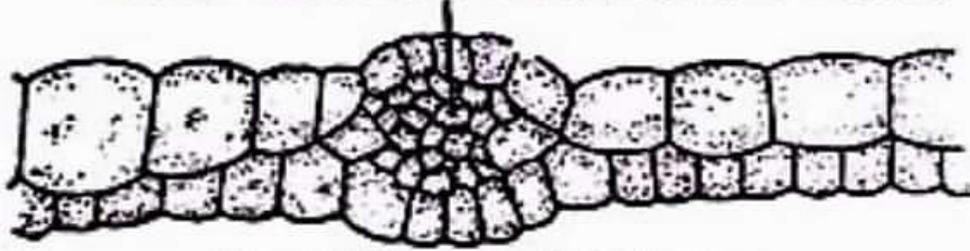
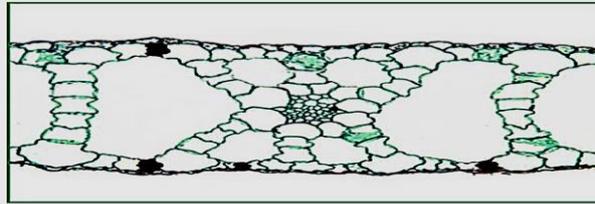


Fig. 2.5 V.S., leaf of *Elodea*.

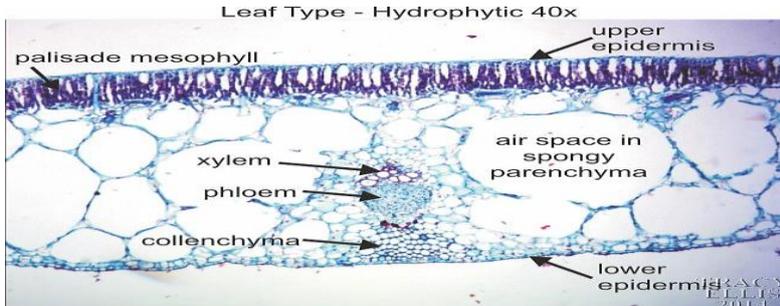
لا يتميز النسيج الوسطي للأوراق للنباتات المغمورة إلى نسيج عمادي وآخر إسفنجي بل يتكون من خلايا برنكيميا تكثر بينها المسافات البينية مكونة غرف هوائية وتفصل هذه الغرف بعضها عن بعض خلايا برنكيميا تحتوي على البلاستيدات الخضراء وتشكل الغرف من 50 - 70 % من حجم النبات .

### Submerged *Vallisneria* leaf



تشريح ورقة نبات الخويصة *Vallisneria*

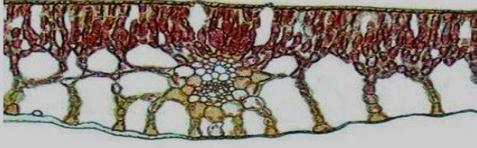
يتميز النسيج الوسطي ل أوراق النباتات الطافية والبرمانية إلى نسيج عمادي يتكون من طبقتين أو أكثر من الخلايا العمادية ويوجد تحت البشرة العلوية ، أما النسيج الإسفنجي فيوجد في الجهة السفلى من الورقة وتحصر خلايا بينها غرف هوائية كبيرة .



