وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل ـ كلية الزراعة والغابات
قسم المحاصيل الحقلية ـ المرحلة الثانية
بيئة نبات نظري

بيئة نبات نظري

Plant environmental

المحاضرة الأولى

(المقدمة- تعريف علم البيئة- تطور علم البيئة- أقسام علم البيئة- النظام البيئي)

د. عمر غياث الدين عبدالغفور

المقدمة:

بالرغم من أن التخصص الدقيق أمر ضروري للعاملين في فروع العلوم إلا أن ما يتقابل عند نهايات بعض العلوم مع بدايات غيرها مما يشكل ذلك نسيجاً من المعرفة له ملامح خاصة وهو أمر يستحق الاهتمام في وقتنا المعاصر. وعند دراستنا لما يعرف بالبيئة الحيوية سواء أشير إليه بما يعرف **بأقلمة المحاصيل** Crop adaptation أو **جغرافيا المحاصيل** Ecological crop geography أو **بيئة المحاصيل** Crop ecology فإن الفرصة تكون متاحة على أكبر الاحتمالات لظهور تداخلات بين العلوم المختلفة. ويعالج المتخصص ببيئة المحاصيل الطريقة التي يتلائم بها النبات مع ظروف البيئة تحت العديد من العوامل المحيطة منفردة ومجتمعة. وتتباين الأصناف والأنواع النباتية في قدرتها على ذلك كما يختلف تأثير الانتخاب الطبيعي على مجموعة نباتية معينة تعيش في مجتمع واحد من الظروف البيئية ومن ناحية أخرى يحاول منتج المحصول أن يحول من الظروف البيئية ما استطاع من ذلك سبيل بما يتلائم مع نمو المحصول.

وترتبط أقلمه المحاصيل ارتباطا وثيقاً بفرعين من العلوم هما علم الوراثة Heredity وعلم فسيولوجيا النبات Plant physiology لذلك فإن المعلومات الأساسية عن التطور البيولوجي والوراثي تعتبر حجر الزاوية في فهم سلوك المحاصيل ومدى تأقلمها مع البيئة كما يعمل الانتخاب الطبيعي عملاً أساسياً في تحديد صفات ومميزات المحاصيل بالإضافة لذلك توجد علاقة وثيقة بين سلوك النبات (استجابتها للعوامل البيئية). وبين العمليات الحيوية الدائرة بها. وتؤثر عوامل البيئة منفردة كالحرارة والرطوبة والإضاءة وغيرها وكذلك الفعل المتداخل لهذه العوامل مع الصفات الوراثية للمحصول في تحديد سلوك النبات بما يدل على مدى احتياج كل كائن حي لاحتياجات فسيولوجية معينة. ولا يعتبر التركيز الجغرافي للمحاصيل في العالم من أهم مجالات علم بيئة المحاصيل فقط بل يتعداه إلى العلوم الأخرى مثل أمراض النبات والبساتين والاقتصاد الزراعي ووقاية النبات وغيرها إلا أن الأمثلة في تأثير العوامل البيئية وسلوك الكائن الحى تتباين تبعاً لكل فرع من هذه الفروع.

علم البيئة Ecology: هو العلم الذي يدرس العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية (حيوانات ،نباتات ، كائنات دقيقة) والمحيط.

وهو علم مرتبط بغيره من العلوم الأخرى ولا يمكن وضع حد فاصل بينه وبين العلوم الأخرى فهو العلم الذى يبحث ويدرس تأثير العوامل البيئية الكثيرة والمعقدة على النباتات الحية ويعتبر عامل الرطوبة من أهم هذه العوامل سواء كانت رطوبة أرضية أو جوية.

علم البيئة النباتية Plant Ecology :

هو العلم الذي يختص بدراسة النباتات في مواطنها الطبيعية من حيث علاقاتها ببعضها البعض وظروف الوسط الذي تعيش فيه. استخدمت كلمة Ecologyلأول مرة من قبل عالم الحيوان الألماني Ernst عام (1869) لتعني علاقة الكائن الحي مع المكونات العضوية واللاعضوية في البيئة. إلا أن هذا العلم لم يصبح قائماً بذاته إلا في بداية القرن العشرين. واصل الكلمة مشتقة من المقطع اليوناني Oikes (بمعنى بيت) و Logos بمعنى علم. وبذلك تكون كلمة Ecology هي علم دراسة أماكن معيشة الكائنات الحية وكل ما يحيط بها.

تطور علم البيئة:

يمكن إرجاع بداية الاهتمام بعلم البيئة إلى إنسان ما قبل التاريخ حيث استعمل الإنسان القديم المعلومات التي حصل عليها عن طريق الملاحظة والصدفة في بعض الأحيان والخبرة في منطقة سكناه لأغراض الحصول على مصادر الغذاء النباتية والحيوانية وكذلك لأغراض الصيد وتعيين البيئة التي توفر له الحماية الكافية من الظواهر الطبيعية التي تحدث في بيئته وبدا استعمال المعلومات البيئية وأهمية المحيط عند الأديان والفلسفات القديمة . إذ نشر هايبوكريتس مؤلفا عن الماء والهواء وتطرق إلى تأثير الفصول على الأحياء كما ألف ارسطو كتابا حول طبائع الحيوانات ومتطلباتها المتعلقة بالمحيط وأشار دارون في كتابه أصل الأنواع إلى تأثير التداخل ما بين الحياة والمحيط الطبيعي .

1) **أقسام علم البيئة اعتماداً على نوع أو مجموعة أنواع من الأحياء**:

أ- علم البيئة الذاتية Aut ecology: يعني بدراسة نباتات بذاتها لمعرفة أحوال معيشتها في بيئتها الطبيعية ومدى تأثيرها بمختلف عوامل البيئة وكيفية استجابتها لها وتفاعلها معها.

ب- علم البيئة الاجتماعية Syn ecology: ويتناول دراسة المجتمعات النباتية بأقسامها المختلفة لمعرفة تركيبها ونشأتها ونموها والعوامل التي تتحكم في توزيعها.

2) أقسام علم البيئة اعتماداً على الكائن الحي نوعاً وعدداً:

أ- علم البيئة الفردية Autecology والذي يهتم بدراسة نوع واحد أو التداخلات الحيوية في مجموعة مترابطة من الأنواع في بيئة محددة، ويعتد هنا استخدام التجربة في الدراسة، سواء المخبرية أو الميدانية، لجمع المعلومات البيئية.

ب- علم البيئة الجماعية Synecology وهو نوع من الاتجاه الجماعي في الدراسة، وفيه تدرس جميع العوامل الحية(جميع أنواع الكائنات الحية) والعوامل غير الحية في منطقة بيئية محددة. ويقسم هذا العلم إلى:

1) علم البيئة البرية Terrestrial Ecology
2) علم البيئة المائية Aquatic Ecology
3) علم البيئة البحرية Marine Ecology

ج- علم بيئة المجتمع. دراسة مجموعة من العشائر للكائنات الحية توجد في مكان معين وذات علاقة متبادلة فيما بينها.

د- علم بيئة المحيط الحيوي. تشمل دراسة الحيز الذي تكون فيه الحياة على كوكب الأرض وتشمل الأرض وطبقة رقيقة منها و الجزء السفلي من الجو والمحيطات.

3) **أقسام علم البيئة من خلال علاقته بالعلوم الأخرى:**

أ-علم البيئة الفسيولوجي.

ب-علم البيئة الجغرافي.

ج- علم بيئة المتحجرات.

د-علم البيئة السلوكية.

هـ - علم البيئة التطبيقي.

4) أقسام علم البيئة من خلال الكائنات الحية في الطبيعة:

أ- علم البيئة النباتية.

ب- علم البيئة الحيوانية.

المصطلحات المهمة في علم البيئة وهي:

1- **النوع Species**: هو أفراد الكائن الحي التي لها القابلية على التزاوج وتكوين ذريه خصبة.

2- **الموطن Habitat**: هو المكان الذي يعيش فيه الكائن الحي بكل ما يعنيه هذا المكان من عوامل المحيط.

3- البيئة أو المحيط الذي يعيش فيه الكائن الحي Environment: هو ظروف المكان الذي يعيش فيه الكائن الحي . وهذا المحيط ينقسم إلى قسمين : محيط حي و المحيط غير الحي.

4- **الجماعة Population:** هو أفراد النوع الواحد الذي يعيش في مكان معين.

5- المجتمع Community: هو أفراد عدة أنواع تعيش مع بعضها في مكان معين.

النظام البيئي Eco System : يقصد به تواجد المجموعات الحية ضمن وسط طبيعي غير حي (ماء وهواء وتربة وطاقة) وبالتالي فهو كيان متكامل يتألف من كائنات حية ومكونات غير حية وطاقة شمسية ومن التفاعلات المتبادلة فيه.

وتعتمد المبادئ التي تبنى عليها دراسة النظم البيئية على فكرة محددة. هي أن جميع عناصر أي وسط تقوم فيه الحياة أيا كان حجمه وسواء يتفاعل فيها كل عنصر مع بقية العناصر أما بصورة مباشرة أو غير مباشرة بحيث يؤدي دوراً في وظيفة الجهاز البيئي ككل.

يتألف النظام البيئي من:

1) الكائنات النباتية.

2) الكائنات الحيوانية (التي تستوطن في بيئة معينة).

المكونات غير العضوية لتلك البيئة.

بصورة عامة تقسم الأنظمة البيئية إلى نوعين رئيسين هما:

1) الأنظمة البيئية الأرضية وتضم:

أ- بيئة الجبال.

ب- بيئة الهضاب.

ج- بيئة التلال.

د- بيئة السهول.

هـ. بيئة الصحاري.

2) الأنظمة البيئية المائية وتضم:

أ- البيئة البحرية.

ب- بيئة المصبات.

بيئة المياه العذبة.

وهناك ثلاثة أقسام من الكائنات الحية داخل كل نظام بيئي تختلف من حيث الدور الذي تؤديه داخل النظام وهي الأقسام الآتية:

1- كائنات منتجة Producers : وهي الأحياء التي يمكنها تحويل المواد اللاعضوية إلى المواد العضوية بمساعدة الطاقة الشمسية وتخزنها في أجسامها بشكل جزيئات عضوية معقدة وهي السكريات فهي طاقة كامنة وإنتاجها لهذه الطاقة هو سبب تسميتها بالمنتجات والتي تضم النباتات الخضر المزهرة كالأشجار وغيرها والطحالب.

2- كائنات مستهلكة Consumers: هي جميع أنواع الكائنات التي لا تستطيع صنع غذائها بنفسها وتعتمد في تغذيتها على غيرها من الأحياء النباتية والحيوانية فتحصل منها على الطاقة وبذلك فهي متعددة التغذية فمنها ما يعتمد على اللحوم ومنها ما يعتمد على الأعشاب ومنها ما يعتمد على كلا النوعين .

3- كائنات محللة Decomposers: وتسمى أحيانا بالكائنات الرمية وهي كائنات حية دقيقة

مجهرية كالبكتريا والفطريات وبعض الابتدائيات، ولها دور مهم جداً في النظام البيئي إذ تعمل على تكسير المواد العضوية الميتة والمتجمعة نتيجة موت النباتات أو الحيوانات وإعادتها إلى النظام البيئي جاهزة للاستخدام من قبل المنتجات مرة أخرى سواء كانت تلك الإعادة إلى التربة أو على شكل غازات إلى الجو و لو لا هذه المحللات لبقيت المواد العضوية متجمعة منذ ملايين السنين وانتهى النظام البيئي في العالم.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل ـ كلية الزراعة والغابات
قسم المحاصيل الحقلية ـ المرحلة الثانية
بيئة نبات نظري

بيئة نبات نظري

Plant environmental

المحاضرة الثانية

تأثير عامل الضوء في نمو وتوزيع النباتات

(الأشعة الضوئية – أنواعها ـ الطول الموجي- طول فترة الإضاءة ـ شدة الإضاءة ـ تأثير طول النهار على النبات).

د. عمر غياث الدين عبدالغفور

الضوء Light

الضوء هو شكل من أشكال الطاقة الإشعاعية وهو عامل أساس في تحديد الإنتاجية الأولية للنبات والذي بدوره تعتمد عليه كل الأحياء الأخرى أما بصورة ماشرة أو غير مباشرة. تمتص البلاستيدات الضوء بالطول الموجي بين 330-740 نانومتر ولما كان الضوء احد أشكال الطاقة فبالإمكان أن تتحول إلى أشكال أخرى 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 تعادل 10.76 لوكس.

والضوء عبارة عن أمواج كهرومغناطيسية تصل سطح الأرض من الشمس ويمكن تسميته بالإشعاع الشمسي، حيث أن الضوء اللازم للنظم البيئية مصدره الشمس ويمثل مصدر الطاقة الوحيد بالنسبة إلى اغلبها ماعدا التي تعيش على التركيب الكيمياوي. فالنباتات الخضراء تحتوي على صبغة الكلوروفيل التي تمتلك القدرة على امتصاص الطقة الشمسية اللازمة لعملية البناء الضوئي.

