**المعمل الاول:**

**العوالق**   
العوالق plankton مجموعة من النباتات، والحيوانات المائية التي لا ترتبط مباشرة مع  
القاع ولا ترتكز عليه، بل تسبح ضمن عمود الماء من دون أن تقاوم حركة التيارات  
المائية، على الرغم من امتلاكها بعض أعضاء الحركة التي تساعدها على حركة محدودة،  
وتمكِّنها من الطفو أفضل، وتحول دون سقوطها إلى القاع تحت تأثير الجاذبية الأرضية،  
ويسمى العلم الذي يهتم بدراستها planktonology. وبهذا تتميز من مجموعة أخرى تشاركها في العمود المائي هي السابحات  التي تملك أعضاء حركية تمكِّنها من السباحة ومقاومة التيارات المائية، مثل بعض القشريات الكبيرة والأسماك والدلافين والحيتان وغيرها. وهي تتغذى بالعوالق، لذا هي من آكلات العوالق planktonophagous.

وتختلف العوالق أيضاً عن مجموعة القاعيات التي تعيش قرب  
القاع زاحفة أو متثبتة على الصخور أو النباتات المغمورة بالماء، أو تعيش ضمن رمال  
القاع وطينه.

**دراسة العوالق:**

|  |
| --- |
| http://www.arab-ency.com/servers/gallery/6762-3.jpg  **الشكل (1) بعض الشِّباك المستخدمة في جمع عينات العوالق** |

تُدْرَس العوالق بعد جمعها باستعمال أنواع  
مختلفة من الشِّباك، يبدو بعضها في الشكل (1). توضع العينات في محلول من الكحول  
بتركيز 7%، ثم تنقل إلى المختبر لدراستها تحت المجهر أو المكبِّرة وذلك بحسب  
حجمها.

**أنواع العوالق:**

تُميَّز من العوالق مجموعتان:

**العوالق النباتية phytoplankton:** وهي نباتات وحيدة الخلية أو تتألف من تجمُّعات خلايا عدة  
تكوّن مستعمرات صغيرة، تعتمد في غذائها على عملية التركيب الضوئي، وهي لذلك تعيش  
قرب سطح الماء في أعماق لا تزيد عن10ـ 15متراً في المحيطات، بينما توجد في الأماكن  
الأكثر عمقاً أنواع تعتمد على عملية التركيب الكيميائي للغذاء بعيداً عن الضوء،  
وفي هذه الحال تحوي خلاياها صانعات ملونة، لذا يميز من العوالق النباتية، وخاصة في  
البحار: الطحالب الخضر، والطحالب الصفراء التي تصنف ضمن السوطيات النباتية ودياتومات (وهى وحيدات خلية ذات قشرة سمكية لا تملك عضيات حركة ) وتنتشر في المياه العذبة الطحالب الخضراء وقليل من الطحالب الصفراء

|  |
| --- |
| **http://www.arab-ency.com/servers/gallery/6762-4.jpg**  **الشكل (2) مجموعة من أكثر العوالق النباتية انتشاراً** |

توجد العوالق النباتية بغزارة عالية جداً في  
المياه العذبة في فصل الربيع، بينما تكون متوافرة بالغزارة نفسها على مدار العام  
في البحار والمحيطات.  وتؤثر الملوثات في تلك الغزارة، فهي إما أن تزيد نموها  
زيادة مفرطة مما يؤدي إلى تشكل طبقة سميكة من الطحالب، تمنع وصول الضوء والأكسجين  
إلى الأعماق ، أو على العكس تؤدي الملوِّثات إلى خفض عددها أو موتها ومن ثمّ موت  
الأحياء، التي تعتمد عليها في الغذاء، ومن تلك الملوثات الفضلات العضوية الناتجة  
من النشاط البشري والنفط والملوثات الكيميائية الأخرى كالمواد المشعة والمعادن  
الثقيلة.

