الفصل الثالث

العوامل التي تؤثر على النباتات المائية

يمكن تقسيم العوامل التي تؤثر على نمو النباتات المائية ونشاطها وانتشارها الى ثلاثة عوامل رئيسية هي: العوامل الفيزيائية او الطبيعية والعوامل الكيميائية والعوامل الحياتية.

اولا العوامل الفيزيائية او الطبيعية

وتشمل الضوء ودرجة الحرارة والتيارات المائية.

١ــ الضوء

تحتاج النباتات المائية كما هي الحال في النباتات الارضية الى الضوء لغرض اتمام عملية التركيب الضوئي فمالم تزود النباتات المائية بكمية كافية من الضوء فانها لاتستطيع النمو. ويتأثر نموها ونشاطها وتوزيعها الجغرافي تبعاً لكمية الضوء الواصلة اليها وعادة يتناسب نموها تناسباً طردياً مع كمية الضوء المتوفرة اليها ولذلك فان نمو النباتات المائية الغاطسة وانتاجها يكون اقل مما هو عليه في النباتات الطافية او البارزة فوق سطح الماء لحصولها على كمية اقل من الضوء المطلوب وهناك عدة عوامل تؤثر على او تقلل من كمية الضوء الواصلة الى النباتات الغاطسة واهمها:

١ــ الاشجار او الشجيرات او الاعشاب المعمرة البارزة التي تنمو على سواحل البحار واحواض الانهار والقنوات واطراف البحيرات و المستنقعات والتي تظلل سطح الماء من الاعلى.

٢ــ فعل الانعكاس

عند وصول الضوء الى سطح الماء فان ٥ ــ ٢٥ بالمئة منه ينعكس من السطح الى الاعلى ولايصل الى داخل الماء وان نسبة الضوء المنعكس يزداد كلما مالت الشمس الى النزول (Haslam 1978) .

٣ــ عوامل داخل الماء

هناك عدة عوامل داخل الماء نفسه تساعد على فقدان كمية من الضوء النافذ داخل الماء وهي :

(أ) جزيئات الماء نفسه

(ب) العكوره الناتجة بسبب الجسيمات الموجودة في الماء .

(ج) الوان المواد المذابة في الماء .

ان تأثير جزيئات الماء نفسه على كمية الضوء المفقودة هو تأثير ثابت ولكن تأثير العكوره والالوان يكون متغيراً لتعدد اسبابها فالعكوره قد تكون ناتجة من المواد العالقة والمواد الكيمياوية العضوية وغير العضوية والكائنات الحية المجهرية كالبكتريا والهائمات النباتية وهذه عرضه لتغيرات كثيرة تبعاً لعوامل اخرى كطبيعة الموقع المائي وسرعة الجريان والتأثيرات الحياتية وتدخل الانسان وغير ذلك .

والماء في الانهار ذات القيعان الطينية يكون ذا لون رصاصي مخضر خاصة في الشتاء ولكن اللون المألوف هو اللون البني الناتج من لون جزيئات الغرين والاسمدة والمواد العضوية المتفسخة . ولكي تستمر النباتات في الحياة لابد لها من الحصول على الاقل على واحد بالمئة من الضوء الكلي الساقط على سطح الماء (Haslam 1978) . فقد تكيفت بعض النباتات للنمو في بيئة مضللة او نصف مضيئة مثل انواع السبركانيم **Sparganium spp.** بينما هناك انواع اخرى لاتنمو بشكل جيد الا في وسط مضيء جدا مثل نبات زهير البط **Ranunculus spp** .