تأثير الضوء على النبات :

يكون تأثير الضوء بحياة النبات بأشكال وطرق مختلفة ولعل من أهمها البناء الضوئي ، ويختلف مقدار الضوء الواصل إلى 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 إذ تقسم إلى نباتات ظليه أو حساسة للضوء sciophytes أي إنها تنمو في من مناطق قليلة الشدة الضوئية أو نباتات تحتاج شدة عالية من الضوء أي نباتات ضوء عادي helophytes علما إن بعضها يكون إجباري obligates أو اختياري facultative ،

بالإضافة إلى ذلك فان الضوء يؤثر في النباتات من وجوه عدة فهو يعمل على :

1- التحكم بفسلجة النبات كما يتحكم بسلوك النبات فيؤثر على انتشارها في النظم البيئية.

2- يعمل على بناء الكلوروفيل والصبغات الأخرى وبذلك يكون مسؤول عن تلوين النباتات والحيوانات.

3- يعمل على بناء الهرمونات.

4- يؤثر على نمو النباتات من حيث تأثيره على إنبات البذور, موقع وعدد البلاستيدات الخضراء, غلق وفتح الثغور, عملية النتح، عملية التزهير وتساقط الأوراق .

5- يؤثر بشكل غير مباشر على كافة وظائف الأعضاء عن طريق تأثيره على درجة حرارة الهواء والتربة ورطوبتهما.

6- كما توثر في توزيع النباتات على سطح الأرض وتحديد وجود أو انعدام وجودها في طبقات الماء.

7- تحدد الشكل العام للنبات.

8- تحدد موعد الأزهار.

9- تحدد موعد الأثمار.

10- يؤثر في شكل وتوزيع الأوراق.

أنواع الأشعة الضوئية والطول الموجي:

أولا: الأشعة غير المرئية تقسم:

1) **الأشعة فوق البنفسجية:** تقل أمواجها عن 400 نانوميتر وتكون 6-7% من الأشعة الشمسية وهي مهمة لصحة الإنسان ولكن الزيادة منها مضرة على النظام الحيوي بما فيها الإنسان ولا يصل الأرض منها إلا جزء بسيط قلما تزيد عن 20% بسبب امتصاص طبقة الأوزون لها إضافة إلى ذلك فان البشرة تعوق نفاذ الأشعة إلى داخل الورقة ولهذا فليس لهذه الأشعة دور كبير في حياة النباتات باستثناء بعض النباتات الدنيا كما أن هذه الأشعة تسبب زيادة تشكل الانثوسيانين وهي المسؤولة جزئيا عن ظاهرة الانتحاء الضوئي وكذلك تحد من نشاط هورمونات النمو مما يسبب قصر السيقان وتعتبر الكمية الزائدة منها كافية لقتل البكتريا ولكنها تلحق ضررا بالغا بالكائنات الحية أذا تلقى سطح الأرض نسبة مرتفعة منها.

2) **الأشعة تحت الحمراء:** تتراوح أطوال موجاتها ما بين 750-4000 نانومتر وتكون حوالي 51 ٪ من إشعاع الشمس ويستخدم الجزء الأكبر منها في رفع درجة حرارة سطح الأرض والغلاف الجوي وتؤثر في الهرمونات التي تتحكم في الإنبات.

ثانياً: الأشعة المرئية: تتراوح أطوال موجاتها ما بين 390 – 740 نانومتر وتكون 42٪ من الإشعاع الشمسي وتشمل الأشعة الزرقاء والصفراء والحمراء وهي ضرورية لعملية التركيب الضوئي.

طول فترة الإضاءة: Photoperiod

تعتبر طول الفترة الضوئية مهمة حيث تؤثر على الفعاليات الموسمية للكائنات الحية. كما أن لطول الفترة الضوئية أهمية كبيرة لعملية التزهير Flowerوهي: في النباتات حيث هناك ما يعرف بالفترة الضوئية الحرجة لكل نبات الذي يزهر عندما يتعرض لها . ويعتبر الضوء عاملاً مناخياً مؤثراً على البيئة الحيوية للنبات الطبيعي فهو يعتبر عاملاً مساعداً يستفيد منه النبات في صنع غذائه بعملية التركيب الضوئي الذي يتمكن النبات من خلاله من بناء أنسجته وبالتالي يستمر في النمو والحياة, ولذلك يكون النمو النباتي ضعيفاً في المناطق التي يقل فيها الإشعاع الشمسي إلا أذا كان

النبات الطبيعي من النوع الذي ينمو في الظل. صنفت النباتات إلى 3 مجموعات تبعاً لاستجابتها للفترة الضوئية وهي :

1) **نباتات النهار الطويل**: وهي نباتات تهيئ للإزهار إذا توفرت فترة ضوئية طويلة تزيد عن 14 ساعة كالمحاصيل الشتوية مثل البرسيم والقمح والشعير.

2) **نباتات النهار القصير**: وهي نباتات تهيئ للإزهار إذا تعرضت إلى فترة ضوئية تقل عن 10 ساعات كالمحاصيل الصيفية مثل الذرة.

3) **النباتات المحايدة**: وهي النباتات التي لا توجد علاقة بين تزهيرها وطول الفترة الضوئية حيث تزهر تحت أي فترة ضوئية بعد أن تمر بفترة كافية لتكوين المجموعة الخضرية ومن أمثلتها عباد الشمس.

لا يؤثر طول فترة الإضاءة على الإزهار فقط بل على الكثير من مظاهر النمو الخضري مثل استطالة السلاميات وسقوط الأوراق وطول فترة السكون وتكوين الأعضاء الخازنة للمواد الغذائية .

التواقت الضوئـــــي .

التواقت الضوئـــــي هو استجابة النباتات للتزهير ولغيره من مظاهر النمو الخضري لطول الفترة الضوئية النهارية أو (هو العلاقة بين فترة الإضاءة التي يتعرض لها النبات وفترة الظلام بالتعاقب كل 24 ساعة) وتنقسم النباتات من حيث علاقتها بالتواقت الضوئي إلى :-

أ- نباتات تحتاج إضاءة طويلة وظلام قصير.

ب- نباتات تحتاج إضاءة قصيرة وإظلام طويل .

ج- نباتات لا تتأثر بطول أو قصر الإضاءة آو الظلام .

يرتبط التوزيع الجغرافي للنباتات جزئياً بطريقة تأثرها بالتواقت الضوئي فالأنواع التي تتطلب فترات إضاءة طويلة لا يمكنها أن تتكاثر جنسياً في المناطق الاستوائية . كما تستبعد الأنواع النباتية

قصيرة النهار في المناطق ذات خطوط العرض المرتفعة إلا إذا كانت تتكاثر خضرياً ذلك لان موسم النمو في هذه المناطق يقتصر إلى حد كبير على الفترة التي تسود فيها فترات إضاءة طويلة جداً . تزهر نباتات النهار الطويل والقصير في المناطق المعتدلة ولكنها تزهر في مواسم مختلفة حسب طول الفترة الضوئية المناسبة لها. أما النباتات المحايدة فيمكن أن تزهر في هذا المجال الواسع من طول النهار، لذا فان توزيعها الجغرافي يخضع لعوامل أخرى غير طول الفترة مثل درجة الحرارة.

شدة الإضاءة: Light intensity

أن لشدة الضوء وكميته تأثيراً في نمو النباتات والكائنات الأخرى وتزداد شدة الإضاءة في المناطق الاستوائية بسبب الوضع العمودي لأشعة الشمس وبذلك تزداد درجات الحرارة في حين تقل كلما اتجهنا نحو القطبين.

تتأثر شدة الإضاءة بعده عوامل منها مكونات الهواء الجوي, طوبوغرافية الأرض , الكساء الخضري، كثافة الغيوم ووجود الضباب والدخان والغبار.

أن الجزيئات الصلبة المنتشرة في الهواء (كالغبار والدخان) لها أهمية كبيرة في التأثير على كمية الضوء بسبب حجبها له حيث تعمل كعازل يقلل من شدة الضوء الساقط على سطح الأرض. فالدخان في الدول الصناعية المتقدمة يحجب حوالي (90%) من الضوء. أن التأثير الأكثر خطورة هو تراكم جزيئات الدخان وترسبها بشكل طبقة أو غشاء رقيق على أوراق النباتات فتحجب كمية الضوء اللازم لعملية البناء الضوئي.

بصورة عامة تتفاوت النباتات من حيث احتياجاتها الضوئية للقيام بالفعاليات الحيوية فمنها ما تعيش تحت ظروف الإضاءة العالية وتسمى (Heli phytes) وهي النباتات التي لا تتحمل العيش في الظل. وهناك نباتات تعيش في ظروف الإضاءة الواطئة وتسمى (Scio phytes) وهي النباتات التي تتحمل الظل.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل ـ كلية الزراعة والغابات
قسم المحاصيل الحقلية ـ المرحلة الثانية
بيئة نبات نظري

بيئة نبات نظري

Plant environmental

المحاضرة الثالثة

أهمية الإضاءة للفعاليات الحيوية

(أهمية الإضاءة للفعاليات الحيوية/ خواص نباتات الظل/ الحد الأدنى الضوئي/ أسباب خفض الأشعة الضوئية)

د. عمر غياث الدين عبدالغفور

أهمية الإضاءة للفعاليات الحيوية:

1- التمثيل الضوئي:

أن ما يصل من الطاقة الشمسية الكلية إلى الأرض تستعمل منها حوالي 2% فقط في عملية التمثيل الضوئي وان حوالي 10% يستعمل في النشاطات الفسيولوجية ولقد قدرت الطاقة المستعملة بواسطة نبات الذرة بحوالي 0.13 من نسبة طاقة الضوء، وان ليست كل الأطوال الموجية للضوء يستفاد منها النبات، فالضوء الأخضر ينعكس كله من قبل الجزء الأخضر من النباتات فهي تعطي منظر الخضرة للنباتات.

الضوء الأحمر والأزرق هما أكثر أنواع الضوء امتصاصاً من قبل النباتات المنتجة فهي تصنع غذائها بعملية التمثيل الضوئي. وان التمثيل الضوئي يكون أعلى ما يمكن في حالة الضوء المتقطع مقارنة بالضوء المستمر.

أن زيادة شدة الضوء تزداد معها قدرة النباتات لعملية التمثيل الضوئي وتزداد بشكل خطي إلى حدود مثالية أو الإشباع ثم يتبعها انخفاض في شدة الإضاءة.

يلعب الضوء دوراً مهماً في نمو وتطور البلاستيدات والصبغات، كما له تأثير واضح في عدد ومواقع الكلوربلاست فالجزء العلوي من الورقة يستلم كامل ضوء الشمس لأنه يحوي على اكبر عدد من البلاستيدات الخضراء والتي تترتب في خطوط باتجاه الضوء.

وفي الشدة العالية فان الأكسدة الضوئية للإنزيمات لا تقلل فقط عملية بناء الكاربوهيدرات وإنما بناء البروتينات (أن بناء البروتين يقل عند الشدة العالية للضوء)، كما تؤثر الشدة العالية للضوء على عملية تكوين صبغة الانثوسيانين ولهذا السبب فان النباتات الالبينو تملك أزهار ذات ألوان جميلة.

2- التنفس:

للضوء تأثير مهم جداً وغير مباشر في عملية التنفس لان الضوء يساهم في بناء المركبات التي يستعملها النبات في التنفس ففي حالة الظل وتحت الماء فان الضوء يكون عامل محدد وان عملية التمثيل تصبح غير كافية للنمو الفعال وتحت مثل هذه الظروف فان معدل التمثيل الضوئي يمكن أن يستعمل لمواجهة متطلبات التنفس وهذه تسمى نقطة التعويض (Compensation point) وفي هذه النقطة فان الجاف للنبات لا يزداد.

أن نقطة التعويض تختلف باختلاف الأنواع النباتية وباختلاف الأفراد ضمن النوع الواحد وبمختلف الأعمار في عدد من النباتات فان معدل التنفس يزداد بزيادة شدة الضوء وفي بعض النباتات الأخرى لوحظ أن معدل التنفس يقل قليلاً بزيادة شدة الضوء.

أن زيادة أو قلة التنفس ربما يعود إلى تأثير الضوء في نفاذية غشاء البلازما، تغير لزوجة البروتوبلازم والأكسدة الضوئية للإنزيمات. أن النفاذية واللزوجة تزداد بزيادة شدة الضوء إلى أن تصل إلى حدود مثلى وعلى إيه حال فان للضوء تأثير قليل جداً على عملية التنفس للنباتات الواطئة والثالوسيات.