**العوالق الحيوانية zooplankton:** تعد الحيوانات المائية من العوالق الحيوانية إذا كانت تتمتع  
بصفة العوالق (عجزها عن مقاومة التيارات المائية والتكيُّف مع حياة الطفو)، وهي غير ذاتية التغذية أي لا تحتوي على كلوروفيل

تقسم إلى:

**ـ العوالق الدائمة holoplankton:** التي تكون طافية في جميع مراحل حياتها، ومنها بعض المجموعات  
من وحيدات الخلية الحيوانية، وتتمثل بأنواع من السوطيات والهدبيات، وبعض  
المُنَخْرَبات وجميع أنواع الشعاعيات ومن كثيرات الخلايا تكوّن الدوارات  
نسبة كبيرة من العوالق الحيوانية. وتكون اللاسعات  
والقشريات بأنواعها، النصيب الأكبر من هذه المجموعة.

**ـ العوالق المؤقتة meroplankton:** وهي الأنواع التي تعيش جزءاً من مراحل حياتها عوالق، مثل  
الأنواع المتثبتة من اللاسعات كالمرجان، ويرقات كل من الديدان الحلقية،  
والرخويات، وشوكيات الجلد، وغيرها من اللافقاريات، إضافة إلى يرقات البرمائيات  
والأسماك من الفقاريات.

تنتشر العوالق الحيوانية على امتداد عمود الماء  
من السطح إلى الأعماق السحيقة، حيث وجدت الشعاعيات على عمق 5000 متر.

|  |
| --- |
| http://www.arab-ency.com/servers/gallery/6762-2.jpg  **الشكل (3) بعض أنواع العوالق النباتية والحيوانية في المياه العذبة** |

ثمة عوامل بيئية مختلفة تؤثر في غزارتها في  
المياه العذبة، مثل درجة الحرارة وكمية الغذاء والأكسجين ودرجة الحموضة  بينما تؤثر في غزارة  
العوالق في البحار كمية الغذاء فقط، وتربطها مع بقية الأنواع علاقات غذائية معقدة  
تَحْكمها قواعد السلسلة الغذائية وتكيُّفها مع الظروف البيئية المختلفة.

|  |
| --- |
| http://www.arab-ency.com/servers/gallery/6762-1.jpg  **الشكل (4) مخطط يوضح أهمية العوالق ضمن السلسلة الغذائية** |

**أهميتها في السلسلة الغذائية:**

بما ان العوالق النباتية تقع في المستوى الغذائي الأول من السلسلة في النظام البيئي، وتليها في  
المستوى الثاني مجموعة العوالق الحيوانية العاشبة التي تتغذى بها، ثم في المستوى  
الثالث والمستوى الرابع تقع العوالق الحيوانية اللاحمة التي هي صلة الوصل بين  
المرحلة الإنتاجية الأولى وبقية المراحل في السلسلة الغذائية، في حين تكون العوالق  
الحيوانية مصدراً مهمّاً من مصادر الغذاء في الأوساط المائية لعدد كبير من  
الحيوانات ومن المجموعات التصنيفية المختلفة، إذ تعدّ الحيتان من أضخم الأحياء  
التي تُصَفّي كمية هائلة من العوالق الحيوانية في المحيطات، إضافة إلى مجموعة  
كبيرة من الأنواع المتثبتة على القاع، التي تعتمد في غذائها على تصفية العوالق  
أيضاً (الشكل4). حتى عندما تموت العوالق بكميات كبيرة، تسقط أجسامها نحو القاع  
وتكوّن طبقات من المواد العضوية التي تتفكك وتتحلل، لتصبح موادَّ تتغذى بها الأنواع  
القاعية.

إن دراسة العوالق في الأوساط المائية، ذات أهمية  
كبيرة، لأنها تعطي معلومات دقيقة عن إنتاجية المادة الحية في الأنظمة البيئية  
المائية، وكمية الأكسجين المنحلة في الماء، وهي تساعد على تقييم مستوى التلوث  
بالمواد العضوية والكيميائية فيها.