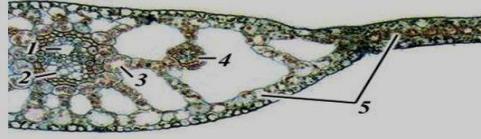
تشريح ورقة نبات *Potamogeton*

# Potamogeton

Floating leaf

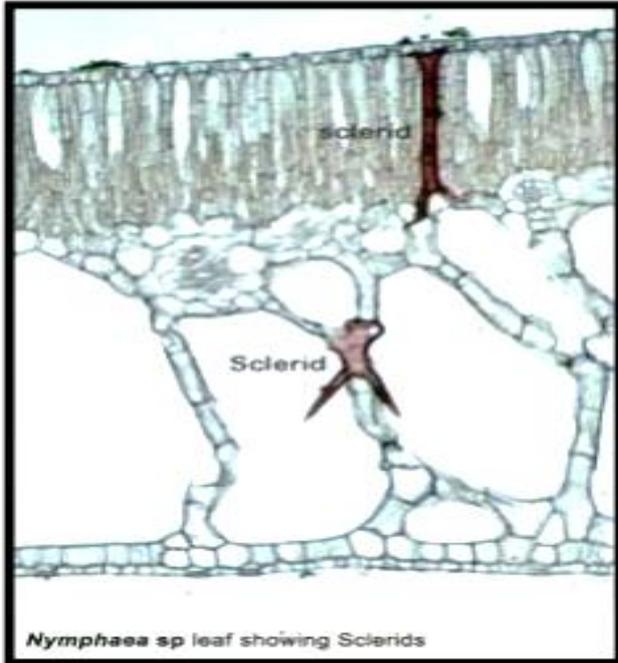


Submerged leaf



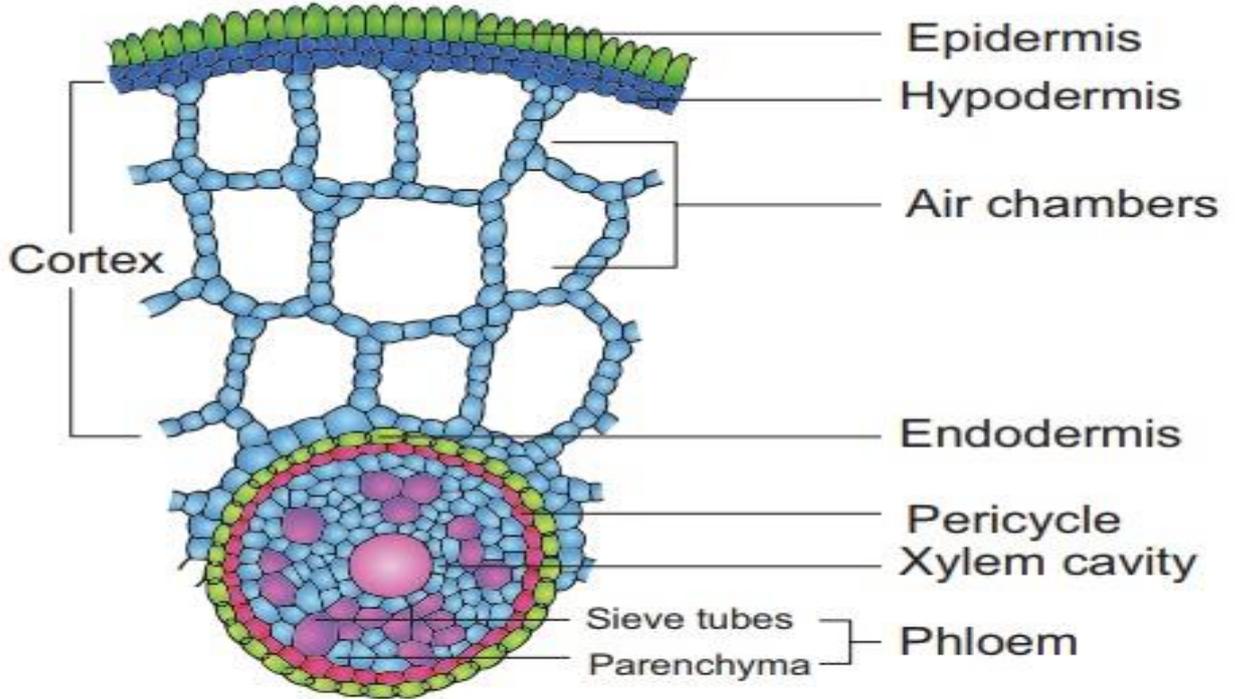
لاحظ الفروقات بين ورقة نباتات مغمورة كلياً بالماء وأخرى لورقة نبات طافي

توجد في أوراق النباتات البرمائية سكلريدات Sclerid تحيط بالفراغات الهوائية وكذلك سكلريدات كبيرة تمتد من البشرة العليا إلى النسيج الإسفنجي قرب حواف الورقة مما يعطي الورقة صلابة تجعلها تقاوم التيارات المائية



قطاع عرضي في ورقة نبات توضح السكلريدات (الخلايا الحجرية)

تحتوي الساق على فراغات هوائية ولانسجة الوعائية وخصوصا الخشبية فإنها تكون ضعيفة أو مختزلة وقد لا توجد أنسجة خشبية



T.s of *Hydrilla* stem

Figure 6.19: T.S. of *Hydrilla* stem

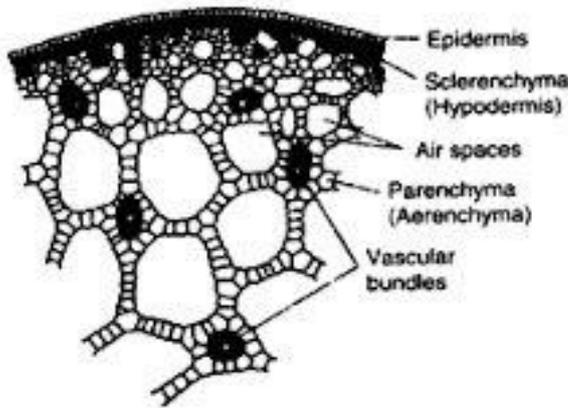
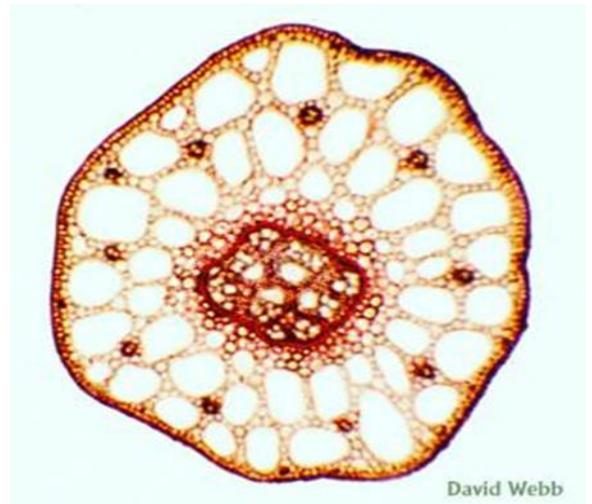


Fig. 8.17. T.S. of petiole of *Eichhornia*.