٢ــ درجة الحرارة

تتأثر درجة حرارة الماء بدرجة حرارة الهواء المجاور ويكون هذا التأثير بطيئاً. ولدرجة الحرارة تأثير غير مباشر على نمو النباتات المائية ونشاطها خلال تأثيرها على النظام البيئي ككل وكذلك لتأثرها الواضح بعوامل اخرى كالرياح والامواج وحركة الماء وغير ذلك. ومع ذلك فان هناك انواعاً معينة تعيش في درجات حرارية معينة تموت او تتأثر بشدة اذا ازدادت او نقصت درجة الحرارة عن تلك الحدود المعينة وبشكل عام يمكن القول ان نباتات المياه الباردة التي تعيش في المناطق المعتدلة تنمو بشكل جيد في الصيف في درجات حراره ١٨ ــ ٢٠° م وان النباتات ذات الاصل الاستوائي او شبه الاستوائي تنمو بشكل جيد في درجات حرارية لاتقل عن ٢٠ درجة مئوية وبمعدل ٢٥ ــ ٣٠ درجة مئوية.

٣ــ التيارات المائية

هناك العديد من الظواهر الطبيعية المتغيرة في بيئة الانهار وهي كما اوردتها هسلام (Haslam 1978) ولخصها السعدى والمياح ١٩٨٣:

١ــ حركة الماء وكميته.
٢ــ التربة او المادة الموجوده في القاع.
٣ــ عرض النهر
٤ــ الموقع العام للنهر وكمية تصريف الماء
٥ــ عمق النهر
٦ــ انحدار النهر

من الطبيعي ان سرعة جريان الماء تكون اكثر في الانهار عنها في الاهوار والبحيرات وذلك لتدرج انحدار النهر. كما ان حركة الماء تؤثر على طبيعة توزيع المواد الرسوبية وبالتالي فلها تأثير على نمو النباتات المائية وتوزيعها.

ولظاهرة المد والجزر في مصبات الانهار والمسطحات المائية المختلفة دور واضح في تحديد الكساء الخضري. حيث ان جريان الماء يؤثر على النباتات وعلى صفات التربة ولذلك فهناك انواع معينة تنمو بشكل افضل في المياه الراكدة او البطيئة الحركة مثل عدس الماء Leimna minor والشويجة Najas marina

والشمبلان Ceratophyllum demersumوهناك انواع اخرى تزدهر في مناطق المد والجزر مثل الخويصة Vallisneria spiralis . ان حركة الماء لها تأثيرات مختلفة على النباتات المائية وبيئتها فهي تساعد على توفير الغازات المذابة في الماء كالاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون الضرورية لعملية التنفس والتركيب الضوئي كما انها تساعد على تحريك حبيبات التربة وتحريك النباتات او اجزاء منها من مكان الى اخر وخاصة النباتات الطافية الطليقة .

ان بعض النباتات المائية الثابتة في القاع بواسطة جذور قد تكيفت للنمو في قاع من النوع الرملي او الحصوي او الصخري او الطيني ولذلك فانها معتمدة كلياً على ثبات واستقرار نوع معين من القاع التي تحتوي على مغذيات Nutrients معينة وان التيارات المائية قد تغير طبيعة هذا القاع وتركيبه وبالتالي التأثير على الانواع المتكيفة للمعيشة في تلك البيئات (السعدى والمياح ١٩٨٣) .

ثانياً العوامل الكيمياوية

وتشمل : الملوحة والتلوث والمغذيات (الاملاح المغذية) والغازات المذابة وتركيز الايدروجين .

١ــ الملوحة Salinity

معظم النباتات المائية تعيش في المياه العذبة Fresh water او قليلة الملوحة Brackish water ولكنها لاتستطيع العيش في المياه المالحة او في البحار ولكن هناك بعض الانواع المتكيفة للمعيشة في البحار وهي النباتات المعروفة بحشائش البحر Seagrasses ، وهذه لاتستطيع العيش في المياه العذبة وهناك القليل من الانواع التي تستطيع العيش في المياه المالحة Saline water او القليلة الملوحة ولكنها ليست نباتات بحرية مثل نبات روبية ماريتمة Ruppia maritima ويتضح من ذلك ان لتركيز الملوحة تأثيراً على نوعية وانتشار النباتات المائية . وتقسم المياه او المسطحات المائية الى ثلاثة اقسام رئيسة وهي :

