علم البيئة Ecology

هو العلم الذي يهتم بعلاقة الكائنات الحية مع بعضها البعض ومع المحيط الذي تعيش فيه .وان كلمة Ecology اول من اطلقها العالم Heakel عام 1869وتتكون في اللغة اللاتينية من مقطعين :

الاول (Oikos)← وتعني (House) وتعني المسكن او البيئة .

الثاني (Logos)← وتعني (Study) وتعني دراسة .

ما المقصود ببيئة المحاصيل (النبات) Crops Ecology

هي فرع من فروع علوم الحياة و الذي يختص بدراسة الكائنات الحية) النباتات (و تتأثر بالعوامل الخارجية و الظروف المحيطة) المناخ ، التربة ، الموقع ، الحيوية (من بداية الانبات الى الحصاد.

اهو ذلك العلم الذي يختص بدراسة جميع العوامل الخارجية و الظروف التي تؤثر في حياة و سلوكية النبات او الكائن الحي من الانبات و حتى الحصاد.

اهو ذلك العلم الذي يختص بدراسة العلاقة بين الكائنات الحية و علاقة المحصول بعوامل البيئة المحيطة بالنبات) المناخ ، التربة ، الطوبوغرافية ، الاحيائية (.

المحيط Enviroment

ويقصد به المحيط الذي تعيش فيه وتتفاعل فيه الكائنات الحية وتشمل :

أ- عناصر البيئة الطبيعية في المحيط الحيوي والتي تشمل الطبقات السفلى من الغلاف الغازي والطبقات السطحية من اليابسة والماء وكذلك فأن التكوينات الجيولوجية والحياة الفطرية تعتبر جزء مهم من المحيط الحيوي ، اذا المحيط الحيوي يهيئ للإنسان الحيز الذي تعيش فيه والمواد التي يحولها الى منتجات تعني بمتطلباتها .

ب- الانشطة التي قام بها ويقوم بها الانسان في نطاق المحيط الحيوي مثل الزراعة والصناعة وشبكات لبيئة الاساسية وشبكات الري والصرف الصحي والمساكن وهذا المكون من صنع الانسان وتحت تصرفه ما عدا بعض المجالات مثل الزراعة يديرها الانسان ولكن لا تكون تحت تحكمه الكامل بسبب تأثير عوامل التربة والمناخ والمياه وهذه العوامل قد يصعب على الانسان التحكم بها .

ج- علاقة المجتمع ومؤسساته السياسية والتعليمية والاقتصادية والقانونية بعناصر البيئة ونشاط الانسان .

يتضح من ذلك ان الانسان يعتمد على موارد البيئة الطبيعية لتأمين أحتياجاته وبمرور السنوات ونتيجة لتضاعف اعداد البشر جما يتطلب زيادة في الاحتياجات فلذلك جاء عنصر النهضة الزراعية ومن ثم الصناعة فأمتلك الانسان وسائل حديثة ومتطورة زادت من مقدرته في استغلال الموارد البيئية . ونظرا لزيادة استغلال هذه الموارد دون النظر بالتوازن البيئي واحتياج الكائنات الحية الاخرى وكذلك المكونات الناتجة من المخلفات والانشطة فقد ظهرت العديد من التغيرات التي تؤدي الى أخطار كبيرة الى درجة أصبحت الحياة مهددة في هذه البيئة .

ومن الموارد البيئية التي تعتبر مصادر للثروة الطبيعية في المحيط الحيوي هي (الغابات الطبيعية – والمراعي الطبيعية – و الاراضي الزراعية – و الموارد المائية) .

وهناك اربعة علوم ذات علاقة وثيقة ومتداخلة مع علم البيئة وهي: (الوراثة و الفسلجة و السلوك و التطور)

اقسام علم البيئة :- تقسم الى قسمين اساسيين:

-1علم البيئة الذاتيUto Ecology

وهو العلم الذي يهتم بدراسة العلاقة بين أنواع مفردة من الكائنات الحية و موطنها والعلاقة بينها.

-2علم البيئة الجماعيSyn Ecology

وهو العلم الذي يهتم بدراسة المجتمعات وعلاقتها بالموطن وكذلك تركيب المجتمعات وتوزيعها وتطورها .

وقد قسم علم البيئة حديثا الى اربعة أقسام:

١- الافراد:- تعد الكائنات المفردة وجود كامل ومنتظم من الناحية الوراثية وتشكل هذه الكائنات مع محيطها الخارجي مستوى بيئي مستقل.

٢- المجموعات (العشائر):- الكائنات المفردة لها علاقة بكائنات اخرى من ناحيتين وراثية و بيئية مع الكائنات الاخرى من نفس المجتمع البايلوجي.

ومن خصائص المجموعات -:

أ- كثافة المجموعة وتوزيعها وتحددها العوامل التالية-:

١-نسبة المواليد الجدد ٢- نسبة الوفيات ٣- الوقود ٤- الهجرة

ب- توزيع الكائنات حسب العمر .

ج- التراكيب الوراثية للأفراد ضمن المجموعة.

د- توزيع الافراد في الموقع المعين.

٣- المجتمعات :- مجموعة من الكائنات الحية توجد في مكان معين وذات علاقة متبادلة فيما بينها.

ومن مميزات المجتمع ما يلي:

أ- أختلاف الانواع.