3- فتح وغلق الثغور:

اغلب الثغور تبقى مفتوحة بالضوء وتغلق بالظلام، الضوء يحدث فسفرة ضوئية ويحول النشا إلى سكريات ذاتية في الخلايا الحارسة مما يؤدي إلى زيادة الضغط الازموزي للخلايا الحارسة التي تسيطر على فتح وغلق الثغور مما يؤدي إلى دخول الماء إلى الخلايا الحارسة فتنفتح مما يؤدي إلى زيادة المسافة بين الخليتين الحارستين التي تحيطان بالثغر فينفتح . أن فتح الثغور يؤدي إلى زيادة التبادل الغازي وكذلك يزيد معدل النتح خلال النهار، وان زيادة الضوء فوق الحدود المثلى له تأثيرات محددة لأنه يؤدي إلى زيادة عملية النتح ففي الضوء الشديد يحصل ضرر للنبات.

4- نمو وتزهير النباتات:

الضوء له تأثيرات في نمو النباتات الذي يعتمد عليه وخاصة على شدة ونوع ومدة واتجاه الضوء، فالشدة العالية للضوء تثبط الاوكسينات وهرمونات النمو ونتيجة لذلك يتأثر شكل وحجم النباتات النامية في الظلام أو في الضوء غير الكافي تنتج كميات كبيرة من هرمونات النمو كنتيجة لذلك فأنها تكون ذات سيقان أسطوانية صفراء شاحبة وأوراق صغيرة . أن نمو النبات يكون بطيئاً في حالة شدة الضوء العالية.

الضوء الأحمر مفضل بالنمو والتزهير وهو ذات الموجات القصيرة ماعدا البنفسجية مضرة للنمو/ وكذلك الفترة الضوئية مهمة جداً حيث أن طول الفترة الضوئية يعرف ما يسمى ب الدورية الضوئية Photo periodicity وهو حالياً حقل مهم جداً في موضوع البيئة الفسلجية.

خواص نباتات الظل:

أ- تتميز نباتات الظل بأوراق عريضة مفلطحة قد يصل قطر الورقة إلى نصف متر في بعض الأحيان.

ب - الثغور واسعة بحيث يسهل خروج المياه وتبادل الغازات بين الوسط الداخلي والخارجي للورقة وتكون طبقة الكيوتكل خفيفة.

ج - البلاستيدات الخضراء في نباتات الظل كبيرة ومكدسة على السطح العلوي للورقة لاقتناص اقل كمية من الضوء في البيئة الظليلة.

د - خلايا التدعيم وطبقة الكيوتين قليلة في أوراق وسيقان نباتات الظل والساق ذات سلاميات طويلة.

هـ - الثغور في نباتات الظل سطحية والشعيرات الحامية لها قليلة أو غير موجودة.

و - معدل التنفس قليل والنتح بطيء.

5- الحركة:

الضوء يؤثر في حركة بعض النباتات، السيقان والجذور والأوراق تبدي استجابات مختلفة للضوء أن تأثير ضوء الشمس على حركة النبات يطلق عليها تأثير الحركة الشمسية والجذور ذو حركة شمسية سالبة لأنها تتحرك عكس اتجاه مصدر الضوء أما الساق فهو موجب لأنه يستطيل باتجاه مصدر الضوء. أما الأوراق فأنها تنمو عمودياً على مسار الضوء لكي تستلم أقصى حد من ضوء الشمس أن الأوراق تترتب على الساق بطريقة لا يؤثر احدهما على الأخر.

6- أنبات البذور:

عندما تترطب البذور تصبح حساسة جداً للضوء في بعض الأحيان فان إنبات بعض النباتات يثبط بالضوء، أن كمية الضوء التي تحتاجها لتحفيز الجنين تختلف باختلاف البذور في اغلب الحالات الضوء الأحمر يحفز الإنبات وتحت الأحمر يثبطه.

ومن خلال البحث في ميكانيكية إنبات البذور في الضوء كشفت أن هناك سايتوكروم صبغي قد تضمنته تلك العملية والتي تتطور في الضوء الأحمر والضوء تحت الأحمر وان الإنبات يعتمد على التوازن بين هذين الشكلين. هناك بعض النباتات تحتاج بذورها إلى الضوء الأزرق لكي تنبت والضوء الأصفر يعد مثبطا للضوء الأزرق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل ـ كلية الزراعة والغابات
قسم المحاصيل الحقلية ـ المرحلة الثانية
بيئة نبات نظري

بيئة نبات نظري

Plant environmental

المحاضرة الرابعة

الحرارة و تأثيرها على النبات

(الحرارة – سريان الحرارة-التغيرات في درجات الحرارة- الانقلاب الحراري – تأثير درجات الحرارة على النبات)

د. عمر غياث الدين عبدالغفور

الحرارة:

تؤثر درجة الحرارة تأثيراً كبيراً في النباتات فهي تؤثر على كافة العمليات مثل الامتصاص والتبخر والتنفس والبناء الضوئي والتكاثر والسلوك والتطور الجيني والنمو.

تعد الحرارة عامل بيئي متغير يتأثر بالوقت والموسم وخطوط العرض والارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر، الانحدار، نسجه التربة ، الغطاء النباتي ونشاطات الإنسان مثل المدنية والصناعية. ودرجة الحرارة والتي اصطلح عليها بوحدة قياسية شائعة يعبر عنها دائماً بالفهرنهاتية أو السيليزية(المئوية). والحرارة هي شكل من أشكال الطاقة تسمى الطاقة الحرارية، يمكن اعتبار درجة الحرارة من أهم عناصر المناخ إذ ترتبط بها جميع العناصر الأخرى من ضغط ورياح ومظاهر التكاثف الأخرى ، إضافة إلى كونها تلعب دوراً كبيراً في توزيع النباتات على سطح الكرة الأرضية. ترجع حرارة الجو أساسا إلى مصدرين هما: الإشعاع الشمسي والإشعاع الأرضي التي ترده الأرض إلى الجو والذي يلعب دوراً أساسيا في تسخين الهواء.

سريان الحرارة:

أن سريان الحرارة الأرضية من داخل الأرض هي صغيرة جداً مقارنة بالحرارة التي تدخل الغلاف الجوي من الشمس، أن تقدير سريان الطاقة الحراري في الغلاف الجوي يمكن أن تعزى إلى ما يسمى بالميزانية الحرارية heat budget.

الانقلاب الحراري: Temperature Fluctuation

يقصد به هو حدوث حالة غير عادية لدرجة الحرارة في الطبقات السطحية من الغلاف الجوي على عكس الوضع الطبيعي.

ويجب أن تتوفر عدة ظروف لحدوث مثل هذا الانقلاب الحراري هي:-

1- ليالي طويلة وخاصة ليالي الشتاء حيث تفقد الأرض خلالها كميات الحرارة بواسطة الإشعاع الأرضي أكثر من كميات الحرارة التي تكسبها بواسطة الإشعاع الشمسي.

2- خلو السماء من الغيوم الأمر الذي يساعد على سرعة فقدان الأرض للحرارة عن طريق الإشعاع.

3- هواء بارد جاف لا يمتص إلا كمية قليلة من الإشعاع الأرضي.

4- وجود هواء ساكن الأمر الذي لا يحصل فيه اختلاط من مكان الآخر حيث تبقى طبقة الهواء المجاورة للأرض متصلة بها لفترة طويلة.

5- وجود سطح مغطى بالثلج الذي يقوم بعكس الإشعاع الشمسي خلال النهار وكذلك يقوم بمنع وصول حرارة الأرض إلى الهواء.

ويطلق على هذا الانقلاب الحراري الذي يحدث بموجب الأحوال السابقة اسم الانقلاب الحراري المستقر Static Inversion.

أما إذا حصل انقلاب حراري من جراء تحرك الهواء من مكان لأخر فان هذا النوع يعرف بالانقلاب بالحراري المتحرك Dynamic Inversion .

كما يحدث عندما تصعد كتلة هوائية دافئة على كتلة هوائية باردة أو في حالة هبوط هواء بارد من سفوح الجبال إلى بطون الوديان خلال الليل فيرفع الهواء الساخن الذي كان يحتل الوديان إلى الأعلى ويحصل انقلاب حراري.

التغيرات في درجات الحرارة:

يعتقد العلماء أن درجة حرارة الأرض قد ارتفعت ما بين (1-2م) خلال الفترة (1880-1994) على الأقل في المنطقة الشمالية من المحيط الأطلسي فأدى ذلك إلى انكسار حافات المحيط المنجمد الشمالي ويعتقد علماء اليوم أن درجة حرارة الأرض في تزايد مستمر لأسباب تتعلق بالتلوث البيئي مما يسبب فيضان البحر على المناطق الساحلية بسبب ذوبان الجليد في المنطقتين القطبيتين (الشمالية والجنوبية) من المحيط الأطلسي ، مما يسبب فيضان البحر على المناطق الساحلية بسبب ذوبان الجليد.

ومنذ عام 1979 زادت درجة حرارة اليابسة لتصل إلى ضعف السرعة التي زادت بها درجات حرارة المياه 0.25 م لكل 10 سنوات مقابل 0.13 للمياه. كان عام 2005 هو الأعلى في درجة الحرارة منذ العهد الذي أتيحت فيه أجهزة قياس درجة الحرارة في نهاية عام 1800 متخطياً بذلك التسجيل الأخير لأعلى درجة حرارة عام 1998.

ترتفع درجة حرارة الماء ببطء أكثر من درجة حرارة اليابسة لان الماء يحتاج إلى سعة حرارية أكثر فاعلية حتى ترتفع حرارته ولأنه يفقد الحرارة عن طريق التبخر. توجد يابسة في النصف الشمالي أكثر منه في النصف الجنوبي ولهذا ترتفع درجة حرارة النصف الشمالي أسرع من الجنوبي.

تأثير درجة الحرارة على النبات:

1- التأثير في الفعاليات الفسيولوجية وبالتالي يتأثر النمو والحجم.
2- تأثير الحرارة يأتي من خلال تحديده للأنواع التي يمكنها العيش في مناطق معينة أي تتوزع الأنواع النباتية على المناطق وحسب المواسم وفق توزيع الدرجات الحرارية المناسبة لكل نوع.
3- في درجة حرارة 40م فان البروتوبلازم يضعف ويتغير إلى اقل حد مطلوب لحياة النبات حيث يموت فوق الـ 70م ونادراً ما يستطيع أي نبات أن يبقى ((ويرجع السبب إلى حساسية أنزيماته الحرارية فتهدم البروتين غير العكسي نتيجة التعرض إلى حرارة عالية أكثر من 50 م.
4- تحت درجة حرارة الصفر أي تحت نقطة الانجماد فان النباتات تموت عادة بسبب تبلور الماء البروتوبلازمي والذي يسبب ضرراً ميكانيكياً بسبب تبلور الثلج وعموماً فان قابلية الخلية للاستمرار تحت ظروف الانجماد تعتمد على قدرتها في تجنب تكون الثلج حيث أن ظهور بلورات الثلج غالبا ما يرتبط بموت الخلية، بسبب الضرر الميكانيكي الذي تسببه هذه البلورات نتيجة إزالة الماء من البروتوبلازم لتحوله إلى ثلج في المسافات البينية بين الخلايا وهكذا يحصل نزع للماء فيموت البروتوبلازم.

تأثير درجة الحرارة على كمية الرطوبة الجوية:

يعتمد التركيز الحقيقي لبخار الماء على درجة حرارة الجو والماء والضغط البخاري فعندما تصل درجة حرارة الماء درجة الصفر المئوي فإن الضغط البخاري لها يعادل 4.58 مم زئبق بينما يصل هذا الضغط عند 100درجة مئوية إلى 760 مم زئبق (ضغط جوى واحد).

ويمكن التعبير عن هذا التأثير لدرجة الحرارة بطريقة أخرى فعلى سبيل المثال فإن كمية الماء الموجودة فوق قدم مكعب واحد من الأرض عند خط الاستواء يحتوى على 50 رطل من بخار الماء بينما تحتوى على 18 رطل فقط عند خط عرض 50 5 شمالاً وتنخفض هذه الكمية عند خط عرض 70 5 شمالاً إلى 4-5 رطل.

