العوامل البيئية المؤثرة في البيئة النباتية

اولا : الضوء

الضوء هو شكل من اشكال الطاقة الاشعاعية وهو عامل اساس في تحديد الانتاجية الاولية للنبات والذي بدوره تعتمد عليه كل الاحياء الاخرى اما بصورة ماشرة او غير مباشرة.

تمتص البلاستيدات الضوء بالطول الموجي بين ٣٣٠-٧٤٠ نانومتر ولما كان الضوء احد اشكال الطاقة فبالإمكان ان تتحول الى اشكال اخرى مثل الحرارة.

تقاس شدة الضوء بالشمعة candle وان شدة الضوء من شمعة قياسية في مساحة قدم واحدة هي قدم شمعة وان كل قدم شمعة FC تعادل١٠,٧٦ لوكس.

تاثير الضوء على النبات :

يكون تاثير الضوء بحياة النبات باشكال وطرق مختلفة ولعل من اهمها البناء الضوئي ، ويختلف مقدار الضوء الواصل الى النباتات وحسب مواقعها فمثلا في الغابات تكون النباتات التحية تحصل بالكاد على نسبة يسيرة جدا كافية لسد الطاقة اللازمة للتنفس كما تختلف النباتات في حساسيتها للضوء اذ تقسم الى نباتات ظلية او حساسة للضوء sciophytes اي انها تنمو في من مناطق قليلة الشدة الضوئية او نباتات تحتاج شدة عالية من الضوء اي نباتات ضوء عادي heliophytes علما ان بعضها يكون اجباري obligates او اختياري facultative ، ومن اهم تاثيرات الضوء على النبات هي:-

١- توزيع النباتات على سطح الارض
٢- تحديد شكل النبات العام
٣- تحديد موعد تكوين الازهار
٤- تحديد موعد الاثمار
٥- تحديد شكل وتوزيع الاوراق
٦- تحديد وجود او انعدام النبات في طبقات الماء
٧- التاثير على فتح وغلق الثغور
٨- التاقير في كل من انبات البذور وتساقط الاوراق

التواقت الضوئي photoperiodism

تحتاج النباتات للضوء في تحديد موعد التكاثر اذ ان طول فترة الظلام والضوء يحدد ذلك وعليه فهي تقسم الى
١- نباتات النهار الطويل
٢- نباتات النهار القصير
٣- نباتات متعادلة الليل والنهار.

التنفس الضوئي Photo Respiration

هو عبارة عن هدم بعض الجليكولات الموجودة فى الخلايا وإنطلاق الطاقة منها وثانى أكسيد الكربون ويستخدم هذا الغاز فى عملية التمثيل الكربونى وتسمى هذه العملية بالتنفس الضوئى حيث تتراوح نسبة $C\ O_2$ الموجودة فى الجو إلى ٠,٠٣ %. وكلما زاد التنفس الضوئى كلما إستعاض النبات عن $C\ O_2$ الموجود فى الهواء الخارجى وذلك لزيادة تركيزه فى خلاياه.

ثانيا : الحرارة

تعرف الحرارة على انها قياس لمقدار السخونة، وهي كالضوء شكل من اشكال الطاقة وتقاس بوحدة السعرة calorie وان السعرة الواحدة هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة غرام واحد من الماء من ١٥,٥ م الى ١٦,٥ م وتقاس الحرارة بدرجة الحرارة اما بالنظام المئوي او الفهرنهايتي.
تلعب الحرارة الدور المهم في تحديد العمليات الفسيولوجية لاي كائن وفي النبات فانها المحدد الاساس لعمليات الايض ولما كان النبات يتاثر بحرارة المحيط فانها ستؤثر بشكل كبير فيه ومن اهم هذه التاثيرات هي:

١- التأثير على معدل التنفس
٢- التأثير على فتح وغلق الثغور
٣- التأثير على النتح
٤- التأثير على كافة الفعاليات الاخرى
٥- تحديد تكوين الازهار وثم البذور فقد وجد ان نبات الحنطة الذي ينمو في فصل الربيع ولم يمر بفصل الشتاء مسبقا سيكون ازهار عقيمة
٦- التواقت الحراري thermoperiodism وهو مهم في تحديد بعض فعاليات النباتات مثل تساقط الاوراق والنمو والتجدد بعد السبات بسبب مرور النبات بفترات تختلف في شدة درجة الحرارة
٧- تحديد نمط النمو الخضري للنبات وبالتالي مجتمعه
٨- التاثي على فعاليات الانزيمات النباتية