قطاع عرضي في ساق نبات مائي يظهر توزيع الحزم الوعائية

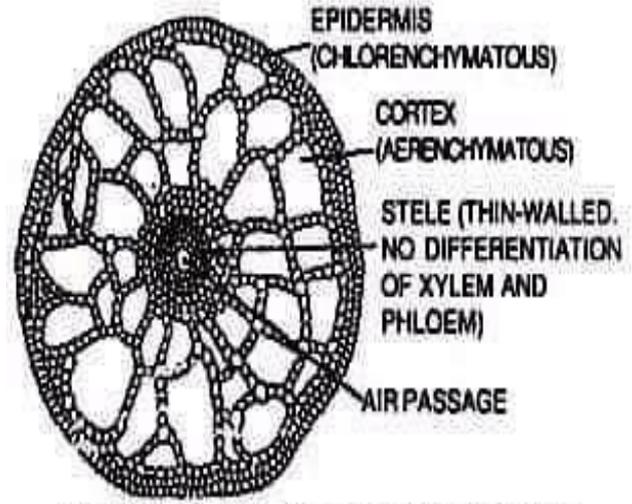
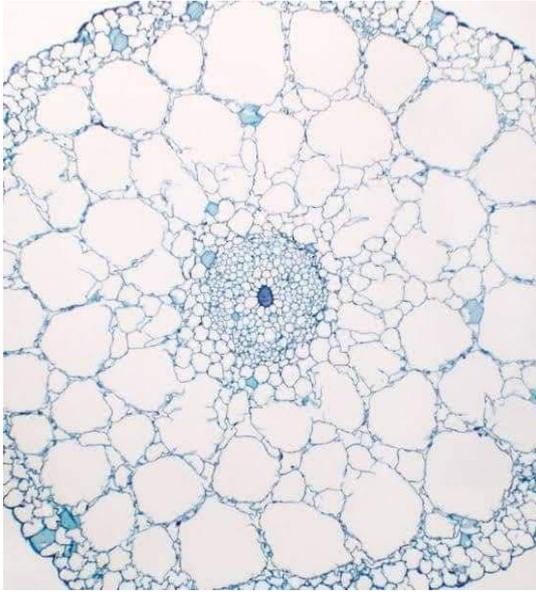
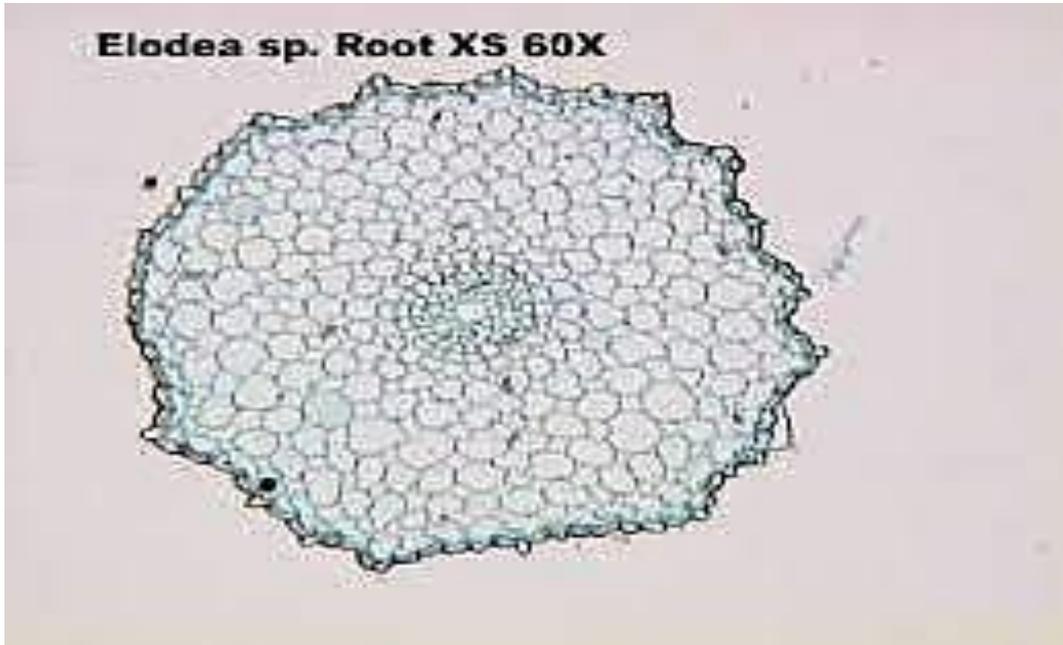


Fig. 2.4. T.S., of *Elodea* stem. (Note undifferentiated vascular tissue in the steilar region)