**المعمل الثاني**:

انواع العوالق النباتية:

***Merismopedia-Gloeocapsa -Chroococcus- Staurastrum- Miacrocystis- Closterium- Oscillatoria- Cosmarium- Gloeotrichia -Desmidium- Fragilaria- Melosira -Nodularia Scendesmus -Pediastrium- Hydrodictyon -Staurastrum- Aphanizomenon- Rivularia- Cymbella- Pandorina -Euglena- Volvox- Chlorella- Spirogyra***

**المعمل الثالث**:

انواع العوالق الحيوانية

***Hyperia macrocephala- Tomopteris helgolandica- Tomopteris elegans-***

***Euphausia superba- Daphnia magna- Bosmina longirostris-***

***Bythotrephes longimanus- Polyphemus pediculus- Leptodora kindtii-***

***- Cyclops strenuous-***

**ملاحظة**:

**عرض البور بيونت للصور أنواع العوالق النباتية والحيوانية في موقع الاستاذة هلا الربيعة**

**http://faculty.ksu.edu.sa/HalaK/487%20mic/Forms/AllItems.aspx**

**المعمل الرابع**:

**بيئات الطحالب**

تتواجد الطحالب في بيئات متنوعة ومختلفة ، فهي تمتد من المناطق القطبية وحتى الصحراء الحارة ومن قمم الجبال الى مناطق الضوء في البر والمحيطات

ويمكن تقسيم الطحالب على اساس اماكن تواجدها الى:

**Aerial epiphytic الطحالب الهوائية 1-**

وتشمل الطحالب التي تعيش بعيداً عن مصادر المياه . الطحالب في هذه البيئة اما ان تكون فوقية تنمو على اوراق النباتات الراقية او على قلف الأشجار او على اسطح بعض الحيوانات والبعض منها يتواجد على الصخور والحجارة . تغطى انواع الطحالب في هذه البيئة بمادة هلامية سميكة تحميها من عوامل الجفاف . والطحالب الهوائية تضم كل من الطحالب الخضراء ، والخضراء المزرقة ، والعصوية

**Soil Algae طحالب التربة 2-**

طحالب التربة تمتد من المناطق القطبية حتى الصحراء الحارة . تتميز طحالب التربة بانها اصغر حجماً عن مثيلاتها في البيئات الأخرى و تتواجد على الطبقة السطحية او تحت السطحية واذا وجدت في الاعماق فإنها تكون على شكل جراثيم ساكنة.

انوع الطحالب في التربة تختلف بإختلاف بعض العوامل منها :

قوام التربة .

درجة الحرارة .

كيماء التربة مثل انواع المغذيات المختلفة .

محتوى الرطوبة .

الإضاءة .

الرقم الهيدروجيني .

**3-طحالب الجليد**

تتواجد طحالب الجليد في المساحات المتجمدة او شبه المتجمدة حيث يكون سطح المياه ثابت لبعض الوقت . تعيش فيها بعض من طحالب المياه العذبه والمالحة ويختلف وجود الانواع بإختلاف درجة الرقم الهيدروجيني واكثر الانواع شيوعاً بعض من انواع الطحالب الخضراء مثل ***Chlamydomonas***  وبعض من الطحالب اليوجلينية والصفراء الذهبية وبعض من الخضراء المزرقة والدايوتومات .

النمو الأمثل لطحالب الجليد تكون تحت درجة (∙١°م) .

**4-طحالب المياه**

توجد الطحالب في مصادر مائية مختلفة ويمكن تقسيمها الى مجموعات على حسب نسبة الملوحة في المياه

1- طحالب المياه العذبة :لا تزيد درجة نسبة الملوحة عن 1 % ، تعيش فيها طحالب الأنهار والمجاري المائية والينابيع والبرك والمستنقعات . طحالب المياه الجارية تلقى اهتماماً اقل من طحالب البيئات الأخرى وذلك نظراً لصعوبة قياس المتغيرات السريعة في البيئة مثل معدل الجريان والحراره والحالة الغذائية . وفي الينابيع تعتبر هذه العوامل اكثر ثباتاً منها في الأجسام المائية الأخرى

الينابيع : مياه الينابيع ثابته في خصائصها الكيميائية والفيزيائية عندما تندفع الى سطح الأرض ودرجة حرارتها ثابته حوالي (٩°م) . في الينابيع الباردة وتتراوح ما بين (١٨- ٩٠°م) في الينابيع الساخنة ***. Batrachospermum*** في هذه البيئات وتوجد الدياتومات وطحلب