اهم الاجهزة المستخدمة في قياس درجة الحارة في البيئة النباتية هي :

١- المحرار الراسم thermograph
٢- المحرار ذو النهايتين العظمى والصغرى minimum and maximum thermometer

ثالثا: الماء

ان دراسة الماء بأشكاله المختلفة يعد امرا مهما جدا في البيئة النباتية لما يلعبه من دور فيها ومن اهم اشكاله هي:

١- الماء الجوي ويشمل كل من بخار الماء والغيوم والضباب وما يسقط على شكل مطر او برد
٢- الماء السطحي وهو المعيار لتصنيف الارض الى بيئة مائية واخرى يابسه

٣- ماء التربة ويشمل ما يكون في مستودع التربة بين جزيئاتها المختلفة الاحجام

تقسم النباتات حسب ما تحتاج اليه من ماء لاكمال دورة حياتها الى :

١- النباتات المائية hydrophytes وهي تشمل تلك التي تحتاج الماء بكميات كبيرة خلال دورة حياتها
ا- نباتات تعيش كامل حياتها بالماء limnophytes

ب- نباتات تعيش في المناطق الضحلة من البحيرات او المجاورة لها amphiphytes .

لقد قسم العالم هيجي في عام ١٩٦٠ النباتات المائية الى:

ا- euhydrophytes النباتات المائية الحقيقة اي ان كل الجزء الخضري في الماء والازهار اما ان تكون في الماء او خارجه

ب- hydatoerophytes اي ان الاعضاء الخضرية تكون جزئيا في الماء

ج- tenagophytes وهي التي تعيش اما في المناطق رطبة او جافة.

تصنيف النباتات المائية :

تصنف اعتمادا على شكل حياتها الى هائمات نباتية phytoplanktons ونباتات مائية كبيرة macrophytes والتي بدورها تشمل كل من:

ا- النباتات المائية حول الحواف marginal emergent

ب- النباتات المائية الغاطسة ذات الجذور القوية submergent rooted

ج- النباتات المائية ذات الجذور الغاطسة والاوراق الطافية rotedd hydrophytes with floating leaves

د- النباتات المائية الطافية floating plants .

التكيفات البيئية في النباتات المائية :

١- تكيفات نباتات الحواف
تتميز تلك النباتات بان جذورها تمتد في مناطق غدقة قليلة الاوكسجين ولما كان التنفس مهم لكل الفعاليات الاخرى في جسم النبات فقد تكيفت تلك الجذور للتنفس اللاهوائي (لا تستخدم الاوكسجين الخارجي) وهي جذور قوية ممتدة في الطين، اما تلك التي تكون في ارض غير مائية ولكن يصلها الماء في بعض الاحيان فانها في تلك الحالة تكون جذور تشبه تلك التي في المناطق الغدقة.

٢- تكيفات النباتات الطافية الحرة:
وهي تشمل كل من:

ا- اختزال الجذور والسيقان او انعدامهما

ب- الاوراق تكون اكثر نمو وهي تقوم بعمل جسم النبات الكامل مع وجود انسجة تمكنها من الطفو.

٣- تكيفات النباتات المائية الاخرى
وتكون هذه التكيفات حسب نوع النبات فالبعض كيفت سيقان مغمورة ذات محتوى عالي من الانسجة المرنة كالألياف وزيادة طول السيقان سيما في السلاميات والجذور تكون قوية ومتفرعة تساعد في التثبيت مع وجود انسجة تسمح بخزن الاوكسجين فيها.

٢- النباتات المتوسطية
وتشمل اغلب النباتات التي تحيط بنا سواء نباتات اقتصادية او نباتات زينة وقد تم التعرف على تكيفاتها في المرحة السابقة عند دراسة تشريح النبات.