١ــ المياه المالحة او البحار .
٢ــ المياه قليلة الملوحة او المويلحة
٣ــ المياه العذبة

ويوضح الجدول التالي (جدول رقم ٤) تقسيم المياه بالنسبة الى الملوحة (كما ورد في السعدى والمياح ١٩٨٣)

جدول رقم ٤

نوع السطح المائي	الملوحة (جزء بالالف)	الامثلة
١ــ البحار		
Euhalin	٣٠ ــ ٤٠	الخليج العربي
Mexo-euhalin	± ٣٠	مصب شط العرب
٢ــ المويلحة		
Polyhalin	١٨ ــ ٣٠	شط العرب قرب الفاو
Mesohalin	٥ ــ ١٨	ــ
Meiomesohalin	٥ ــ ١٠	شط العرب / الجزءالسفلي
Pleiomesohalin	١٠ ــ ١٨	شط العرب / الجزء السفلي
Olighahalin	٥ر٠ ــ ٥	شط العرب / الجزء العلوي والاهوار القريبة من كرمة على.
٣ــ المياه العذبة		
Linnetic	اقل من ٥ر٠	نهر دجلة واهوار الجبايش

٢ــ التلوث Pollution

يتأثر توزيع النباتات المائية وازدهارها بدرجة تلوث المياه بالمواد الكيمياوية ذات التأثيرات السمية ويأتي تلوث المياه نتيجة لما يطرحه الانسان من مواد كيمياوية سامة من خلال المصانع والمعامل الصغيرة التي تلقي بمخلفاتها مباشرة الى المياه وكذلك نتيجة للتلوث بالنفط ومشتقاته وخاصة في الموانىء والممرات المائية الصالحة للملاحة اضافة الى مايطرحه الانسان مباشرة الى الماء مثل المبيدات والاسمدة ومخلفات المنازل ومع ذلك فهناك بعض الانواع المقاومة للتلوث التي تزدهر في المناطق الشديدة التلوث مثل الشتيته Potamogeton pectinatus وانواع عدس الماء Limna minor وكذلك طحلب Enteromorpha .

٣ــ المغذيات (الاملاح المغذية) Nutrients

يتوقف نمو النباتات المائية ونشاطها على مدى توفر المواد المغذية الاولية لها وخاصة الفوسفات والنترات وتعتبر التربة او القاع المصدر الرئيسي لهذه المغذيات التي قد تكون ايضاً متوفرة في الماء بكميات كافية لنمو بعض النباتات المائية الطافية الطليقة Free Floaling وتحصل النباتات المائية على العناصر الغذائية من التربة او الماء او كليهما. فالنباتات البارزة مثل القصب **Phragmites australis** تحصل على الاملاح المغذية من التربة والنباتات الطافية الطليقة وانواع عدس الماء **Limmna minor** تحصل على مغذياتها من الماء والنباتات الغاطسة مثل الخويصة **Vallisneria spiralis** تحصل على مغذياتها من التربة والماء حيث تستطيع جميع اجزاء النباتات (الجذور الريزومات والاوراق) الحصول على العناصر الغذائية.

ان مظهر النبات وطبيعته يحدد العضو الاساسي في عملية امتصاص المغذيات فقد تكون الاوراق مغطاة بطبقة كيوتكل سميكة جدا وهذه الطبقة تعوق عملية الامتصاص او يكون النبات ذا ساق رايزومي متخشب او ذا جذور متخشب وهاتان الصفتان تقللان من كفاءة الامتصاص وبشكل عام فان الجذور العميقة في التربة تقوم باخذ المغذيات بشكل رئيسي حيث انها متكيفة بشكل افضل، اذ تصل الى طبقات مختلفة تحتوي على عناصر غذائية مختلفة بينما الجذور الموجودة في الماء تحصل على ماهو موجود في الماء المحيط بها وهي عادة نفس المواد الاولية الموجودة في السطح المائي.