- الانهار والجداول : تتعرض هذه البيئات لتغيرات عديدة نتيجة بعض العوامل مثل استمرار معدل الجريان ، جيولوجية سطح الأرض بالإضافة الى الترسيبات في القاع وتركيز الاملاح والتعكير ومن الطحالب **Diatoms**  دياتوم ***Pediastrum*** طحلب

- البرك والبحيرات : تختلف طحالب البرك عن طحالب البحيرات واحيانا يصعب التمييز بين البحيرة والبرك . اهم المعايير في تعريف البرك هي غياب الموجات الناشئة من الرياح على الشواطئ وكذلك العمق القليل (الضحل) ، والحجم الصغير الذي يؤدي الى تغييرات سريعة في التركيب الفيزيائي للمياه ، والتذبذب السريع في درجات الحرارة ، و تركيز ثاني اكسد الكربون ، و الرقم الهيدروجيني . والعكس صحيح بالنسبة للبحيرات . ونتيجة لنقص الدخول اليها والخروج منها تظل البرك ثابتة نسبياً في التركيب الكيميائي والطحالب الموجودة بها عبارة عن مجموعة من الدياتومات وبعض الطحالب الخضراء والخضراء المزرقة . يساعد كبر حجم البحيرات على وجود بيئات واضحه والتغير فيها يحدث بمعدل اقل منها في البرك. اما المستنقعات فهي اجسام مائية ساكنة تماماً وضحله وتظهر فيها الطحالب على شكل كتل طحلبية من الطحالب الخضراء المزرقة ومنها

طحلب ***Gloecapsa, Chroococcus***

-\*طحالب المياه الضاربة للملوحة

وفيها نسبة الملوحة من ( 1- 15 % ) والطحالب فيها وسط بين المياه العذبة والمالحة وتتأثر بدرجة تعكير المياه ويتوقف نمو الطحالب عند النقطة التي يقف وصول الضوء اليها في العمق وفي البحيرات العكرة لا تنمو الطحالب بسهولة وتكاد تكون غير موجودة وذلك لتعذر وصول الضوء اليها

طحالب المياه المالحة\*

تمثل طحالب هذه المياه منطقتين رئيسيتين الاولى هي الطبقة السطحية للماء والثانية هي منطقة الشريط الساحلي والطحالب في البحار والمحيطات المفتوحة عبارة عن هائمات ميكروسكوبية بينما في الشريط الساحلي الطحالب السائدة هي الكبيرة نسبياً مثل الطحالب الحمراء والبنية والخضراء واغلبها طحالب مثبته بواسطة ماسك او قاعدة وتضم منطقة الشريط الساحلي 3 اجزاء رئيسية هي من الخارج للداخل

المنطقة الأرضية (منطقة وراء المد ) 1-

وهي منطقة رطبة بتأثير الموج والمد وتظل رطبة طوال الوقت ويتحكم في حياة الطحالب فيها كل من الرطوبة ، المطر ، الملوحة ، الحرارة ، الإضاءة . وتوجد بها عشائر طحلبية كثيرة من الطحالب الخضراء المزرقة.

المنطقة الأرضية والمائية ( منطقة وسط المد ) 2-

وهي المنطقة التالية الى الداخل وممكن ان تكون مغطاة بالماء او غير مغطاة طبقاً للمد وحركات الرياح وهي غنية بالعشائر الطحلبية سواء طحالب كبيرة او ميكروسكوبية وتستطيع طحالب هذه المنطقة تحمل التغييرات السريعة في الملوحة ودرجة الحرارة.

المنطقة المغمورة ( مجاورة المد) 3-

وهي المنطقة الداخلية ودائماً مغطاة بالمياه وطحالب هذه المنطقة تموت سريعة اذا تعرضت لجفاف مفاجئ لأنها غير مؤهلة لتحمل الجفاف لذلك العشائر الطحلبية الموجودة بها عبارة عن انواع خاصة من الطحالب الكبيرة التي لا تتأثر بشدة الحرارة وتغيرات المياه

ومن امثلة الطحالب التي تعيش فيها

***Diatoms-Chara-Ulva-Padina***