٣- النباتات الصحراوية
ومن اهم تكيفاتها سمك طبقة الكيوتكل وتحور الثغور للحد من فقدان الماء مع وجود الانسجة الخازنة له في الساق او الاوراق وصغر حجم النبات وموسمية اغلبها حسب فصل الامطار وقصر دورةالحياة او زيادة الانسجة الساندة في الساق وهذا المجموعة تقسم الى:

١- النباتات الصحراوي التي تنمو على الرمل psammophytes
٢- النباتات الصحراوية التي تنمو على الصخور lithophytes
٣- النباتات الصحراوية التي تنمو على الترب الباردة جدا psychrophytes
٤- النباتات الصحراوية التي تنمو في المناطق المالحةhalophytes

تستطيع النباتات الملحية ان تجابه او تهرب من الظروف الصحراوية المتمثلة بالجفاف من خلال احد الطرق التالية:

ا- نباتات صحراوية تهرب من الجفاف داخليا وخارجيا (اي تنمو في فصل المطر)

ب- نباتات صحراوية تهرب من الجفاف خارجيا (اي تكيفاتها خارجية)

ج- نباتات تهرب من الجفاف بتكيفات خارجية وداخلية معا.

٣ـــالرياح

تعد الرياح عامل مهم في البيئة النباتية وتنتج حركة الرياح من عدة وامل بيئية اخرى كالحرارة والضغط الجوي والطبيعة الجغرافية للمنطقة. وتؤثر الرياح بحياة النبات بطرق مختلفة اهمها:-

١- النشر Disperdal: وهو يكون اما بشكل

أ- حبوب اللقاح : ولقد تكيفت النباتات جيد للتلقيح عن طريق الرياح anemophily pollinationاذ ان العملية تحصل بمجرد وصول حبة طلع الى ميسم الزهرة والذي يمكن ان يكون بنفس الزهرة او بين ازهار مختلفة وما يساعد على ذلك صغر حجم حبوب اللقاح وقلة وزنها.

ب- الثمار والبذور : وكثيرا ما يلاحظ نقل ثمار او بذور نباتات الى مناطق اخرى لتكون نمو جديد وهو مهم جدا في البيئة النباتية ، وان البذور تكون متكيفة للحمل بالهواء من خلال اما وجود زوائد مسطحة تسهل حملها او وجود زغب يساعد حملها او تكون ذات شكل كروي يسهل تدحرجها.

٢- تاثير الرياح على تركيب النبات وهو يشمل كل من:
أ- حجم النبات اذ وجد ان الرياح تعمل على تقليل ارتفاع النبات وصغر حجمها وقلة انتفاخ الانسجة بالماء.
ب- الشكل العام للنبات.
ت- تشريحيا اذ تزيد النباتات المعرضة للرياح من محتوى الانسجة الساندة كالخشب والالياف.
ث- تكيف النباتات الصحراوية للرمال المتحركة من خلال تكوين سيقان طويلة وجذور قوية ممتدة عميقة لمجابهة الطمر المستمر بالرمال.
ج- التنفس وهو يزداد بفعل الرياح.

٣- تاثير الرياح على بيئة النبات وهو يشمل:
أ- اتساع رقعة الصحاري
ب- زيادة تساقط الامطار.

٤- التربة
ان التربة نظام معقد يشمل كل من المادة المعدنية والمادة العضوية واحياء التربة ومحلول التربة وهواء التربة ، ويطلق على علم دراسة التربة pedology. وان اي تربة في اي منطقة تعتمد في الاساس على طبيعة الصخور التي تكونت منها ومدى ميل التربة ومدى تغاير المناخ وطبيعة الاحياء فيها واخيرا مدى تدخل الانسان بها.
ان المادة المعدنية يمكن ان تتاثر كثيرا بالتعرية والتي بدورها اما تكون فيزيائية او كيميائية او حياتية.
اما مصطلح نسجة التربة فيطلق لوصف ما تحتوية من نسب مئوية لكل من الرمل والغرين والطين والتي تصنف اعتمادا على حجم وقطر جزيئاتها.
اما محلول التربة فه يشمل واحد او اكثر مما ياتي:
أ- الماء الهيكروسكوبي :ويكون بشكل شريط رقيق حول جزيئات التربة.
ب- الماء الشعري: وهو مرتبط بالثقوب الشعرية للتربة.
ت- الماء الارضي: ويوجد في ثقوب التربة غير الشعرية.
ث- بخار الماء: وهو يسمى soil atmosphere.