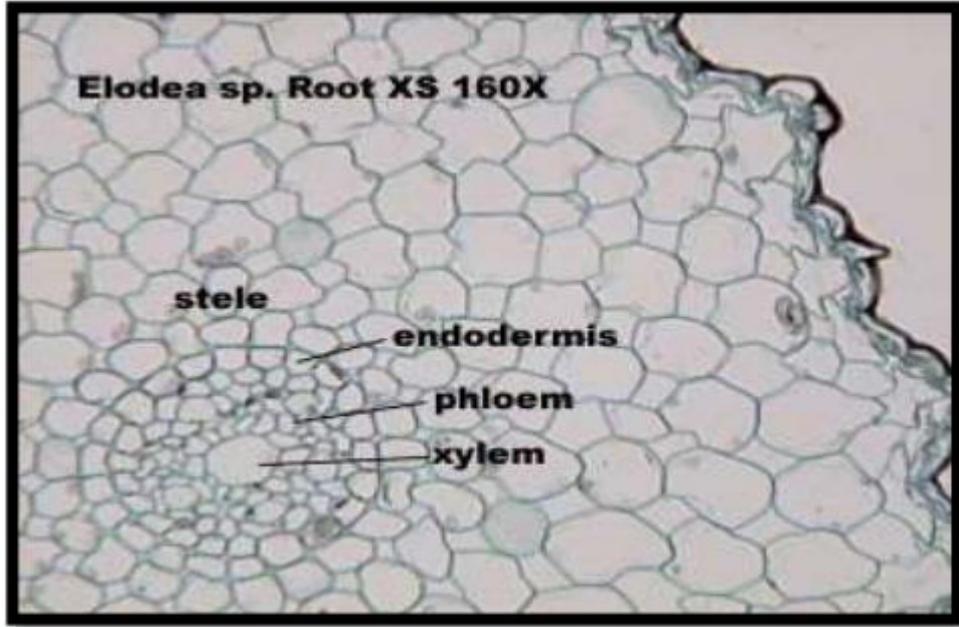
تشرح ساق نبات *Elodea*

### تشرح الجذور في النباتات المائية

جذور النباتات المائية ضعيفة قليلة النمو والتفرع وقد لا تتفرع على الإطلاق ولا تكون شعيرات جذرية ولا تتسوبر مناطق الجذر حيث يمكن للجذر أن يمتص الماء من جميع سطحه . والخشب مختزل جدا والعناصر التوصيلية رقيقة الجدر، وفي معظم النباتات المائية يتكون الخشب من القصبيات ويوجد فراغ هوائي في مركز العمود الوعائي.

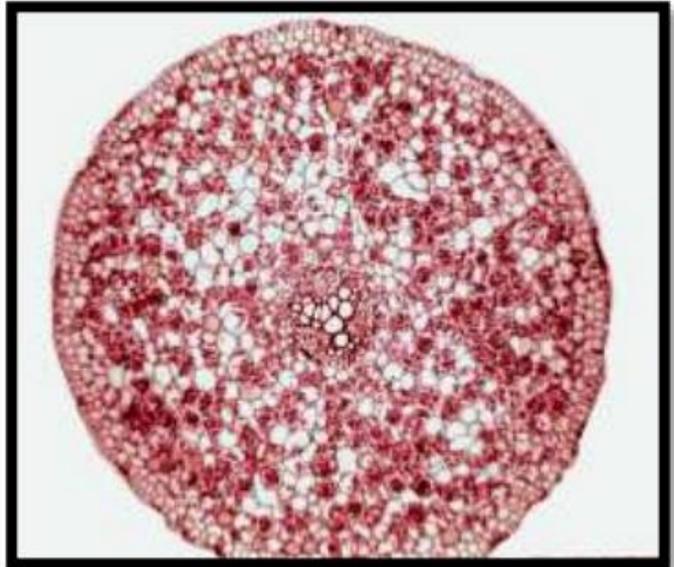
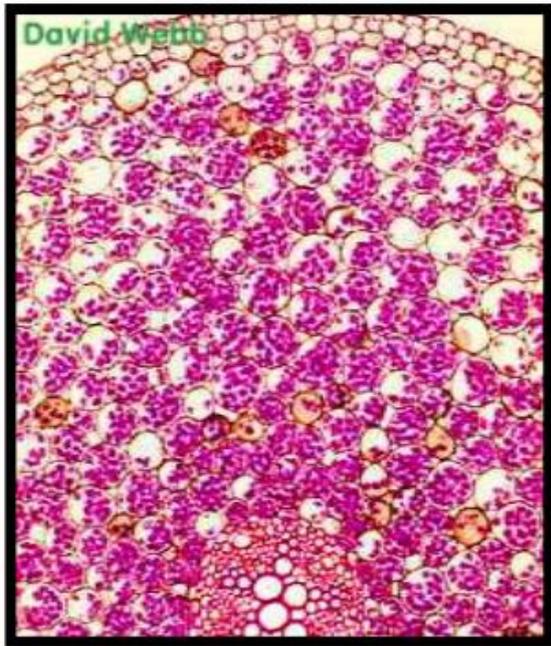


قطاع عرضي لجذر نبات مغمور (الالوديا)



جذر نبات مغمور الأليوديا

جذور النباتات الطافية تشبه إلى حد كبير جذور النباتات المغمورة من حيث إحتوائها على قشرة كبيرة وتحتوي على بلاستيدات خضراء ولذا فهي جذور تمثيلية



قطاع عرضي في جذر نبات طافي (ورد النيل)

تكون جذور النباتات البرمائية عادية وغير مختزلة كما في النباتات المائية الأخرى وتحتوي القشرة على الفراغات الهوائية وتنمو الجذور زاحفة على قاع البركة ويخرج منها جذور عرضية .

النباتات آكلة اللحوم

من أمثلتها الجنس يوتريكولاريا *Utricularia*

توجد في المياه العذبة والتربة الرطبة كأنواع برية أو مائية في جميع القارات ، وتلتقط الكائنات الحية الصغيرة عن طريق مصائد تشبه المثانة توجد في الاوراق يتم امتصاص الفريسة مع الماء المحيط بها في المثانة بمجرد امتلاء المثانة بالماء ، يُغلق الباب مرة أخرى ، وتستغرق العملية برمتها من عشرة إلى خمسة عشر مللي ثانية فقط .