ولا يكون استخدام لفظ الرطوبة النسبية الجوية كافياً للتعبير عن عامل الرطوبة في الدراسات البيئية مما دعى العالم Costing عام 1970 إلى استخدام لفظ الضغط البخاري Vapor pressure للتعبير عن قيمة الرطوبة الموجودة في الجو حيث يعبر عنها الفرق بين الضغط الحقيقي لبخار الماء وبين بخار الماء اللازم لتشبع الهواء عند نفس درجة الحرارة بنقص الضغط البخاري (vapor pressure deficit (V.P.D.) . ويبلغ الضغط البخاري عند تشبع الهواء على 20 درجة مئوية 17.54 ملم زئبق أما عند رطوبة نسبية جوية 60% على نفس الدرجة يبلغ نحو 10.5 ملم زئبق أي أن الفرق بين هاتين الحالتين نحو 7 ملم زئبق ويصل هذا الفرق عند 30 درجة مئوية إلى 12 ملم زئبق وذلك ما يوضح التأثير الواضح في درجات الحرارة على عمليتي النتح والبخر.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل ـ كلية الزراعة والغابات
قسم المحاصيل الحقلية ـ المرحلة الثانية
بيئة نبات نظري

بيئة نبات نظري

Plant environmental

المحاضرة الخامسة

القيمة الفعلية لدرجات الحرارة

(القيمة الفعلية لدرجات الحرارة – تكيف النباتات على الحرارة المنخفضة والمرتفعة- تأثير الحرارة على انتشار النباتات)

د. عمر غياث الدين عبدالغفور

القيمة الفعلية لدرجات الحرارة:

يعتبر القانون الذي وضعه فانهوف حوالي سنه 1882 من أهم القوانين الكيميائية التي استفاد منها الباحثون في العلاقة بين حياة النبات والبيئة الطبيعية وملخص هذا القانون ((هو أن التفاعلات الكيميائية في النبات يزداد نشاطها كلما ارتفعت الحرارة ويتبع ذلك زيادة في سرعة نمو النبات بحيث تتضاعف هذه السرعة كلما زاد متوسط درجة الحرارة بمقدار 10 م)).

فمثلا أذا فرضنا إن سرعة نمو نبات معين قد بدأ نموه في درجة حرارة 6 م هي 1 تصبح 2 في درجة حرارة 16 م وهكذا حتى يصل إلى أقصاها في درجة حرارة معينة هي التي يمكن اعتبارها أصلح درجة لنمو النبات فإذا ارتفعت أكثر من ذلك أخذت سرعة النمو في التناقص من جديد ويمكننا بناء على هذا القانون نحسب القيمة الفعلية لأي متوسط يومي لدرجة الحرارة وذلك على اعتبار ق هي القيمة الفعلية لدرجة الحرارة و ح هي المتوسط اليومي بالدرجة المئوية وعلى هذا الأساس قسمت بعض المناطق إلى أقاليم حسب درجات الحرارة ، ولكن لا يجب الاعتماد كثيراً على هذا القانون لأنه يختلف إذا تعرض النبات لدرجات حرارة تتغير من ساعة لأخرى فضلاً عن أن درجة الحرارة كما هو معروف ليست العامل الوحيد الذي يتحكم في نمو النباتات بل أن هناك عوامل أخرى كثيرة تتدخل في نموه منها رطوبة الجو وكمية الأمطار ونظام سقوطها وتوزيعها على أشهر السنة فالتجارب التي تجرى بالمختبرات على نباتات أو أجزاء منها قد لا تفيدنا كثيراً في دراسة المظاهر المناخية والحياة النباتية. وان التجارب التي أجريت لتحديد القيمة الفعلية كانت مقصورة على أنواع معينة بصفة عامة نستطيع أن نقول لكل نبات ظروفه واحتياجاته الخاصة تختلف عن غيره.

تكيف النباتات على الحرارة المنخفضة والمرتفعة:

1) بعض النباتات حساسة جداً للحرارة فالانخفاض المفاجئ في درجة الحرارة يكون ضار لها لان أنسجة هذه النباتات تتأثر بشدة.
2) الغابات تعاني من الصقيع الليلي على الجهة الشرقية وعندما تشرق الشمس يظهر التأثير وبشكل مبكر في النهار وكنتيجة للصقيع فان النشا في النباتات يتحول إلى دهن وزيت في الخريف وان الزيوت الدهنية تقلل من نقطة انجماد وتزيد من المقاومة للصقيع.
3) أن أوراق النباتات في الأراضي الباردة تتكون من صمغ ومواد بكتينية والتي لها قوة كبيرة لحجز الماء في بعض النباتات فهي تقلل من خطر تعرض النباتات للتجفيف والموت لاحقاً. أن البذور الجافة والسبورات لا تتأثر بالانجماد لأنها لا يكون فيها سوائل معرضة للانجماد ونتيجة لإزالة الماء من البذور فان مقاومة بذور بعض النباتات للبرودة تزداد .

أما تكيف النباتات لدرجات الحرارة العالية فتعتمد على نوعية البروتوبلازم حيث أن الأنسجة ذات المحتوى المائي المنخفض يمكنها التحمل أكثر من ذات الماء الكثير، كذلك التفاف الأوراق بحيث تتعرض أطرافها فقط لأشعة الشمس وخزن المياه في الأوراق والسيقان مثل الصبير، امتداد الجذور لأعماق كبيرة في الأرض للوصول إلى الماء الجوفي كالنخيل وبعضها يتميز بوجود طبقة شمعية على أوراقها تحول دون تبخر الماء منها.

تأثير الحرارة على انتشار النباتات:

طبقاً للاحتياجات الحرارية للنباتات فقد قسمت إلى ما يلي:

1- نباتات الحرارة العالية Mega therms: وهي نباتات المواطن الدافئة وتحتاج إلى درجات حرارة عالية خلال السنة وتتواجد في المناطق ذات المناخات الاستوائية ومثال عليها النباتات الصحراوية.

2- نباتات الحرارة المعتدلة Meso therms: وهي نباتات المواطن التي لا تكون حارة ولا باردة وهذه النباتات لا تستطيع مقاومة الحرارة العالية ولا المنخفضة وهي تتواجد في المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية.

3- نباتات الحرارة الواطئة Micro therms: وهي النباتات التي تعيش في المواطن الباردة وتحتاج إلى درجات حرارة واطئة اقل من 10م ومثل هذه النباتات لا تستطيع تحمل درجات الحرارة العالية ويمكن أن تتواجد في المناطق الاستوائية في الأراضي المرتفعة وعندما تكون درجات الحرارة قليلة.

4- نباتات الانجماد Hekisto therms: وهي نباتات المناطق الباردة والمناطق الالبية وهي لا تزدهر بوجود الحرارة وتستطيع أن تقاوم الشتاء القاسي الطويل جداً.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل ـ كلية الزراعة والغابات
قسم المحاصيل الحقلية ـ المرحلة الثانية
بيئة نبات نظري

بيئة نبات نظري

Plant environmental

المحاضرة السادسة

الماء كعامل بيئي في حياة النبات

(الماء كعامل بيئي في حياة النبات – صور الماء في الطبيعة وتأثر النبات بها)

د. عمر غياث الدين عبدالغفور

الماء: water

يدخل في تركيب أجسام الكائنات الحية النباتية منها والحيوانية. ويتواجد الماء في التربة والأنهار والبحار. وكذلك الهواء الجوي وأجسام الكائنات الحية . ويسمى الماء الموجود بالهواء الجوي على صورة بخار بالرطوبة . وتعتبر الرطوبة الجوية من أهم العوامل ذات التأثير المباشر على شدة النتح في النبات . والنتح بدوره هو الذي يحدد في كثير من الأحوال قدرة النبات على المعيشة في بيئة ما. يتوقف كل نبات محروم من الماء عن النمو ويموت سريعا. تستطيع فقط بعض النباتات المتكيفة مع ظروف الحياة الصحراوية أو الشبه صحراوية مقاومة الجفاف طويلا (بعض النباتات التي تقتصر أوراقها على أشواك، والصباريات). وله أهمية لحياة كل خلية من النبات حيث تنتج كل التفاعلات الكيموحيوية للكائن الحي في وسط مائي. و لا يمكن حدوث انقسام خلوي أي تكاثر ونمو أعضاء جديدة بدون ماء.

دور الماء في حياة النباتات:

1- يدخل في عملية التركيب الضوئي التي تقوم بشطر جزيئة الماء واستغلال عناصرها في صنع السكريات.
2- احد مكونات بروتوبلازم الخلايا.
3- يعتبر الماء العنصر الأساسي الذي يحافظ على شكل النباتات ويعرضها لأشعة الشمس وذلك لغرض انجاز علية إنجاز الطاقة بتوفير الضغط الداخلي(ضغط الامتلاء).
4- يعتبر الشكل الوحيد الذي يخلق المحاليل اللازمة لإذابته لعناصر التربة ونقلها داخل النبات ثم حركتها في الأوعية الناقلة النباتية وكذلك نقل نواتج التمثيل الضوئي إلى جميع أجزاء النبات.
5- يدخل في عملية النتح، كما وينظم عمليات فتح وغلق الثغور ويعمل على تلطيف درجة حرارة الأوراق.
6- يمثل الوسط الذي تجري فيه جميع التفاعلات الكيمياوية الحيوية.

مصادر وصور الماء في الطبيعة:

أ- المياه الجوفية:

مصادر المياه الجوفية، الأمطار والثلوج والأنهار حيث يتم امتصاصها وتخزينها في باطن الأرض ويمكن ضخها بسهولة عن طريق حفر الآبار، وهناك ما يصعد من تلقاء نفسه مثل الآبار الارتوازية وهي عادة صالحة للشرب.

تمثل هذه المياه 0.33% من حجم الماء على الأرض ، اغلبها قريبة من السطح ولها أهمية في دورة الماء في الطبيعة.

ب- المياه السطحية:

مصادر المياه السطحية الأنهار والبحيرات وهي مياه الأمطار التي لا تنفذ من خلال طبقات التربة المسامية ولا تعود ثانية بالتبخير، مياه الأمطار المقصودة في هذه المياه هي التي تأتي من السحب وهي أنقى نوع من أنواع المياه الطبيعية بالرغم من أنها تتلوث أحيانا من عوادم المصانع المتمثلة بالكبريت والتي يتشبع بها الهواء ومن هنا يتكون ما يعرف باسم المطر الحامضي.

أما صور الماء في الطبيعة فهي:

1- الحالة الصلبة:

يكون الماء فيها على شكل جليد أو ثلج ويوجد على هذه الحالة عندما تكون درجة حرارة الماء اقل من الصفر المئوي.

2- الحالة السائلة:

يكون فيها الماء سائلاً شفافاً وهي الحالة الأكثر شيوعاً للماء ويوجد الماء على صورته السائلة في درجات الحرارة ما بين الصفر المئوي ودرجة الغليان وهي 100 درجة مئوية.

3- الحالة الغازية:

يكون فيها الماء على شكل بخار ويكون الماء بالحالة الغازية بدرجات حرارة مختلفة.

ويتأثر النبات بصور الماء في الطبيعة إذ أن النبات يحصل على المواد الغذائية من التربة مذابة في الماء (عندها يكون الماء بحالته السائلة) وذلك بامتصاص الأخير بما يذوب فيه من أملاح بواسطة جذور النبات المنتشرة في التربة ويؤثر المحتوى المائي للتربة على عملية امتصاص الجذور للماء وما به من أملاح حيث وجد أن تشبع التربة بالماء يقلل من معدل امتصاص الجذور له وذلك لقلة التهوية ونقص الأوكسجين بين حبيبات التربة .

كما ويعد الماء احد المكونات الضرورية اللازمة لإتمام عملية البناء الضوئي ، فهو يتحد مع ثاني اوكسيد الكربون الذي يمتصه النبات من الجو وذلك في وجود اليخضور والطاقة الضوئية لتكوين المواد الكربوهيدراتية إلا أن كميته لا تؤثر في معدل إتمام هذه العملية ، حيث أن الكمية منه اللازمة لإتمام عملية البناء الضوئي لا تتعدى 1% من مجموع ما يمتصه النبات منه . ويرجع انخفاض معدل عملية البناء الضوئي في حالة نقص الماء إلى غلق النبات لثغوره ليتفادى بذلك الذبول مما يتعذر معه دخول CO_2 لأنسجة النبات الداخلية عبر فتحات الثغور . وبذلك ينخفض معدل عملية البناء الضوئي.

أما تأثير الماء وهو بحالته الغازية على النبات من خلال تأثيره على الثغور فهي الجهاز الرئيسي المنظم لعملية النتح . وتؤثر الرطوبة النسبية للهواء الجوي على معدل عملية النتح . فإذا قلت نسبتها في الجو زادت سرعة التبخر . وزاد معدل عملية النتح.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل ـ كلية الزراعة والغابات
قسم المحاصيل الحقلية ـ المرحلة الثانية
بيئة نبات نظري

بيئة نبات نظري

Plant environmental

المحاضرة السابعة

الرطوبة الجوية كعامل بيئي في حياة النبات

(تقسيم النباتات حسب احتياجاتها المائية، تأثير الأمطار في انتشار النباتات)

د. عمر غياث الدين عبدالغفور

تقسم موارد الماء في الطبيعة إلى نوعين: الرطوبة الجوية والرطوبة الأرضية.

الرطوبة الجوية و يستفيد النبات منها بطريقتين:

أ- يعمل بخار الماء الموجود في الجو على تخفيف حدة الجفاف، ويقلل من عملية النتح.

ب- تُعد الرطوبة الجوية مصدر الترسبات المطرية إلى الأرض فتوفر الرطوبة في التربة، وتكون مصدراً لإمداد النبات باحتياجاته من الماء والأملاح والعناصر الغذائية الذائبة فيه.