اما اهم اشكال الرطوبة في التربة soil moisture فهي تشمل:
أ- Stiky point اي مقدار الماء اللازم لجعل التربة الجافة مشبعة بالماء
ب- Humidity content اي نسبة الرطوبة في التربة ويحسب من وزن ١٠٠ غم تربة ثم تجفف تلك التربة ٢٤ ساعة بدرجة ١٠٥ م وتوزن من جديد ويحسب الفرق كنسبة مؤية.

ت- Field capacity اي كل ما يوجد في التربة من ماء وهو يتاثر بالجاذبية الارضيية
ث- Humidity coefficient
ج- مكافئ الذبول اي المقدار الذي وجد الماء به فلن يستطيع النبات النمو من جديد حتى بعد توفر الماء

٤_ الحرائق
وهي عامل شائع الحدوث طبيعيا في البيئة وهي ثلاثة انواع:
أ- الحرائق التاجية crown fire ومن التسمية فانها تشمل الجزء العلوي من الاشجار ويمكن ان تسمى حرائق الغابات.
ب- الحرائق السطحية او تسمى less tstructive fire وتكون اكثر سرعة
ت- الحرائق الارضية ground fire وتحدث في الطبقات الارضية من المكان او المناطق المندفنة بما يتساقط من الباتات .

تاثير الحرائق على نظام التربة :

ان تاثير اي حريق يتاثر الامور الاتية:
أ- كمية الحرارة المنبعثة
ب- نوع الحريق
ت- ظروف الطقس
ث- طبوغرافية المنطقة

ومن اهم تاثيرات الحرائق هي:-

١- تقليل رطوبة التربة
٢- تحويل المادة العضوية الى مواد ابسط
٣- رفع درجة الحرارة
٤- قتل الاحياء المفيدة كالبكتريا ودودة الارض
٥- زيادة الاس الهيدروجيني والقواعد المعدنية في التربة

التكيفات البيئية ضد الحرائق

١- بعض الاشجار سيما الصنوبر تكون مواد تقاوم الحرائق او الحرارة العالية مع زيادة طول النبات لتقليل تاثير الحريق
٢- تكوين براعم سبات كما في اشجار اليوكالبيوز في المناطق لتي تتعرض لحرائق مستمرة
٣- بعض شجيرات اوربا واسيا طورت براعم في اعضاء خاصة تشبه براعم السبات
٤- مقاومة الحريق من خلال تقليل محتوى الزيت وزيادة نسبة الماء
٥- تكوين بذور ذات محافظ صلبة تمنع وصول تاثير الحرارة عليها سيما عندما تكون تحت التربة
٦- تقليل التنافس على المصادر اذ ان الحرائق تزيل الانواع غير المتكيفة للحرائق.

العلاقات الاحيائية في البيئة النباتية

ان النباتات الخضراء احياء غير معتمدة أي انها تنتج غذائها بنفسها وتعتمد عليها باقي الاحياء غير عندما ننظر اليها بيئيا نجدها متأثرة بصورة مباشرة وغير مباشرة بتداخلات بين

العلاقات الاحيائية لان أي كائن هو ليس بمعزل عن الاحياء الاخرى ولذلك فهو مؤثر ومتأثر بالأحياء. ومن هذه العلاقات مايأتي:-