وتقسم المسطحات المائية على اساس توفر المواد الغذائية الاولية الى ثلاثة اقسام هي:

١ــ المسطحات الغنية بالمواد المغذية الاولية ويطلق عليها Eutrophic وتكون تربة القاع طينية عادة وتمتاز بوفرة نباتاتها وانتاجيتها العالية.

٢ــ المسطحات التي تحتوي على المواد المغذية الاولية بدرجة متوسطة ويطلق عليها Mesotrophic وتكون تربة القاع جبسية او حصوية رملية.

٣ــ المسطحات الفقيرة او التي تحتوي على المواد المغذية الاولية بدرجة قليلة ويطلق عليها Oligotrophic وتكون تربة القاع ذات صخور كبيره وتمتاز بقلة الكساء الخضري و انخفاض الانتاجية.

٤ــ الغازات المذابة

للغازات المذابة في الماء تأثير بين على نمو النباتات المائية وتوزيعها خاصة الغاطسة فهذه النباتات تأخذ غاز ثاني اوكسيد الكاربون المذاب اثناء قيامها بعملية التركيب الضوئي بينما تحتاج غاز الاوكسجين المذاب لقيامها بعملية التنفس. ان درجة ذوبان هذه الغازات في الماء يعتمد على عوامل كثيرة كالحرارة والضغط والارتفاع عن مستوى سطح البحر ودرجة انحدار المسطح المائي (الانهار) وسرعة جريان الماء وغير ذلك. وتبعاً لذلك تكيفت بعض الانواع للمعيشة في بيئات قليلة الاوكسجين كالنباتات التي تعيش في المياه الراكده ذات الحرارة العالية نسبياً بينما لاتستطيع انواع اخرى النمو الا في مستويات عالية من الاوكسجين كالنباتات التي تنمو في المناطق العالية في بدايات الانهار حيث تكون المياه باردة وسريعة الحركة.

٥ــ درجة تركيز الايدروجين pH

يعتبر الوسط المائي متعادلا اذا كانت قيمة تركيز ايونات الايدروجين تساوي سبعة ويعتبر حامضياً اذا كانت هذه القيمة اقل من سبعة بينما يعتبر الوسط قاعدياً اذا كانت هذه القيمة اعلى من سبعة واستناداً الى السعدى والمياح ١٩٨٣ فقد اظهرت الدراسات ان درجة تركيز الايدروجين في الاهوار الجنوبية تتراوح بين ٦ر٨ ــ ٣ر٧ وفي شط العرب ٦٦ر٧ ــ ٠٢ر٨ وفي الخليج العربي ٨ر٧ ــ ٣٩ر٨.

ان لدرجة تركيز الايدروجين تأثيراً على الفعاليات الحيوية للنباتات المائية وذلك لتأثيرها على النشاط الانزيمي واخذ المواد الاولية ولذلك فهناك بعض الانواع المتكيفة للمعيشة والنمو في وسط مائي قاعدي والبعض الاخر في وسط حامضي وان اي تغير ملحوظ في قيمة الـ pH قد يؤدي الى تغير في الانواع الموجودة في ذلك الوسط ومع هذا فان هناك انواعاً ذات تحمل عالٍ لتغيرات الـ pH اي انها تنمو في اوساط ذات pH متغير من الحامضي الى القاعدي. يعتبر البعض الـ pH عاملاً فيزيائياً.