يعبر عن الرطوبة الجوية بمقياسين الرطوبة المطلقة والرطوبة النسبية.

تعرف **الرطوبة المطلقة** بأنّها كمية بخار الماء الموجود في وحدة الحجم من الهواء،

أما **الرطوبة النسبية،** فهي كمية بخار الماء الموجود في الهواء بالنسبة إلى كمية بخار الماء اللازمة للوصول إلى درجة التشبع.

تقسيم النباتات حسب احتياجاتها المائية:

يعد الماء من أهم العوامل البيئية التي تؤثر على تراكيب النباتات الخارجية منها والداخلية وكذلك ما تتخصص به أعضاؤها من وظائف حيوية مختلفة . ويمكن تبيين بعض المظاهر المتباينة في إشكال وتراكيب النباتات تبعاً لوفرة الماء أو ندرته في البيئة التي يعيش فيها . ومن ثم أمكن تمييز النباتات الآتية إلى:

أ- نباتات البيئة المائية :

هي نباتات تنمو في الماء أو قريبة منه أو في أماكن مبللة وتعيش في بيئة مائية عذبة أو مالحة وتمتاز بأنها تحتوي في سيقانها وجذورها على مسافات هوائية متصلة وبهذا يصل الهواء الممتص من الأوراق أو السيقان إلى الخلايا الحية في الجذور أو الأجزاء المغمورة في الماء بكمية كافية وتقع ضمنها نباتات الأهوار والمستنقعات والزنابق المائية مثل القصب البري .

ب- نباتات البيئة متوسطة الرطوبة:

وهى نباتات تعيش في تربة عادية يوجد بها كمية مناسبة من الماء وتنمو في جهات تتصف بأمطار وافره مع تربة عميقة جيدة الصرف تحتفظ بالمياه وتساعد على نمو نباتات كثيفة منتشرة في جميع أنحاء المنطقة مثل نبات القطن ، الكتان ، القمح ، الشعير، الذرة .

ج- نباتات البيئة الصحراوية :

د- النباتات التي تكيفت للبيئة الجافة ،حيث تكون رطوبة التربة واطئة لذلك فقد أصبحت أوراقها صمغيه أو شمعيه لتقلل من كمية المياه المفقودة بعملية النتح أو أن تكون أوراقها وسيقانها محتوية على عصارة مائية تخزنها في موسم سقوط المطر فثغورها موجودة على السطح السفلي للورقة وفي منطقة الظل لتقلل من كمية المياه المفقودة . وقد تكون جذورها طويلة متوغلة عميقا في التربة السفلى أو تنتشر على مساحه كبيرة لتحصل على اكبر كمية من المياه. إذ إن معظم نباتات هذه المجموعة قد حورت أوراقها إلى أشواك أبرية والى أوراق أثرية مغطاة بطبقة شمعية تقلل من عمليات النتح والتبخر وقلة الثغور على السطح يساعد على تقليل فقد الماء أيضا.

د- النباتات المتغيرة:

وهي التي تتغير من فصل لأخر كنباتات الجهات الموسمية التي يتصف مناخها بفصل جاف فتنفض النباتات أوراقها خلاله وتتوقف عن النمو لتعاود في فصل سقوط الأمطار نموها من جديد.

تأثير الأمطار في انتشار النباتات :

تعتبر كمية وتوزيع الأمطار السنوية من أهم العوامل المحدد لنوع وكثافة وإنتاجية الغطاء النباتي في أي مكان. يزداد إنتاج الغطاء النباتي بزيادة معدل الأمطار السنوية حتى بلوغ 500 ملليمتر ليبدأ بعد ذلك تأثير صفات التربة بالظهور بشكل أكبر ، يتأثر توزيع وكمية الأمطار بالتضاريس والبعد عن المحيطات فمثلا نجد أن المناطق الساحلية تتلقى كميات من الأمطار أكثر من المناطق الداخلية.

تصنيف النباتات الطبيعي على سطح الأرض حسب الأمطار كالتالي:

1- غابات

وهي التي تكون أشجارها غالبًا مستقيمة الجذوع ومرتفعة ومتقاربة جدًّا بحيث تتشابك أجراؤها العليا.

أ- الغابات الاستوائية: توجد حيث تهطل الأمطار حول العالم.

ب- غابات المنطقة المعتدلة الدافئة:

وهي المنطقة التي لا ينخفض المتوسط الشهري لدرجة الحرارة فيها عن 6ْم في أي شهر من الشهور وأهم أنواع الغابات التي تنمو بها هي:

1. غابات البحر المتوسط.
2. ألغابات الرطبة الدافئة في شرق القارات "غابات الصين."

ج- غابات المنطقة المعتدلة الباردة :

وهي المنطقة التي يوجد بها فصل شديد البرودة، وينخفض في أثنائه المتوسط الشهري لدرجة الحرارة عن 6ْم ويوجد بها نوعين من الغابات هما:

1- الغابات النفضية

2- الغابات الصنوبرية

2- حشائش

توجد حيث يقل هطول الأمطار طول العام. نمو هذه الغابات في الأقاليم المدارية التي يوجد بها فصل جاف طويل، وهي تتكون في جملتها من أشجار صغيرة متناثرة جميعها نفضيه، وتتغطى الأرض فيما بينها بالحشائش، وتجف الغابة تمامًا في فصل الجفاف حيث تسقط الأشجار أوراقها وتموت الحشائش، ولكنها لا تلبث أن تخضر عندما يبدأ فصل النمو الذي يتفق مع موسم سقوط الأمطار، وأنواع الأشجار التي تنمو في هذه الغابات محدودة، وبعضها يتميز بأوراقه الشوكية ، وقد

تكون الغابة مكونة في جملتها من الأشجار الشوكية، وفي هذه الحالة يطلق عليها اسم الغابة الشوكية ومنها بعض الغابات الموجودة في شمال شرق البرازيل .

2- نباتات صحراوية

أ- توجد حيث يقل هطول الأمطار الفصلية (صحراوية حارة).

ب- توجد حيث يندر هطول الأمطار في المناطق القطبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل ـ كلية الزراعة والغابات
قسم المحاصيل الحقلية ـ المرحلة الثانية
بيئة نبات نظري

بيئة نبات نظري

Plant environmental

المحاضرة الثامنة

الرياح

(تأثيرات الرياح على النباتات ،تأثير الرياح على العمليات الفسيولوجية)

د. عمر غياث الدين عبدالغفور

تأثيرات الرياح على النباتات .

الرياح عامل بيئي على جانب كبير من الأهمية، خاصة في السهول المستوية وعلى شواطئ البحار ومرتفعات الجبال . وهي تؤثر على النباتات تأثيرا مباشرا بتنشيط النتح و التبخر، مما يؤدي إلى ازدياد فقد الماء من التربة والنبات. وما تسببه للنباتات من أضرار ميكانيكية، ومعاونتها على التلقيح وانتشار البذور والثمار. وعدا ذلك فهناك تأثيرات أخرى غير مباشرة، كتأثيرها على الرطوبة النسبية عن طريق نقلها لكتل الهواء الساخن أو البارد من مكان إلى آخر ، وتحريكها للضباب والسحب التي تغير الرطوبة وشدة الضوء، كما تغير الرياح أيضا درجة الحرارة على شواطئ البحار.

ويمكن تلخيص أهم الأضرار التي تسببها الرياح على النبات بما يلي :

1. التجفيف Desiccation

تعمل الرياح على زيادة معدل التبخر بإزالة طبقات من الهواء البارد الرطب، التي تتجمع حول سطح النبات، فتعمل الرياح على ثني الأوراق مسببة تقلصا وانقباضا متعاقبين في الفراغات البينية، مما يؤدي إلى طرد الهواء المشبع بالماء خارج الأوراق ودخول هواء جاف ليحل محله

ويؤدي استمرار هبوب الرياح الجافة على النبات إلى قتل جميع الأوراق والسيقان الحديثة في مدى ساعات قليلة بسبب زيادة النتح على الامتصاص و تهب أحيانا رياح جافة حارة ترفع من قوة التبخير الجوية إلى درجة تجعل من الصعب على النباتات أن تحتفظ بالتوازن المائي داخل أنسجتها.

2. التقزم Dwarfing

لا تبلغ النباتات التي تنمو تحت تأثير الرياح الجافة درجة من التميؤ (Hydration) والانبعاج تمكنها من توسيع خلاياها في طور البلوغ إلى الحجم الطبيعي، ويترتب على ذلك ضعف في تكوين جميع الأعضاء واختزال حجمها.

ويحدث التقزم بفعل الرياح التي تهب خلال الفترة التي تكبر فيها الخلايا وتجتاز طور البلوغ، مسببة اختلالا في التوازن المائي الداخلي = للنبات وينطوي التقزم على نقص في كمية المادة الجافة المنتجة كما قد تصحبه زيادة في عدد الأفرع الثانوية.

3. التشويه Deformation:

يتغير شكل الأعضاء الخضرية النامية ووضعها تغيرا مستديما، عندما تتعرض الرياح شديدة تهب من اتجاه ثابت ، ويسمى ذلك بالتشويه وكثيرا ما تشاهد أشجار ذات جذوع مائلة على الهضاب وشواطئ البحار، حيث الرياح شديدة ومستمرة، ومثل هذه الأشجار تحدد بنموها غير المنتظم اتجاه الريح السائدة . حيث تنمو فروع الأشجار وتمتد في الجانب البعيد عن الريح وحده ، أما الجانب المواجه للريح فيخلو من الفروع خلوا تاما . وينشأ هذا التفرع غير المنتظم عن الضغط الذي تحدثه الرياح ، إذ أن الأفرع التي تتكون في الجانب المواجه للريح تظل حية ولكنها تنحني بشدة وبشكل مستديم نحو الجهة البعيدة من الريح.

4. التكسر Breakage:

تتوقف قابلية النباتات للكسر تحت وطأة الرياح على تركيبها التشريحي ، فإذا كان الساق نحيفا قليل التغلظ فإن الأشجار تكون أكثر استعدادا للكسر. • وتتعرض للكسر بفعل الرياح بنوع خاص الأشجار المصابة بأمراض حشرية أو فطرية، حيث أن هذه الآفات قد تضعف الخشب وتجعله سهل الكسر. كما تستهدف للكسر أيضا تلك الأشجار التي تعرضت في وقت من الأوقات لحرائق أضعفت فروعها. وقد تقتلع الأشجار تماما تحت تأثير الرياح القوية، حتى في بعض الحالات التي تقاوم فيها الأغصان التكسر بنجاح. ويحدث ذلك بنوع خاص في الأشجار ذات الجذور الضحلة والأنسجة الميكانيكية الضئيلة.

5. البري Abrasion:

ينتج هذا الأثر عن حمل الرياح الحبيبات التربة أو الثلج وقذفها بشدة على النباتات مسببا تأكلها. وتعاني طائفة كبيرة من النباتات الصحراوية ونباتات المناطق الساحلية والجبلية الشيء الكثير من هذا الضرر. ففي الأشجار الخشبية يتأكل القلف وتقتل معظم البراعم في الناحية المواجهة للريح، فقد نجد في بعض الأحيان أشجارا خالية تماما من الأفرع والأغصان في الجهة المواجهة للريح

6. التعرية Erosion:

يمنع الكساء الخضري المستديم تأكل التربة وتحركها وانتقاله بفعل الرياح. ولكن عندما يخفف الكساء الخضري أو يزال ، فأن الرياح قد تحدث تأكلا وحفرا في التربة تسبب تعرية الجذور النباتات القريبة منها ، مما يؤدي إلى موتها وتوسيع الرقعة العارية. وتعرية التربة يؤدي إلى انتقال

التربة إلى أماكن جديدة متجمعة حول نباتات جديدة مؤدية إلى موت بعض النباتات وذلك لنقص التهوية نتيجة لطمر الأجزاء الخضرية منها.

7. الرذاذ الملحي Salt spray

تشاهد هذه الظاهرة على شواطئ البحار والمحيطات، حيث تحمل الرياح الرذاذ المتناثر من الأمواج التي ترتطم بالساحل بعيدا، فتلقيه على النباتات التي تعيش على مقربة من البحر، ولما كان هذا الرذاذ محملا بالأملاح، فأنه سوف يسبب أضرارا بالغة للنباتات الحساسة للأملاح. • وتقل كمية الأملاح التي يحملها الهواء كلما ابتعدنا عن الساحل فقد وجد أن أكثر النباتات تحملا للرذاذ الملحي هي أقربها إلى البحر.