١- Symbiosis : وهو تشارك نوعين مختلفين من اجل الحصول منفعة جيدة للاثنين وهو اكثر شيوعا في البيئة الحيوانية منه في النباتية ولكن يمكن ان يوجد في الاخيرة بشكلين هما disjunctive s. عندما تتشارك النباتات بصورة غير متلاصقة كالظل ال١ي توفره الاشجار للنباتات الصغيرة او يكون conjunctive s. عندما يحصل اقتران بين النباتات كوجود البكتريا المثبتة للنتروجين في داخل جذور البقوليات.
٢- Mycorhizal r. وهي علاقة بين هايفات الفطريات وجذور الاشجار الكبيرة وهي غير ممرضة فقد وجد في دراسة المخروطيات انها تستفاد كثيرا من الفطريات في الحصول على المواد الاولية. وان الفطريات يمكن ان تكون خارجية ectotrophic او داخلية endotrophic.
٣- Lichens r.
٤- Parasitic r. اي تطفل حيوان على نبات
٥- Epiphytism r. أي عندما ينو كائن اخر على جسم النبات وهي شائعة في المناطق المعتدلة والاستوائية.
٦- Lienas ظاهرة شائعة في الغابات المطيرة حيث ان الضوء الواصل لارضية الغابة قليل فيكون نمو سيقان النباتات الارضيه رهيف مما يضطرها الى ان تستند على سيقان الاشجار العالية .
٧- Carnivorous plant بعض النباتات متخصصة بانتاج انزيمات تهضم بعض الحيوانات بمساعدة خلايا حسية جدا في اوراقها مما يجعل الاوراق سريعة الانغلاق على أي جسم يلامسها كالحشرات
٨- Competition وهو تنافس الاحياء على شيء ما وفي الباتات يمكن ان يكون على الضوء او المغذيات او غيرهما، وهو اما يكون بين افراد النوع الواحد intraspesific c. او يكون بين افراد تعود لانواع مختلفة interspesific c. ، وهناك ثلاث انواع من التنافس:
أ- الموجب أي افراد نوعين تتنافس في منطقة محددة
ب- السالب أي افراد نوعين تتنافس في مناطق منعزلة
ت- العشوائي أي التنافس يشمل الحالتين اعلاه
وينتج من التنافس بعض الحالات مثل amnsalism أي تقوم الاحياء المتنافسة بانتاج مضادات حياتية للانواع الاخرى وهو يلاحظ في البكتريا اما النباتات الراقية فتنتج مواد مثبطة لنمو انواع اخرى تسمى allelochemicals كغسول اليوكاليبتوز والصفصاف التي تمنع نمو نباتات اخرى.

الرعي والحراثة :-

ان ظاهرة الرعي على النباتات واسعة الانتشار وغالبا ما تكون مقبل الحيوانات الرعوية وهي مهمة جدا في تنظيم التنافس وحجم وشكل المجتمع النباتي فهي تقلل التنافس اذ تقلل افراد النوع الواحد كما تقلل القدرة التكاثرية من خلا تقليل فرص تكوين بذور ناضجة ولكن تزيد من فرص انتاج البراعم والرايزومات لاجل التكاثر ما يضمن التعاقب كما يؤثر الرعي على تعرية التربة اذ ان الامطار والرياح ستؤثر بصورة مباشرة على الارض الجرداء كما يزيد الرعي من فرص نقل البذور من منطقة لاخرى.

دور الحيوانات في تلقيح ونقل بذور وثمار النباتات :-

تتم عملية تلقيح النبات بنقل حبة لقاح الى ميسم زهرة وان هذه العملية ان تمت بالحشرات سميت entomophily pollination اما ان تمت بواسة غيرها من الحيوانات سميت zoophily p. ومن اهم الحشرات اهمية في التلقيح هي نحل العسل. ويمكن ان تنتقل بذور النباتات من مكان لاخر عن طرق الحيوانات اما مع برازها او من خلال ان تلتصق باجسام تلك الحيوانات فضلا عن دور الانسان الفعال بنقلها.

المصادر :

- كتاب علم وتقانة البيئة تأليف فرانك سبيلمان ، نانسي وايتنغ . مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية. 2012.
- أسس علم البيئة النباتية. تأليف أ.د عبد الفتاح بدر ، د. عبد العزيز عبد الله قاسم. قسم العلوم الطبيعية _ كلية التربية / جامعة الملك عبد العزيز. 2008.

References :

1- Colinvaux, P.A. (2008) Introduction to Ecology. John Wiley and Sons, Inc . New York.

2- Crawley, M.J. (2016) . Plant Ecolgy .Blackwell Sci. Publ. Oxford.

3- Dobson, M and C. Frid (2001) Ecology of Aquatic Systems. Addison Wiesly Longman Limited .Essex.

4- Etherington , J.R. (2012) Environmental and Plant Ecology . 2nd Ed JohnWiley and Sons, New York.