نبات حامول الماء **Bladder wort**

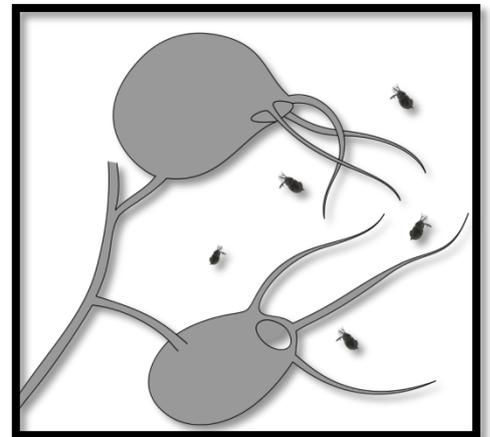
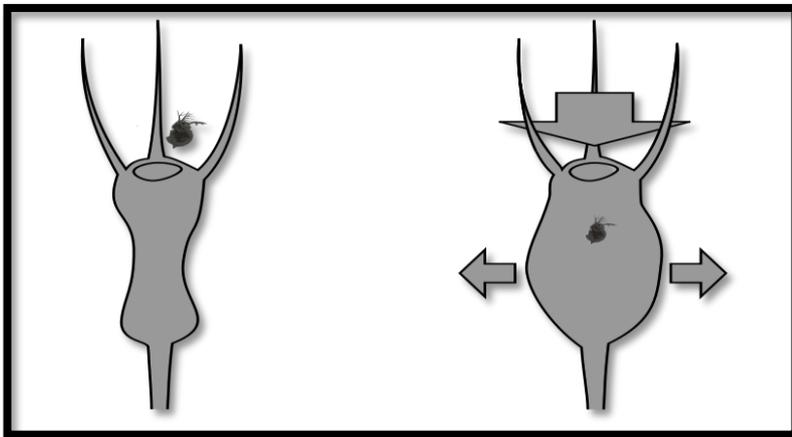
او يسمى عشبة المثانة او الشبيحة

اعشاب غاطسة او طافية

اسمة العلمي *Utricularia anstralis*



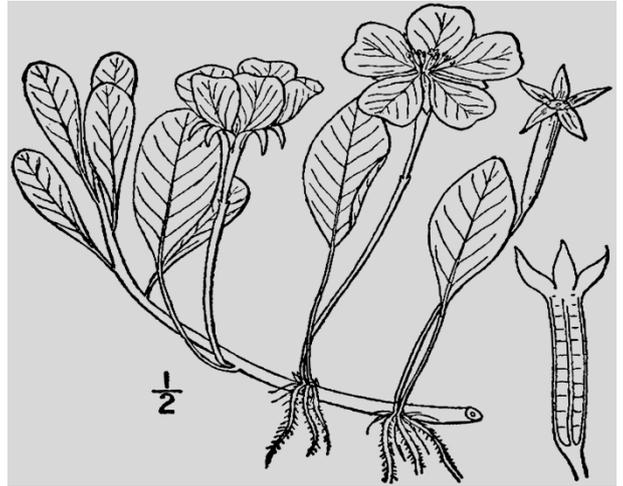
صورة توضح شكل الاوراق المتفرعة والمصائد المثانية (الفخاخ)



اللية مصيدة عشبة المثانة: من الأسفل ، تتضخم المثانة التي يتم ضغطها عن طريق إفراز الماء فجأة حيث يتم فتح بابها عند دخول الحشرة مثل برغوث الماء الضال . تمتص المثانة المياه القريبة ، بما في ذلك الحيوان الذي دخل في المصيدة .

تخرج الجذور التنفسية خارج سطح الماء انطلاقاً من الجذر الرئيسي لتتنفس هوائياً. وتغطي هذه الجذور التنفسية بالفلين ويتم التنفس عن طريق فتحات تدعى بالعديسات داخل الماء أحياناً.

مثال 1 :- نبات *Ladwigas repans* و *L.adscendens*



*Ladwigas repans*



الجذور التنفسية



*Ludwigia stolonifera*



الجذور التنفسية



*L.adscendens*



## مثال 2: - اشجار المانغروف *Mangrove*

اشجار المانغروف لها جذور هوائية متوسطة الطول، تنمو من «الساق الریزومية» المغمورة بالماء تحت سطح الأرض، إلى ما فوق سطح الماء. فحاجة أشجار المانغروف إلى بيئة بحرية مالحة قليلة الأكسجين لتنمو أوجد لديها هذه الجذور التنفسية الهوائية النامية من أسفل إلى الأعلى بعكس ما هو متعارف عليه لنمو جذور النباتات الأخرى. وظهور هذه الجذور فوق سطح الماء هدفه أن تتمكن من توفير الأكسجين اللازم للعمليات الحيوية كافة. بعض الأنواع تنمو جذوره على فروع النبات وتتدلى في الهواء. وعن طريق خاصية الجذور المتحورة تتمكن هذه النباتات من العيش في الرمال الخشنة قليلة المسام المكسوة بالطين. والتصاق هذه الجذور بالطين يساعد على تهدئة التيارات المائية المتدفقة، مما يوفر بيئة أنسب لنمو النباتات وتكاثرها.