تأثير الرياح على العمليات الفسيولوجية في النبات

الرياح عنصر بيئي مهم ومن ناحية الزراعين يؤثر بشكل كبير على النباتات، سواء بشكل مباشر أو غير مباشر. تختلف تأثيرات الرياح حسب شدتها، ومدتها، واتجاهها، ونوع النبات، ومرحلة نموه. تشمل هذه التأثيرات تغييرات في العمليات الفسيولوجية الأساسية مثل البناء الضوئي، والتنفس، وامتصاص الماء والعناصر، بالإضافة إلى تأثيرات على النمو المورفولوجي والتكاثري **دور الأوكسينات والإيثيلين :**هرمونات تلعب دورًا في تنظيم استجابات النبات للضغط الميكانيكي الناتج عن الرياح.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل ـ كلية الزراعة والغابات
قسم المحاصيل الحقلية ـ المرحلة الثانية
بيئة نبات نظري

بيئة نبات نظري

Plant environmental

المحاضرة التاسعة

الرياح

(الرياح وأنواعها، وتأثيره على توزيع النبات، الكتل والجبهات الهوائية)

د. عمر غياث الدين عبدالغفور

الرياح: Winds

وهي تيارات هوائية تتحرك مندفعة من جهة إلى أخرى فوق سطح الكرة الأرضية، لوجود مناطق ذات ضغط مرتفع بجواري مناطق ذات ضغط منخفض، فالهواء الموجود فوق مناطق الضغط المرتفع يكون ثقيل الوزن بينما الهواء الموجود فوق مناطق الضغط المنخفض يكون خفيف الوزن. لذلك يتحرك الهواء الثقيل الوزن من منطقة الضغط المرتفع نحو منطقة الضغط المنخفض ليملأها حتى يتساوى الضغط في المنطقتين.

ويمكن قياس سرعة الرياح بواسطة جهاز الانيمومتر ، كما يمكن معرفة اتجاه هبوب الرياح بواسطة دوارة الرياح وتسمى الرياح باسم الجهة التي تأتي منها.

أنواع الرياح

لقد أدى الضغط الجوي إلى وجود نظام خاص للرياح ، وهذا النظام يتعرض - رغم ثبوته في بعض المناطق - في مناطق معينة لتغير خلال فتره قصيره أو طويله لماذا ، تبعا لما يطرأ على درجات الحرارة والضغط الجوي من تغيرات سريعة أو بطيئة ، وهذا التغير في النظام الرياح أدى إلى **تقسيمها إلى قسمين رئيسيا :**

أ- الرياح الدائمة:

وهي رياح تهب باستمرار وانتظام طوال السنة وتنحصر في طبقات الجو السفلى وتسمى عادة بأسماء الجهات الأصلية أو الفرعية والتي تهب منها وتشمل:

1- الرياح التجارية : تمتاز بأنها جافة وغير ممطرة لأنها تأتي من جهات دافئة إلى جهات حارة.

2- الرياح العكسية: تمتاز بأنها ممطرة لأنها تأتي من جهات دافئة إلى جهات باردة نوعاً وكثيراً ما تصحب معها هذه الرياح الأعاصير وهي عواصف شديدة الهبوب كثيرة الرعد والبرق مع تقلبات يضطرب معها الجو كثيراً.

3- الرياح القطبية: تهب من القطب الشمالي نحو الدائرة القطبية الشمالية، كما تهب من القطب الجنوبي باتجاه الدائرة القطبية الجنوبية وتمتاز بأنها رياح باردة جافة.

ب- رياح غير دائمة: هناك رياح غير دائمة مثل الرياح الموسمية، الرياح المحلية، نسيم البر ونسيم البحر.

والرياح عامل بيئي هام يؤثر على الكائنات النباتية والحيوانية من خلال تأثيراتها على عدد من العوامل البيئية الأخرى في النظام البيئي.

أن للرياح تأثيرات مختلفة على الكائنات الحية منها ما هو مباشر ومنها غير مباشر.

التأثيرات المباشرة على النباتات:

1) تزيد من معدل فقدان الماء من النبات وبالتالي من التربة النامي فيها النبات.
2) يؤثر على التلقيح وانتشار البذور والثمار.

التأثيرات غير المباشرة على النباتات:

1) تؤثر على الرطوبة النسبية للهواء ، حيث تنقل الهواء من مكان لأخر.

2) تغيير شدة الضوء من خلال قدرتها على تحريك الضباب والسحب.

3) تسبب الرياح تكوين أملاح على جسم النبات بفعل حملها لرذاذ الماء من المحيطات والبحار، عندما يتبخر الماء يتبقى أملاح على سطح جسم النبات.

ويتوقف اثر الرياح كعامل بيئي على:

1- العوامل الطبوغرافية
2- والبعد عن ساحل البحر
3- الارتفاع عن سطح الأرض .

الكتل والجبهات الهوائية.

الكتل الهوائية

هي حجم ضخم من الهواء الذي يغطي مساحة واسعة ويتصف بالتجانس من حيث درجة الحرارة والرطوبة وغيرها من العناصر التي تميزها عن الكتل المجاورة، وهي الخصائص التي تكتسبها الكتلة الهوائية من منطقة المصدر. ومصادر الكتل الهوائية مناطق واسعة ومتجانسة السطح كالمسطحات المائية والصحراء الكبرى والمناطق القطبية . ويستقر الهواء فوق تلك المناطق ويكتسب خصائصها المناخية من حيث درجات الحرارة والرطوبة والضغط . وتتعرض تلك الخصائص للتغير أثناء مرور الكتل الهوائية على سطح ذو خصائص مختلفة ، فالكتلة الهوائية الجافة تصبح رطبة إذا مرت فوق سطح مائي ، وتتغير درجة حرارة الكتلة الباردة أذا مرت على سطح ادفأ.

الجبهات الهوائية:

الجبهات الهوائية سطوح تفصل بين الكتل الهوائية المختلفة الخصائص. واصبح لها أهمية كبيرة في عملية التنبؤات الجوية اليومية . وتنحدر الجبهات الهوائية من طبقات الجو العليا نحو سطح الأرض كمقدمات للكتل الهوائية. والجبهات الهوائية تكون مصاحبة للمنخفضات الجوية في العروض الوسطى.

وهي عدة أنواع:

1- الجبهة الهوائية الباردة.

2- الجبهة الهوائية الدافئة.

3- الجبهة الممتلئة:

4- الجبهة المستقرة.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل ـ كلية الزراعة والغابات
قسم المحاصيل الحقلية ـ المرحلة الثانية
بيئة نبات نظري

بيئة نبات نظري

Plant environmental

المحاضرة العاشرة

الضغط الجوي

(الضغط الجوي، العوامل التي تؤثر على الضغط الجوي، توزيع الضغط الجوي والدورة الهوائية، النطاقات الرئيسية للضغط الجوي)

د. عمر غياث الدين عبدالغفور

الضغط الجوي: Atmospheric Pressure

من الحقائق المعروفة أن الهواء ليس عديم الوزن بل أنه كأي مادة أخرى ذو ثقل معين ومحدد. فيقع على سطح الأرض وباستمرار ضغط يتناسب مع وزن الهواء الموجود فوقه حتى أعلى الجو، وهذا يعرف بالضغط الجوي ويقدر عادة على أساس وزن عمود الهواء الواقع على أنج مربع من سطح الأرض .

ويعرف الضغط الجوي هو وزن عمود الهواء الممتد من سطح الأرض وحتى أخر طبقات الغلاف الجوي والمؤثر على وحدة المساحات.

ويبلغ متوسط الضغط الجوي في الظروف العادية عند مستوى سطح البحر ٧٦٠ مليمتر من الزئبق. (ويوصف الضغط عموما بأنه منخفض أو مرتفع أذا نقص أو زاد عن هذا المتوسط).

وقد استحدثت وحدة جديدة لقياس الضغط الجوي بدلا من المليمتر الزئبقي أطلق عليها أسم « المليبار » وهو يعادل 1/1000 من البار (وهي الوحدة الديناميكية لقوة الضغط الواقعة على مساحة قدرها سنتيمترا مربعا واحدا). ويمكن تحويل الانجات أو المليمترات الزئبقية إلى ملليبارات على أساس أن الانج الواحد يعادل ٣٣،٩ ملليبار وأن المليمتر يعادل ١ر٣٦ ملليبار . وفي بعض الأحيان يستخدم هذا المعدل نفسه كوحدة قياس يطلق عليها أسم « جو » فاذا كان الضغط الجوي الفعلي معادلا لهذا المتوسط فأنه يوصف بأنه يعادل جوا واحدا ، أما اذا زاد عنه فيوضع كسر يعادل نسبة الزيادة ، أما اذا نقص عنه فيطرح الكسر الذي يعادل نسبة النقص

العوامل المؤثرة على الضغط الجوي:

1. الارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر (التضاريس): .

يتناقص الضغط الجوي كلما زاد الارتفاع عن سطح البحر نتيجة تناقص سمك الغلاف الجوي من جهة ، وتخلخل الهواء الجوي وتناقص كثافته من جهة أخرى . لكننا يجب أن نلاحظ أن تناقص الضغط الجوي بالارتفاع ليس له معدل ثابت ، لأنه يختلف من مكان لأخر حسب درجة الحرارة واتجاه الرياح . كما أنه يختلف في الطبقات السفلى من الجو عنه في الطبقات العليا تبعا لاختلاف

كثافة الهواء ودرجة تخلخله ، ومع ذلك يمكن القول أن الضغط الجوي ينخفض على وجه التقريب بمعدل ١٠ ملليبارات كلما زاد الارتفاع ١٠٠ متر حتى نصل إلى ارتفاع ٣٠٠٠ متر فوق سطح البحر ثم يبطئ معدل الانخفاض كلما زاد الارتفاع عن ذلك .

3. درجة الحرارة

يتناسب الضغط الجوي مع درجة الحرارة تناسبا عكسيا فكلما ارتفعت درجة الحرارة تمدد الهواء وزاد تخلخله وقلت بالتالي كثافته .

4. بخار الماء

يتأثر الضغط الجوي بمقدار بخار الماء العالق بالهواء . أذ من المعروف أن بخار الماء أخف وزنا من هواء الطبقات السفلى من الجو ، ولذلك فأن الضغط الجوي يميل للانخفاض كلما زادت كمية هذا البخار .

5. توزيع اليابسة والماء

يؤثر توزيع اليابسة والماء على الضغط الجوي نظرا لاختلاف الحرارة على كل منها صيفا وشتاء " ففي الصيف ترتفعُ درجة الحرارة على اليابسة أكثر من الماء ولذلك ينخفض الضغط على اليابسة بينما يرتفع على الماء ولذلك يحدث نسيم البر والبحر.

النطاقات الرئيسية للضغط الجوي:

1. **نطاق الضغط المنخفض الاستوائي :**

ويتركز هذا النطاق بين دائرتي عرض 5 درجة شمالاً، و 5 درجة جنوباً، نتيجة ارتفاع درجة الحرارة طوال السنة، ويتزحزح هذا النطاق شمالاً وجنوباً مع حركة الشمس الظاهرية صيفاً وشتاءً.

2. **نطاقا الضغط المرتفع المدارين** :

يمتد هذان النطاقان بين دائرتي عرض 25 ، 35 درجة شمالاً وجنوباً، ويرجع وجود هذين النطاقين إلى هبوط الهواء (الذي تصاعد بفعل حرارة الشمس حول خط الاستواء)، بفعل البرودة التي تعرض لها طبقة التربوسفير. وتتجه الرياح التجارية من هذين النطاقين نحو مناطق الضغط المنخفض المجاورة.

3. نطاقا الضغط المنخفض قرب الدائرتين القطبيتين :

وينحصران بين دائرتي عرض 45، 60 درجة شمالاً وجنوبا. ويتكون هذان النطاقان بالقرب من الدائرتين القطبيتين الشمالية والجنوبية بسبب وجود تيارات هوائية صاعدة وتتجه إلى هذين النطاقين الرياح القطبية الباردة التي تهب من المناطق القطبية والرياح العكسية من نطاقي الضغط المرتفع .

4. نطاقا الضغط المرتفع القطبي :

يتكون عند القطبين نطاقان من الضغط الجوي المرتفع تبعاً لهبوط الهواء لشده برودته، وتتجه من هذين النطاقين الرياح القطبية نحو الضغط المنخفض شبه القطبي.

توزيع الضغط الجوي والدورة الهوائية العامة

يتأثر الضغط الجوي في توزيعه على سطح الكرة الأرضية بعوامل مختلفة ، أهمها درجة الحرارة وتوزيعها ، فالمنطقة الحارة تكون مركزا لضغط منخفض حيث يسخن هواؤها ويتمدد ويرتفع إلى اعلى الجو بشكل تيارات صاعدة ، ويحدث العكس في المنطقة الباردة التي يبرد هواؤها وتزداد كثافته ويهبط نحو سطح الأرض بشكل تيارات هابطة .