ثالثاً : العوامل الحياتية (او البايولوجية)

وتشمل التنافس والرعي وتدخل الانسان والانتاجية

١ــ التنافس

تؤثر النباتات بعضها على البعض الاخر نتيجة للتنافس فيما بينها واحتلال بعضها محل البعض الاخر . ويكون التنافس على حاجة مشتركة كالمكان لتوسيع رقعة الانتشار ، وللحصول على كمية اوفر من الضوء فمثلاً نبات السبركانيم Sparganium erectum عندما ينمو في مسطح مائي فيه نبات زهير البط Ranunculus aquatilis فانه يعرقل نمو الاخير من خلال مساهمته في تجميع المواد الطينية وبالتالي تقليل سرعة جريان الماء الذي يؤثر على نمو نبات زهير البط وبالتدريج يزداد رقعة انتشار السبركانيم . وعندما ينمو السبركانيم في مكان يوجد فيه رشاد الماء Nastartium off icinare فانه يحجب الضوء عنه ويقلل من نموه .

والتنافس اما ان يكون بين انواع مختلفة او ضمن النوع الواحد ولكنه يكون اشد بين الافراد ضمن النوع الواحد حيث تكون الحاجة الى نفس المتطلبات في نفس الوقت . ويقل التنافس عادة بين الانواع ذات الاحتياجات المختلفة كالانواع التي تمتص على مستويات مختلفة او التي تستلم الضوء على ارتفاعات مختلفة . وطبيعي ان التنافس على الماء يكاد يكون غير موجود لتوفر كميات كافية من الماء . واحياناً قد لايكون هناك تنافس حتى بين افراد النوع الواحد على الرغم من كثافة انتشارها على السطح كما هي الحال في عدس الماء Lemna minor الذي يغطى سطح الماء في مناطق معينة حيث تكون الاضاءة متساوية والماء والمواد المغذية متوفره بنفس الكمية .

٢ــ الرعي

للرعي وخاصة الرعي الجائر تأثير واضح على تحديد نمو النباتات وانتشارها خاصة النباتات البارزة التي تنمو قرب الحواف حيث تتعرض الى رعي قبل فترة الازهار وتكوين البذور وقد يقوم الانسان بحش النباتات باستمرار للاستفادة منها كعلف للحيوانات مما يؤدي الى عرقلة دورة حياتها وتقليل رقعة انتشارها . وهناك تأثيرات مختلفة من الكائنات الحية الاخرى كالطيور والاسماك والقواقع والحشرات

وبعض الكائنات الحية التي تسبب الامراض كالفطريات والبكتريا والطحالب التي تنمو احياناً بكثافة شديدة على بعض الانواع.

٣ــ تدخل الانسان

قد يلعب الانسان دوراً في تغيير طبيعة وبيئة النباتات المائية من خلال بناء السدود وشق الترع وخلق البحيرات والمصطحات المائية الجديدة او ردم بعض المستنقعات، وتقسيم بعض المسطحات المائية بسبب بناء شبكات طرق جديدة مما يؤدي الى اختفاء بعض الانواع او ظهور انواع جديدة.

٤ــ الانتاجية

تعتمد الانتاجية على الطبيعة البيولوجية للنباتات وعلى ماتستطيع فيها الاغصان الخضراء من تثبيت الكربون غير العضوي والطاقة وتحويلها الى مركبات عضوية في الظروف الاعتيادية. وتكون الانتاجية الكلية للنباتات المائية في مسطح مائي معين متغيره اعتماداً على كمية النباتات الكلية الموجودة في ذلك المسطح وعلى نسبة النباتات البارزة والنباتات الغاطسة والطحالب وعلى اساس الانتاج فان النباتات المائية تقسم الى قسمين رئسين هما:

١ــ النباتات البارزه: وهي التي تستلم الاضاءة الكاملة اثناء النهار وتكون انتاجيتها عالية.

٢ــ النباتات الغاطسة: وهي التي تستلم كمية من الضوء اقل بكثير من الاضاءة اليومية الكاملة وذلك بسبب انعكاس قسم من الضوء وامتصاص قسم اخر منه اثناء نفوذه الى الماء وتكون انتاجيتها قليلة جداً تقريباً ١٠ بالمئة من انتاجية النباتات البارزة.