## الانواع النباتية

### السرخسيات

هناك عدة أجناس من السرخسيات التي لها بعض الأنواع المائية وأهم هذه الأجناس *Azolla* و *Salvinia* و *Isotes* و *Osmunda* و *Microsorium* و *Equisetum* و *Thelypteris* و *Ceratopteris* و *Marsilea* و يوجد منها ستة اجناس في العراق



ازولا *Azolla*



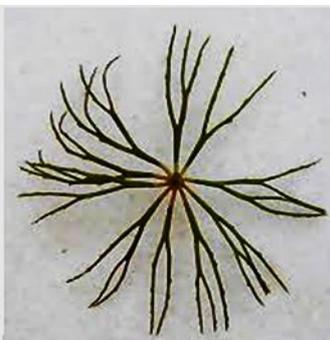
الغزيرة *Salvinia*

## عائلة الشمبلان أو العائلة السيراتوفيلية Ceratophyllaceae

- 1- اعشاب مائية، غاطسة .
- 2- عديمة الجذور.
- 3- ذات فروع ورقية ضعيفة يخرج فرع واحد من كل عقدة. الأوراق حلقيه الترتيب، 3-10 اوراق في كل حلقة مقسمة بشكل ثنائي اشبه بتفرع الشوكة الى اجزاء خيطية رفيعة، ذات طبيعة خشنة وحافة مسننة أو مشوكة قليلة
- 4- الأزهار احادية الجنس، مفردة ناشئة في ابط ورقة واحدة من كل حلقة. الأزهار الذكورية والانثوية توجد على عقد متبادلة. الغلاف الزهري غير متميز الى كأس وتويج ويتألف من عدة قطع ( 8-12) رفيعة ومسننة وعادة 10 قطع كأسية المظهر، متحدة قاعديا" .



الثمار



الاوراق



أفرع من النبات

أ - *Ceratophyllum demersum*

## عائلة زنباق الماء *Nymphaeaceae*

تعرف هذه العائلة بعائلة زنباق الماء *Water Lilies* تنتشر هذه النباتات في جميع أنحاء العالم وتنمو في الازهار والانهار والبحيرات والاحواض الخارجية في الحدائق العامة. تتمثل هذه العائلة في العراق بجنس واحد هو *Nymphaea* وله نوع واحد هو *Nymphaea alba* المعروف لدى سكان احوار المنطقة الجنوبية بالاسم المحلي كوكلة ويسمى ايضا كعيبية كبيرة أو زنبقة الماء أو نينوفر أو ليلوفر

1- جميعها مائية، معمرة، ذات رايزومات كبيرة

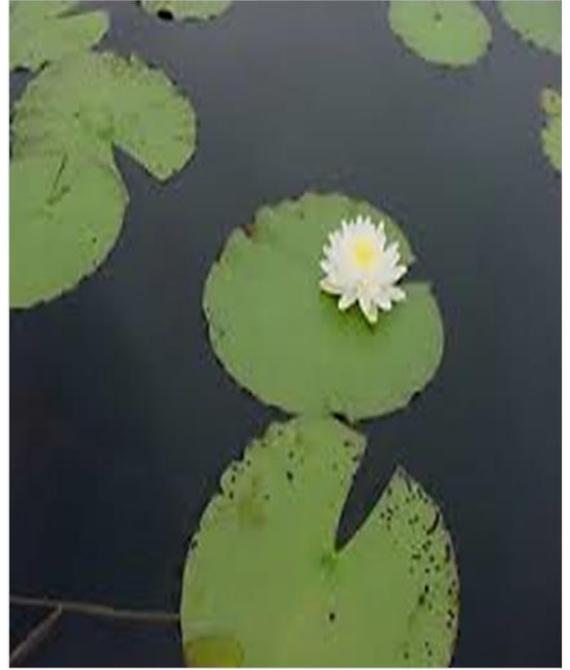
2- الاوراق عادة قلبية أو درعية طافية على سطح الماء واهيانا مجزأة الى أجزاء رفيعة وغطاسة. سويق الورقة طويل ويختلف طوله باختلاف عمق الماء

3- الأزهار مفردة ذات 3-6 سبلات خضراء أو ملونة، وذات 3- متعدد من البتلات ( البتلات معدومة في *Ondinea* ) وتندرج البتلات الى ان تصبح اسدية في بعض الأجناس مثل *Nymphaea*.

4- المدقات عديدة ، عادة منفصلة أو متحدة احياناً. المبيض مرتفع او منخفض الثمرة عنبية *Berry* اسفنجية .



*Nymphaea alba*



*Nymphaea odorata*

## العائلة الهالوراكية Haloragaceae

تسمى هذه العائلة بعائلة نبات ذي الالف ورقة المائي Water milfoil family تنتشر هذه العائلة في المناطق المعتدلة وشبه الاستوائية وتحتوي على ثمانية اجناس واكثر من 160 نوعا. *Myriophyllum spicatum* L.

1- نباتات عشبية، ذات سيقان رفيعة جارية او نامية بشكل قائم.

2- الاوراق حلقيه عادة او احيانا متبادلة او متقابلة، ريشية او مشطية او بسيطة ذات حواف مسننة Dentate.

3- الازهار مفردة ابطية او في نورات سنبلية، صغيرة ، السبلات 4 او تكون مفقودة وكذلك البتلات 4 او مفقودة. الاسدية 4-8. يضم هذا الجنس 40 نوعا جميعها مائية وصالحة للزراعة في احواض الزينة وفي بحيرات الاسماك. تجذر هذه النباتات في القعر وتنمو سيقانها وتتجه الى السطح وتخرج الفروع الرئيسية من قاعدة الساق الرئيسية .



أ- *M.spicatum*

## - العائلة Onagraceae

- نباتات عشبية، طافية، الأوراق بسيطة عديمة الأذينات .

2- الأزهار شعاعية التناظر، ثنائية الجنس أو أحادية الجنس أحياناً، مفردة أبوية أو في نورات عنقودية السبلات 2 أو 4 أو 5 التويج يتألف من 2 أو 4 أو 6 بتلات منفصلة.