ويؤدي هذا الاختلاف إلى أن الهواء الذي يرتفع فوق المنطقة الحارة يضطر للانتقال في أعلى الجو ليحل محل الهواء الذي يهبط تدريجيا نحو سطح الأرض في المنطقة الباردة ، ومن هذه المنطقة الأخيرة يتحرك الهواء عند سطح الأرض نحو المنطقة الحارة ذات الضغط المنخفض ليحل محل الهواء الذي سخن وأرتفع ، وبهذه الطريقة تنشأ دورة هوائية خاصة يتحرك فيها الهواء حركتين متضادتين ، الأولى عند سطح الأرض حيث يتحرك الهواء من المناطق الباردة ذات الضغط المرتفع

إلى المناطق الدافئة ذات الضغط المنخفض ، والثانية في طبقات الجو العليا حيث يحدث العكس ، وحركة الهواء في أعلى الجو هي التي تشتهر بأسم« الرياح العليا) أما حركته عند سطح الأرض فتسمى (بالرياح السفلية » أو الرياح فقط وهي التي تهمنا عند دراسة المناخ .

النطاقات الأربعة يرتبط بها أربعة حركات للهواء وهي :

1- التيارات الهوائية الصاعدة

2- التيارات الهوائية الهابطة

3- الحركة الأفقية للهواء بالقرب من سطح الأرض.

4- الحركة الأفقية للهواء في طبقات الجو العليا.

1. **التيارات الهوائية الصاعدة :** تظهر مناطق الرهو المنخفض الاستوائي (الضغط المنخفض) بتمدد الهواء ويرتفع للأعلى وينقسم لجزئين الأول يتجه نحو الشمال والثاني نحو الجنوب على شكل رياح عليا. وفي منطقة الضغط المنخفض في عروض الستينات يصعد الهواء بفعل تقابل التيارات الهوائية السطحية القطبية والعكسية.

2. **التيارات الهوائية الهابطة:** وهي تحدث في نطاقات الضغط المرتفع عند عروض الخيل وفي القطبين الشمالي والجنوبي.

3. **الحركة الأفقية للهواء بالقرب من سطح الأرض:** ونجد ثلاثة أنواع من الرياح التجارية المتجهة من عروض الخيل إلى منطقة الرهو الاستوائي والرياح العكسية المتجه من عروض الخيل إلى نطاق الضغط المنخفض عند الستينات والرياح القطبية من القطبين الشمالي والجنوبي إلى الشمال في النصف الجنوبي والى الجنوب في النصف الشمالي.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل ـ كلية الزراعة والغابات
قسم المحاصيل الحقلية ـ المرحلة الثانية
بيئة نبات نظري

بيئة نبات نظري

Plant environmental

المحاضرة الحادية عشرة

الطبقات الجيولوجية

د. عمر غياث الدين عبدالغفور

الطبقات الجيولوجية

الترب Soil

تعرف التربة بانها الطبقة السطحية التي تغطي قشرة الأرض ، التي تتأثر دائما بعوامل خارجية عديدة كالحرارة والانجماد والرياح ، إضافة إلى تأثرها بأهم هذه العوامل وهو الماء . وتعمل هذه العوامل مجتمع وبصورة مستمرة على تجوية الصخور ، التي تنشأ منها التربة . كم وتتأثر التربة - خاصة العضوية منها - بشكل كبير بالكساء الخضري الذي ينمو فوقها ، والحيوانات التي تعيش فيها . ويؤدي استمرار مفعول عوامل التجوية السابقة الذكر إلى تكون أفاق التربة «Horizons» التي تبدأ من سطحها وحتى الطبقة غير المتحولة التي تسمى بمادة الأصل «Parent material»

يعد التكون الواضح والمميز لأفاق التربة ، ضمن مقر الترب هو السمة الواضحة للترب الناضجة

ذات التكوين الطبيعي والتي وصلت إلى حالة من التوازن مع عوامل تكوين التربة .

وتنقسم التربة عادةً إلى أربع طبقات رئيسية:

1. الطبقة السطحية
2. الطبقة التحتية
3. طبقة الأساس
4. الطبقة الصخرية

تكوين التربة

يمكن أن ينتج عن التجوية تغيرات فيزياوية بحتة ، كتفتت الكتل الصخرية إلى أجزاء صغيرة في الحجم ، أو قد تكون نتيجة لتغيرات كيمياوية في تركيب مادة التربة . وهاتان العمليتان تعملان سوية في الطبيعة . فتحلل الصخور يتم عادة بفعل عوامل فيزياوية كالماء والرياح والجليد والجاذبية ، وبسبب الارتفاع والانخفاض الذي يحدث في درجات الحرارة . حيث تعمل العوامل الأربعة الأولى

على تفتيت الصخور ونقلها، بينما تعمل درجة الحرارة ، من خلال تغيرها الفجائي في الارتفاع والانخفاض، على تشقق الصخور ، وقد تلعب النباتات والحيوانات دورا مهما أيضا في عملية تفتيت وتحلل التربة ، فالشقوق والفجوات التم تحدثها النباتات والحيوانات تساعد في زيادة مسامية التربة ونفوذ الماء ، وتؤدي أيضا وبنفس الوقت الي تجمع المادة العضوية .

كما وتعمل العمليات الكيمياوية في ذوبان مواد التربة التي تصبح جاهزة للامتصاص من قبل النباتات . فعملية الأكسدة (إضافة الأوكسجين إلى المركب) والتميؤ (اضافة الماء الى المركب) تساعد في تفتيت الصخور ، والكربنه (اي اخذ ثاني اوكسيد الكاربون) والذي باتحاده مع الماء ينتج عنه حامض الكاربونيك ، وهو حامض مذيب ومؤثر في تفتت معظم الصخور على المدى البعيد . كما وتساهم النباتات المتفسخة أيضا في إنتاج حوامض تساعد في عملية التفتت . وهكذا نجد ان أيونات الأملاح القاعدية والحامضي وتركيزاتها المختلفة تتكون في المحلول الناتج . والتي تحدد في النهاية فيما اذا كان محلول التربة ذو تأثير قاعدي أو حامضي أو متعادل .

أن العمليات الكيمياوية والفيزياوية تعد أساس حصول عمليا التجوية في الصخور ، والتي ينتج عنها تكوين التربة . إضافة إلى ذلك للنشاط البايولوجي دورا مهما أيضا في تكوينها ، فتحلل المادة العضوية والتي هي جزء مهم في التربة راجع بصفة أساسية إلى نشاط الكائنات الدقيقة التي يزداد عددها بزيادة عدد النباتات الراقية في المنطقة .

أهمية التربة للنباتات

١ ـ التحكم النسبي لتغلغل الجذور

تعيق الترب التي تحتوي على كمية عالية من الغرين أو الطين نمو الجذور، وبناء على ذلك نجد أن امتداد ودرجة تفرع الجذور فيها تقل إلى حد كبير. وهذه الظاهرة مهمة جدافي المناطق التي تتباعد فيها فترات سقوط الأمطار ، والتي لا يمكن للبادرات فيها أن تعيش ألا في تربة ذات سطح مفكك ، أو إلا اذا تسنى للجذور إمكانية التعمق في التربة قبل جفاف التربة السطحية .

٢ ـ تنظيم جريان الماء

يختلف معدل جريان الماء داخل التربة باختلاف نسجة التربة ، فكلما كانت جزئيات التربة ناعمة كلما قلت حركة الماء فيها وذلك بسبب صغر الفراغات البينية بين جزيئاتها التي تسلط مقاومة كبيرة على حركة الماء في حين يتحرك الماء في التربة الرملية بسرعة إلى الأسفل حتى يصبح معظمه خارج حدود استفادة النباتات ذات الجذور السطحية منه .

ولهذا السبب نرى أن النباتات المعمرة التي تنمو في التربة الرملية (شريطه ان لا يكون مستوى الماء الأرضي قريبا من السطح) تتميز جميعها بتعمق جذورها . أما التربة ذات النسجة الطينية فتسلط مقاومة كبيرة على نفاذية الماء إلى الأسفل وتصبح التربة السطحية على درجة كبيرة من الإشباع بالماء ، بحيث تمنع إلى حد كبير التهوية في هذه المنطقة .

لذا نجد أن أنواعا متميزة فقط من النباتات تستطيع النمو في هذا النوع من التربة .

3ـ السعة الحقلية

يوجد الماء في التربة على شكل شريط يغطي سطح الجزيئات ، وهذا الشريد من الماء يميل إلى أن يأخذ نفس السمك حول جزيئات التربة على الرغم من اختلاف أحجامها ، فتحتوي الترب ذات النسجة الناعمة على مساحة سطحية اكبر ، وبها مادة غروية اكثر ، تمكنها من تجميع كمية اكبر من الماء ، مقارنة بالترب الخشنة .

وفي المناطق التي تتميز بالفصول الجافة نرى أن النباتات تفضل الحالة التي تكون فيها جذورها باتصال مستمر مع جزيئات التربة الناعمة وذلك لان هذه الجزيئات تمتص كمية كبيرة من الماء خلال الفصول الممطرة ، فعند سقوط كمية معينة من الأمطار على تربة رملية مزيجيا نجدها تمتص كمية معينة من الماء تمكنها من حفظ نبات الذرة من الذبول لمدة عشرين يوما ، في حين لا تستطيع التربة الرملية من أن تحمي نفس النبات بعد مرور ١٢ يوما عن أخر موعد لسقوط نفس الكمية مر الأمطار .

وفي الواقع أن تأثير نسجة التربة على الرطوبة هو اكثر تعقيدا مما نتصور . فعلى الرغم من أن التربة ذات النسجة الناعمة يمكنها من أن تحمل كمية كبيرة من الماء إلا أنها : -

1. تحمل معظم هذه الكمية في الطبقات السطحية من التربة والتي تكبون عرضة للجفاف.
2. لا تسمح بنفوذ الماء إلى التربة مباشرة مما يؤدي إلى جريان كمية كبيرة منه.
3. تعيق تغلغل الجذور إلى أعماق التربة ، ولهذا السبب فقد يجف سطحها قبل أن تتمكن جذور البادرات من أن تصل إلى الرطوبة المتعمقة .
4. تميل إلى كونها غير جيدة التهوية في الأعماق، ولهذا يميل النبات إلى تكوين جذور سطحية وبالتالي يكون عرضه الجفاف ."

٤ ـ الخصوبة

أن معظم العناصر الغذائية التي يمتصها النبات من التربة ممدصه على الجزيئات الغروية ، التي تعتبر خزان لهذه العناصر غزيرة.ة التي يمتصها النبات عند الحاجة . ولهذا السبب وكقاعدة عامة كلما كانت التربة ذات نسجة ناعمة ـ أي كلما كانت تحتوي على كمية كبيرة من جزيئات الغروية ـ كلما كانت اكثر خصوبة • فلا تنجح الزراعة في تربة الرملية إلا عند إضافة كميات مناسبة من الأسمدة الهيا ، كما يجب الاحتراس من عدم ري مثل هذه الترب بكميات كبيرة من الماء مر الذي يؤدي إلى غسل عدد من غرويات التربة والمناصر الغذائية التي تحتويها . ولهذا السبب يكون المجموع الجذري والخضري صغيرا للنباتات التي تنمو في هذه التربة والموجودة في المناطق ذات الأمطار غزيرة . وهكذا تحتاج مثل هذه النباتات إلى متطلبات كبيرة من الاسمدة٠

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل ـ كلية الزراعة والغابات
قسم المحاصيل الحقلية ـ المرحلة الثانية
بيئة نبات نظري

بيئة نبات نظري

Plant environmental

المحاضرة الثانية عشرة

المجتمع الأحيائي والغطاء النباتي

د. عمر غياث الدين عبدالغفور

المجتمع الأحيائي Biotic Community

يمكن تعريف المجتمع Community بانه تجمع عدد من الكائنات الحية والتي تتكون عادة من أنواع مختلفة تشغل مواطن بيئية معينة . فمثلا غابة ما تحوي على أشجار متباينة وشجيرات وأعشاب وحيوانات متنوعة وكائنات حية مجهرية يمكن أن تميز كمجتمع معين . وضمن هذه الغابة يمكن لكمية من الأخشاب المتفسخة أن تجهز مجتمع خاص من الفطريات والبكتريا وحشرات صغيرة.. الح . وهكذا نلاحظ بان المجتمع مكون بشكل أساسي من عناصر أحيائية من نباتات وحيوانات وكائنات مجهرية وكلها متداخلة مع بعضه البعض وذات علاقات مشتركة وبذلك فان الطبيعة الأحيائية للمجتمع جعل البعض يطلق عليه بالمجتمع الأحيائي

أن الصعوبة في دراسة كل أنواع الكائنات الحية سوية بسبب اختلافات تخصص العلماء والباحثين أدى إلى تمييز وفصل المجتمعات النباتية عن المجتمعات الحيوانية .

المجتمع النباتي Plant Community

يمكن أن يعرف المجتمع النباتي بانه تجمع لأفراد النباتات في موطن بيئي وذات علاقات متداخلة مع بعضها البعض ومع المحيط التي تعيش فيه . فان الاشنات النامية على صخرة والتي تغطي بضمة انجات مربعة فقط وكذلك الطحلبيات الموجودة في برك أو الغابة ذات التركيب المتجانس نسبيا والممتدة لمساحات واسعة كلها امثله على مجتمعات نباتية.