العوامل التي تؤثر على توزيع النباتات البحرية

فيما يلي ملخص للعوامل المهمة التي تؤثر على توزيع النباتات البحرية (دوسون Dawson 1966) كما حورها واوردها دويس Dawes 1981.

اولاً العوامل الفيزيائية Physical factors

١ــ الضوء Liaht

(أ) شدته (ويختلف حسب الموقع ومنطقة المد المعرضة للشمس وكثافة الغيوم وضلال السواحل كالاشجار والابنية والحاجبات البيولوجية .
(ب) نوعيته (وتختلف حسب عمق الماء وشفافيته والامواج) .
(ج) فترته (يومي او فصلي) .

٢ــ القاع او القعر Substrata

(أ) قوته او صلابته (صخري ، كوبلي ، حصوي ، رملي ، طيني) .
(ب) قوامه او نسجته (ملائمته للتثبيت به) .
(ج) مساميته (قابليته على حفظ الماء) .
(د) الموقع .

١ــ بالنسبة لتوفر الماء (ارتفاع المد ، غسيل بالامواج ، الرشاش والرذاذ .
٢ــ بالنسبة لاضطرابات او قوة الامواج .
٣ــ بالنسبة لحركة وفعل الثلوج

(هـ) قابليته على الذوبان .
(و) اللون (بما يخص امتصاص الحراره في منطقة المد وكذلك الاشعاع والانعكاس)
(ز) التركيب الكيمياوي

٣ــ الحرارة Temperature

(أ) درجة حرارة ماء البحر .

١ــ التغيرات السنوية .
٢ــ فترة اعلى واقل درجة حرارة .
٣ــ التغيرات اليومية .
٤ــ الاختلافات الطبقية

(ب) درجة حرارة الهواء اثناء انكشاف منطقة المد

١ــ التغيرات السنوية .

٢ــ فترة اعلى واقل درجة حرارة .

٤ــ الرطوبة النسبية (بخصوص الطحالب التي تتكشف)

(أ) التغيرات الفصلية

(ب) ادنى مستوى مرتبط باعلى درجة حرارة في اقصى كشف .

٥ــ الامطار

٦ــ الضغط

ثانياً العوامل الكيمياوية Chemical factors

١ــ الملوحة Salinity

(أ) التغيرات السنوية .

(ب) اعلى تركيز نتيجة التبخير خلال التعرض .

٢ــ توفر الاوكسجين المذاب خلال ساعات التنفس المظلمة .

٣ــ توفر النتروجين ، الفسفور والمواد الاساسية الاخرى .

٤ــ توفر ثاني اوكسيد الكاربون للتركيب الضوئي .

٥ــ تركيز الايدروجين pH وقد يزداد نتيجة لعملية التركيب الضوئي النشط .

٦ــ التلوث Pollution

(أ) غير عضوي

(ب) عضوي

(ج) بيولوجي

ثالثاً العوامل الحركية Dynamic factors

١ــ حركة الماء

(أ) الزيادة او رغوة الامواج

(ب) التيارات البحرية

(ج) العواصف المصحوبة بالرياح الشديدة .
٢ــ التعرض للمد (الفترة والارتفاع) .
٣ــ رتابة او حركة المد
٤ــ الرياح

رابعاً العوامل الحياتية او البيولوجية Biological factors

١ــ الرعي
٢ــ النشاط البكتيري والفطري .
٣ــ التنافس على المكان .
٤ــ الاحتماء ضد الجفاف اثناء فترة التعرض او الكشف .
٥ــ محدودية الضوء بسبب النمو المفرط لبعض الاحياء المجهرية او المرئية .
٦ــ توفر المضائف النباتية او الحيوانية للطحالب التي تعيش على او في الاجسم او الكائنات الحية الاخرى او تتطفل عليها .