3- الأسدية عادة 8 مرتبة في صفين وقد تكون 1 أو 2 أو 4 أو 5 أو 10. المبيض منخفض والتميشم محوري.



الجزور التنفسية

*Ludwigia stolonifera*



الجزور التنفسية

*L.adscendens*



## عائلة Verbenaceae

الاوراق عادة متقابلة او حلقية، الازهار خماسية، التويج عادة طبقي Salverform او قمعي، الاسدية عادة 4 ، طويلة الاثنتين Didynamous، المبيض مرتفع، ذو تمشم محوري وبويضة واحدة في كل غرفة. الثمرة لوزية او بنيدات .

يعتبر الجنس مينا *Verbena* من أهم اجناس العائلة وهو ينمو على اليابسة ونادرا في الماء او بالقرب منه مثل *V.officinalis* الواسع الانتشار في العراق .

اما الانواع المائبة فتعود للجنس فايلا *Phyla* الذي يمتاز بسيقانه الممتدة وشعيراته المركبة ونوراته السنبلية الاسطوانية او البيضوية الشكل المحتشكة. وهناك نوعان شائعان هما : *Phyla nodiflora* L. ذات الاوراق البيضوية المقلوبة (شكل 58) و *P.lanceolata* ذات الاوراق الرمحية . والاول موجود في العراق ويسمى بربين جداوى او بليحة .



*Phyla nodiflora*



*P.lanceolata*

شكل ( ) الاجناس *Callitriche* و *Phyla*

## العائلة السكروفبولارية Scrophulariaceae

### او البرين البري *Bacopa monniera* (L.) Wett

- 1- اعشاب معمرة، زاحفة او ممتدة، او قائمة عندما تكون غاطسة، ملساء.
- 2- الاوراق خضراء فاتحة، جالسة، متقابلة او متقابلة متعامدة Decussate بيضوية الشكل طولها لايتجاوز 2 سم وعرضها اقل من 1.5 سم.
- 3- الازهار صغيرة ابوية محمولة على حامل طويل لايتجاوز 1 سم، التويج بنفسجي فاتح، الاسدية
- 4 والثمرة علبة.



*Bacopa monniera* (L.)Wett

الشكل (□) 1- *Bacopa monniera* (L.)Wett

جنس الشبيجة او حمامول الماء او عشبة المثانة (bladderwort)

*Utricularia* (*U. Australis*)

1- اعشاب غاطسة او طافية،

2- عديمة الجذور.

3- ذات اوراق مختلفة الشكل، مقسمة ريشيا الى اجزاء خيطية متشابكة تشبه شبك الصيد.

4- نباتات قانصة للحشرات بوجود تراكيب مثنائية الشكل

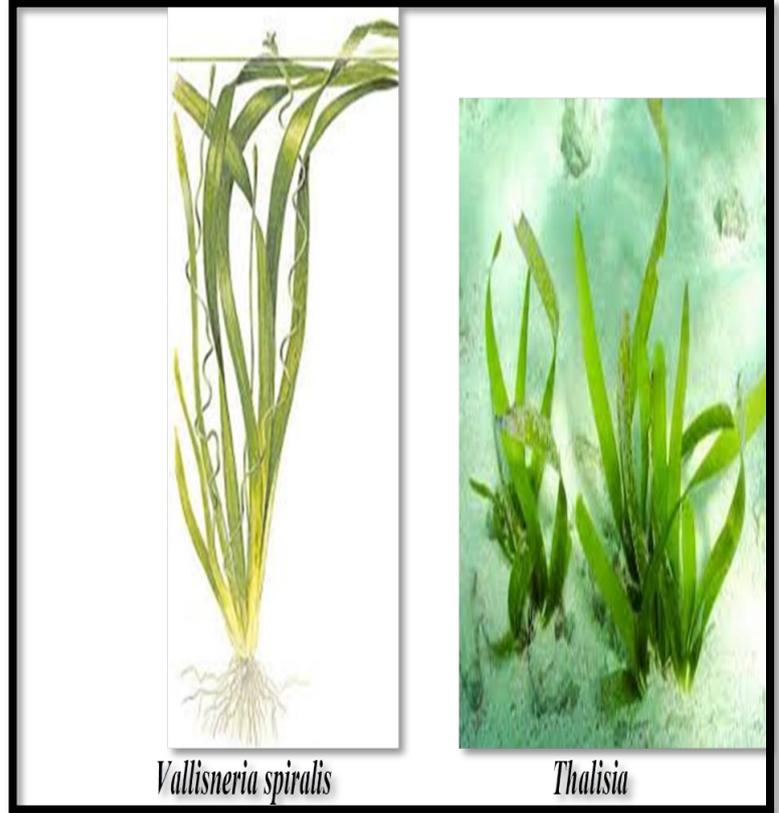
5- النورة الزهرية عنقودية بارزة، الازهار عديدة ومحمولة على حويملات رفيعة طولها 10-25 ملمتر، صفراء اللون، ذات شفتين، ينمو النبات في المياه الراكدة او البيئة القليلة الحركة في الاهوار الجنوبية خاصة .