أن فهم طبيعة المجتمع النباتي يتطلب عددة أمور أساسية واستفسارات علمية واحد الأسئلة التي تطرح هو كيف اصبح المجتمع النباتي يمتلك ترتيبا معينا وبذلك اصبح اكثر من مجموعة نباتات متجمعة. أن مجتمع نباتي لابد له من بداية ومنها تدرج في مسار معين ولربما لفترة زمنية طويلة جدا. وأثناء هذا النمو للمجتمع فان هناك علاقات ذات منفعة متبادلة بين النباتات العائدة لذلك المجتمع النباتي وتتضمن ظواهر بيئية متعددة منها التنافس Competition والتي تظهر بوضوح عندما يحتاج العديد من الكائنات الحية نفس المتطلبات البيئية في نفس الموطن المحيطي التي تعيش فيه . أن شدة التنافس تتقرر عندما يكون الطلب على المتطلبات المحيطية اكثر من التجهيزات المتوفرة . ومن هنا يلاحظ بان

نتيجة ذلك تكون مجتمع نباتي إلى حد كبير مستقر في تكويناته من الأنواع بحيث لا يمكن لأنواع جديدة أن تدخل المجتمع النباتي الا اذا حصل تغاير للمجتمع أو في الحالات الاستثنائية عندما تكون هناك قابلية تنافسية عالية جدا بحيث يستطيع ذلك النوع الاستفادة من الإمكانيات البيئية غير المستغلة كليا لأجزاء من المحيط .

والظاهرة الأخرى التي يمكن تفحصها في طبيعة المجتمع النباتي هو ما يعرف بالتنضيد Stratification وهذه الحالة تظهر عند يتضمن التنافس أنواعا متعددة ذات متطلبات بيئية تختلف بعضها عن البعض الأخر وبذلك فان تأثيراتها على بعضها البعض تكون اقل من الأفراد ذات المتطلبات البيئية المتشابه ولكن بكل تأكيد سوف لا تكون هذه الأنواع بنفس مستوى الأهمية بذلك المجتمع . وبهذا نلاحظ بان الأنواع النامية بشكل مرتفع سوف ينمو اسفل منها أنواع قصيرة وفي حالة نجاح استمرار حياتها ضمن الظروف البيئية الخاصة ومنها شدة الضوء فان ذلك يعني بان لها القابلية للحياة في ظروف الظل بسبب احتياجاتها الضوئية القليلة . ومن هنا يظهر تعدد الطبقات المكونة للمجتمع النباتي وعادة تكون نباتات الطبقة العلوية هي الإفراد السائدة في المجتمع النباتي أن تعدد طبقات المجتمع النباتي يمكن ملاحظته ليس فقط عند وجود الأشجار ولكن أيضا في مجتمعات تسودها الشجيرات والأعشاب . أن اوطيء طبقة نباتية معرضة لضوء الشمس مكونة من الاشنات والحزازيات وأيضا الطحلبيات والتي قد تكون غطاء نباتيا على بعض مواقع قاع الغابة وبالتالي فان طبقات الفطريات والبكتريا والطحلبيات قد يمكن تميزها في طبقات التربة العليا.

وكما أن التنضيد موجود في الأجزاء العلوية فوق سطح التربة فان الأجزاء النباتية للأنواع المختلفة يمكن أن تعكس تنضيد أيضا تحت سطح التربة فان الجذور على سبيل المثال ربما تنتشر قرب سطح التربة وربما تتعمق في داجل التربة. أن أنماط توزيع الأجزاء النباتية تحت التربة تساعد النباتات على الاستفادة من مكونات العوامل البيئية في مختلف طبقات التربة .

الغطاء النباتي Vegetation

أن البيئي الذي يدرس المجتمعات النباتية يجابه ظواهر بيئية تحتاج إلى وضع نظريات لمحاولة إيجاد التفسيرات الملائمة ووضع الاستنتاجات العلمية أو صياغة القوانين المناسبة حول الظواهر. أن من أولويات الدراسة البيئية للمجتمع النباتي أن يكون هناك المام بالأنواع النباتية المكونة له . وبعد ذلك فان التقسيم البيئي للمجتمعات النباتية تعتمد على جملة صفات مميزة من أجل أن تسهل مهمة تشخيص تلك المجتمعات ومقارنتها مع مجتمعات مماثلة أو مغايرة وعلى هذا الأساس فان أول الأهداف للدراسات البيئي للعطاء النباتي هو التعرف على مكونات وتركيب المجتمعات النباتية .

وبعد ذلك فان الأسئلة التي تجابه الشخص هو كيفية وصول المجتمعات النباتية إلى هذه الحالة وما هي العوامل التي تعمل على إبقاءها في هذه الأنماط أو تسبب للمجتمعات النباتية التغيير. وكذلك بيان كيف أن الغطاء النباتي يتأثر بالعوامل البيئية المتعددة.

وبما أن المجتمع النباتي يمكن اعتباره وحدة أساسية لدراسة الغطاء النباتي ومراحله المختلفة سوف يسلط الضوء على جملة مسائل متعلقة بالمجتمعات النباتية الموجودة في ذلك الغطاء النباتي لتلك المنطقة.

أن الغطاء النباتي Vegetation هو الحالة الخضرية التي تميز نباتات أي منطقة من المناطق وان التعرف على الأنواع النباتية النامية في تلك المنطقة من الأمور الأساسية لدراسة الغطاء النباتي وبالتالي المجتمعات النباتية المكونة له. أن تكوين الغطاء النباتي ومراحل نشوءه يمكن أن توضح عند ملاحظة حقل زراعي تزال منه النباتات بعد حراثة عميق وسطحية متعددة .

نشوء الغطاء النباتي

عند دراسة العوامل التي تؤدي إلى نشوء الغطاء النباتي وبالتالي المجاميع النباتية العائدة له في منطقة ما فلابد من التعرف على النباتات القريبة من تلك المنطقة ودراسة كيفية تكاثرها والعوامل التي تؤدي إلى بقاءها ونموها وبالتالي نشوء المجتمعات النباتية فيها . وعند اخذ مثال لمنطقة خالية من

النباتات سابقا كمناطق يابسة ظهرت جديدا في الوسط المائي أو في حالة إزالة النباتات كليا من أراضي زراعية فيمكن ملاحظة عدة خطوات أو مراحل لتكوين الغطاء النباتي ومن هذه الخطوات أو المراحل ما يلي :

١ – الهجرة Migration

تبدأ الهجرة عندما تنتقل أجزاء تكاثرية من مناطق نمو النباتات إلى المنطقة الخالية من النباتات وتعتمد هذه الهجرة على عدة عوام منها.

أ _ قابلية الانتقال Mobility

ويقصد بها قابلية النوع النباتي للانتقال بعيدا عن النبات الأم وتعتمد هذه القابلية على حجم ووزن ومظهر البذور أو السبورات أو الأجزاء التكاثرية الأخرى.

ب واسطة الانتقال . Organs of dissemination

تعتمد قسم البذور أو التقاوي الأخرى على الحركة بواسطة الهواء أو الماء أو الحيوانات وغير ذلك في الوسائل.

ج - مسافة الهجرة Distance of migration

وهذه تعتمد على البذور أو التقاوي الأخرى وعلى عوامل انتقالها. أن مسافة انتقال نوع من الأنواع تتحد بالأنواع النباتية على مسار واسطة الحركة أيضا ، وذلك كحركة الماء والرياح واتجاهاتها وانتقال الأنسان والحيوان ووجود التضاريس والحواجز وغير ذلك .

2- التوطن Ecesis

وهي تثبيُت النباتات الجديدة (الطلائع) Pioneers في المنطق الجديدة وتتكون من سلسلة من العمليات من حالة وصول البذور أو التقاويّ إلى نمو النباتات وتتم من خلال عددة عمليات حيوية .

أ- الأثبات Germination

تنبت قسم من النباتات بمجرد خروجها من الثمرة وقسم أخر يحتاج إلى فترة سبات تحددها عدة ظروف وعوامل داخلية وخارجية.

ب - الاعتماد الذاتي Self-dependence

وهي اعتماد النبات علىالمواد،تكوين الغذاء وامتصاص الماء والمواد ، يصاحبه زيادة في حجم النبات

يزيد في تعمق الجذور وانتشارها. كذلك تبدأ تأثيرات النباتات على بعضها البعض مما تؤدي إلى تحديد الأنواع القادرة على الاستقرار والترعرع .

ج- التكاثر Reproduction

وهي الحالة التي يستطيع النوع النباتي أن يتكاثر فيها وبذلك يستمر النوع في البقاء بهذه الأرض الجديدة ويكون التكاثر من خلال تكوين البذور أو بواسطة السبورات أو من خلال تكوين الرايزومات وَغَير ذلك .

4 التجمع Aggregation

وهّي عمّلَيّة تجمع النباتات بكثرة في منطقة ما. ويمكن تقسيم التجمع إلى قسمين أساسيين .

أ- التجمع البسيط وهو تجمع النباتات الحديثة حول النبات الأم وهو ليس عائد إلى الهجرة. ولكنه تجمع البذور النابتة من النباتات المهاجرة نفسها وحولها.

ب- لتجمع المختلط وهو تجمع النباتات بعيدا عن مناطق وجودها الأول.

5 التنافس Competition

تنمو النباتات المهاجرة في البداية في مجتمع مفتوح تتوفر فيه جميع العوامل المحيطية الضرورية لنجاحها وبذلك فليس هناك أي تنافس أو تداخل فيما بينها على العوامل الأساسية لحياتها كالضوء والماء وغيرها ، ولكن بعد أن تتجمع النباتات ويزداد عددها وغطاءها الخضري فيصبح الطلب على العوامل البيئية امر ذات طبيعة تنافسية وبذلك فان النبات الضعيفة سيتدهور ويختفي من الغطاء النباتي بشكل

تدريجي أو يصبحُ من النباتات النادرة وهكذا يخضل التنافس ويحدث في بعض الأحيان بسرعة واحيانا ببطىء شديد . أن النباتات ذات الأشكال المتشابه والمتطلبات المحيطية المشتركة يكون تنافسها واضحا بالمقاربة بالنباتات ذات الأنظمة الخضرية والجذرية غير المتشابهة فعندئذ يكون تنافسها اقل . إن دراسة ظاهرة التنافس وما يعرف أيضا بالتداخل Interference يعتبر من المسائل المتشعبة في الدراسات البيئية وذات أبعاد كثيرة في مجالات دراسة الغطاء النباتي والتعاقب وبالتالي له مجالات تطبيقية متعددة.

6 التفاعل Reaction

أن التنافس الذي يحدث بين النباتات النامية يؤدي إلى أحداث أنماط مختلفة من التأثيرات على الموقع البيئي الجديد الذي تعيش فيه هذه النباتات . فبعد أن كان المكان شديد الاستضاءة يصبح ظليلا وان هذا الظل يزداد شدة بازدياد كثافة الغطاء النباتي وكذلك تؤدي زيادة أعداد النباتات إلى نقص في كمية الماء المتوفر في التربة وخاصة في المناطق قليلة الأمطار وذات مصادر المياه المحدودة وهكذا تحدث التغيرات في العوامل البيئية الأخرى . ويمكن تقسيم التفاعل في العوامل المحيطية إلى ما يلي :

١ - التفاعل في مجال التربة

وهذه تشمل كل المتغيرات ذات العلاقة في تكوين التربة وصفاته المختلفة وكذلك بما يتعلق بكميات الماء في التربة إضافة إلى العناصر الغذائية المتوفرة ومتغيراتها وما يتعلق أيضا بأحياء التربة .

ب - التفاعل في مجال المحيط الهوائي

وتشمل التأثيرات المتعلقة بالضوء والحرارة والرطوبة وعلاقته بطبقات الغطاء النباتي وتأثيراتها على بعضها البعض وغير ذلك أن هذه التغيرات في العوامل المحيطية قد تجعل أنواع النباتات المهاجرة عند بداية تكوين الغطاء النباتي لا تقوى على الاستمرار في البقاء وذلك لعدم قدرتها على احتمال التغيرات المستجدة . ومن جانب أخر فان بعض النباتات التي تجد هذه المتغيرات اكثر ملائمة لها من الظروف الأولى للموقع البيئي ستنمو وتترعرع وبذلك سيكون هناك تحورات وتغيرات مستمرة في الغطاء النباتي تتبع التغيرات الحادثة في العوامل المحيطية. أن الشجيرات على سبيل المثال ستحل تدريجيا محل الأعشاب وبذلك فان الأعشاب سيقل عددها وفي ظروف ملائمة تبدأ الأشجار بالظهور

تحت الشجيرات حتى اذا ما ارتفعت فوقها ستسود وتبدأ الشجيرات بالضعف والانحسار وهكذا يحدث التفاعل بين الأنواع من جهة وبين طبيعة الغطاء النباتي والمجتمعات المتكونة من جهة أخرى .