## العائلة الهيدروكاريتية Hydrocharitaceae

### الخويصة *Vallisneria spiralis* L.

- 1- اعشاب غاطسة ( Submerged ) كليا وبشكل دائم
- 2- ذات مدادات طويلة عديمة الساق.
- 3- اوراق متجمعة عند القاعدة، الارواق شريطية طويلة ذات نهاية دائرية. الازهار منتظمة، وحيد الجنس Unisexual والنبات ثنائي المسكن.
- 4- الغلاف الزهري يتألف من كأس ثلاثي الاجزاء، اخضر منفصل وتويج ثلاثي، حرشفي ، الازهار الذكرية متعددة تتجمع في قنابة غشائية شبه جالسة .



### الخويصة *Vallisneria spiralis* L.

## العائلة النجادية او النياضية Najadaceae

*Najus minor* و *N.marina*

1- اعشاب حولية، تعيش في المياه العذبة او شبه العذبة.

2- غاطسة كلياً ، ذات سيقان متطاولة.

3- الاوراق عادة متقابلة لكنها متجمعة على شكل حلقات كاذبة تتكون من 3 او اكثر من الاوراق البسيطة هذه الاوراق شريطية Linear او خيطية، شوكية او مسننة، جالسة وذات قاعدة غمدية.

4- الازهار وحيدة الجنس، صغيرة، ابضية، مفردة او متجمعة، محاطة بقينوة Spathe. الازهار الذكرية ذات غلاف زهري متكون من فصين، وسداة واحدة جالسة. الازهار الانثوية عديمة الغلاف الزهري.



*N.marina* (اوراق خيطية)



*Najus minor* (اوراق شريطية جالسة)



*N. marina* All. -f



*N. minor* L. -f



## العائلة البوتوموجيتونية Potamogetonaceae

يُشار عادة إلى **جار النهر** (Potamogetonaceae) باسم **عائلة النبتة المائية الضارة** (pondweed family)، وهو من عائلة النباتات المزهرة (flowering plant) المائية أحادييات الفلقة (monocotyledon)، ويشمل نبات جار النهر ما يقرب من 120 نوعاً موزعة على ستة أجناس. تعد **بوتاموجيتون** (Potamogeton) أكبر أجناس العائلة المتعارف عليها حتى الآن، إذ تحتوي على ما يقرب من 100 نوع.

وتحتوي الأسرة على توزيع عالمي فرعي (sub-osmopolitan distribution)، وتعد أحد الأنواع الأهم في مجموعات كاسيات البذور (angiosperm) في البيئة المائية بسبب استخدامه كغذاء للأحياء المائية ومأوى لها.

تعد هذه النباتات أعشاب نبات معمر (perennial herbs) مائية بالكامل، وفي كثير من الأحيان تكون (rhizome) ريزومات زاحفة وفروع مورقة. وقد تكون ورقة النبات عائمة أو مغمورة، وغالبًا ما تكون سيقانها متصلة. ولا توجد أية ثغور (stomata) على الأوراق. وتكون الأزهار رباعية (tetramerous): الصيغة الزهرية (كاس 4 (sepals) وبتلات 4 (petals) صفرو سداة 4 (stamens) وكرابل 4 (carpels) بنسبة [4و4 و0و4]. ولا تحتوي الأزهار على أي بتلات. وتتكون الثمار من 1-4 من النواة (drupelet) أو البذور.



*P. perfoliatus*



*P. lucens*



*P. pectinatus*



*P. crispus*



*P. nodosus*

*Potamogeton*

نباتات عائلة

- نباتات عشبية رايزومية تنمو في المياه الضحلة الراكدة او البطيء الجريان (بارزه)
- ذات ساق قائم وبسيط .
- الاوراق مرتبة في صفين، شريطية او سيفية، الازهار احادية الجنس (والنبات احادي المسكن ) ، مرتبة في نورات اسطوانية شبه أغريضة.
- الغلاف الزهري مفقود، الزهره الذكورية ذات عدد مختلف من الاسدية، احيانا متحدة، الزهرة الانثوية تتألف من مدقة واحدة وقلم واحد وميسم واحد .



## عائلة عدس الماء Lemnaceae

تضم فصيلة عدس الماء Lemnaceae نباتات صغيرة سابحة عائمة، تُعرَفُ عادة باسم أبرز أجناسها، وهو عدس الماء Lemna، منتشرة في جميع أنحاء العالم فيما عدا المناطق القطبية، تنتسب إلى رتبة الفلقاسيات أو الأرال Arales من النباتات أحاديات الفلقة. تضم أربعة أجناس متقاربة موزعة على 30 نوعاً تقريباً، تتمثل في الوطن العربي بجنسين وخمسة أنواع.

تعيش نباتات فصيلة عدس الماء حياة حرة لا تثبت بالتربة، وتتكون أبدانها من صفيحة صغيرة خضراء، لا تتجاوز أبعادها بضعة مليمترات، تمثل الأوراق، (يعدّها في بعض الكتب ممثلةً لسوق مسطحة)، يختلف سطحها العلوي عن سطحها السفلي الذي ينطلق منه جذر أو عدد من الجذور الصغيرة غير المتفرعة، طولها من 1-2 سم .



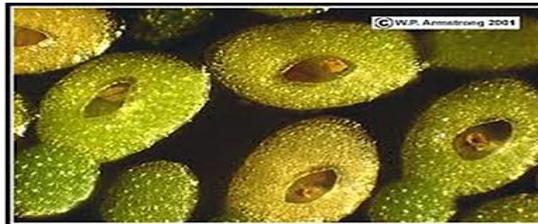
*Lemna minor*



*Lemna gibba*



*Spirodela polyrriza*



*Wolfia*