ب- شكل النمو والتركيب مثل الاشجار والشجيرات .

جـ- السيادة : الانواع السائدة هي التي يمكنها التفاعل مع البيئة.

د- غزارة الانواع : الظروف التي تسمح بنمو الانواع الاخرى مع النباتات .

هـ- بيئة التغذية : من يتغذى على من .

٤- النظام البيئي

تختلف الكائنات الحية التي تعيش على الارض من النباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة وتتفاعل مع بعضها البعض ومع الطبيعة والمواد غير الحية المتواجدة معها .

وعرف النظام البيئي من قبل عالم النبات الانكليزي بأنه نظام ثابت وغير محدد من ناحية الحجم والحدود لعالم الكائنات الحية وغير الحية حيث تجري بداخلة تغيرات خارجية وداخلية للمادة والطاقة ، والذي يشمل :-

1-المحيط الفيزياوي:

2-المحيط الاحيائي :

العوامل البيئية :

أ- عوامل المناخ

ب-عوامل التربة والمياه

جـ- العوامل الحيوية والمعاملات الزراعية

فكرة اساسية عن العوامل البيئية

العوامل المناخية وعلاقتها بنمو المحاصيل :

تعتبر العوامل المناخية من العوامل البيئية المهمة في تحديد النطاق البيئي الذي تنتشر فيه المحاصيل وعلى ذلك فأن العوامل المناخية تحدد المناطق التي تصلح للزراعة والمحاصيل الملائمة للمنطقة .

وقد قسم مناخ العالم بصورة عامة الى :-

١- مناطق ذات مناخ قاري :

٢- مناطق ذات مناخ بحري :

كذلك يوجد تقسيم للعالم (هنري) حيث يتم تقسيم المناطق المناخية الى خمس مناطق .

غالبا ما تتصف العوامل البيئية ذات التأثير الفعال على توزيع المجتمعات و الانواع النباتية هي

١. **العوامل المناخية (الجوية)** Climatic Factors
٢. العوامل الارضية (التربة) Soil Factors
٣. **العوامل الموقعية (الطبوغرافية)** Topographic Factors
٤. **العوامل** الحيوية (الاحيائية) Biotic Factors
٥. العوامل الاجهادية (عوامل الاجهاد) **Stress Factor**

أولاً : مجموعة العوامل المناخية (الجوية)

١ – الغلاف الجوي Atmosphere

عبارة عن غلاف غازي سميك يحيط بالكرة الارضية و يشاركها في دوراتها الدائم والذي تكون طبقته السفلى مسؤولة عن جميع التقلبات المناخية التي لها علاقة مباشرة او غير

مباشرة في حياة الكائنات الحية على سطح الكرة الارضية , و هو بدوره يتألف عن عدة أغلفة:

- Troposphere : و هي الطبقة السفلى من الغلاف الجوي و التي يصل ارتفاعها الى ١٠-١٥ كلم فوق سطح الارض
- Stratosphere : يتراوح ارتفاعه من ٥٠-٥٥ كيلومتراً فوق سطح الارض تزداد درجات الحرارة من ١٠ – ٣٠ درجة فوق الصفر في تلك الطبقة كما ينعدم وجود بخار الماء في تلك الطبقة
- Mesosphere : يصل ارتفاع تلك الطبقة من ٥٠-٨٠ كيلو متراً فوق سطح الارض و فيها تحيط درجة الحرارة لتصل الى ٩٥ درجة **تحت الصفر**
- Ionosphere **أو** Thermosphere : تتصف تلك الطبقة بدرجات الحرارة العالية لتصل الى اكثر من الف درجة لذلك تسمى بال Thermosphere
- Exosphere : هو الغلاف الغازي الخارجي و الذي تكون فيه حركة جزيئات الغازات سريعة جداً.

٢- - الضوء :

تأتي اهمية الضوء من كونه المصدر الاساسي للطاقة وبناء الكلوروفيل ويؤثر الضوء على عدد البلاستيدات الخضراء وكذلك يعمل على بناء الهرمونات وتوزيع الاوكسينات وبالتالي يؤثر في عملية النمو والانتحاءات الضوئية ، كذلك يؤثر في تكوين هرمونات الازهار ، بالضافة الى تأثيره على فتح وغلق الثغور وبالتالي تبادل الغازات وعمليات النتح والتنفس وبالتالي يؤثر على توزيع النباتات على سطح الكرة الارضية .

ويعرف الضوء بأنه ذلك الجزء من الاشعاع الذي تمتصه صبغة الكلوروفيل وتتراوح أطواله الموجية بين (٤٠٠ - ٧٠٠) ملي مايكرون وبذلك تتمكن البلاستيدات الخضراء من تجهيز الغذاء عن طريق عملية البناء الضوئي .

وتقسم الاشعة طبقا لأطوال موجاتها الى :-

١- الاشعة فوق البنفسجية .

٢- الاشعاع المرئي .

٣- الاشعة تحت الحمراء .

تأثير الماء على الضوء :

تنخفض شدة الاشعاع الشمسي أنخفاض واضح بتأثير طبقة الماء فينعكس جزء من الاشعاع الشمسي من سطح الماء . وتعتمد كمية الاشعاع المنعكس على زاوية سقوط الاشعة .

وقد قسم الباحثون مياه المحيطات والبحار الى ثلاث طبقات متراكمة فوق بعضها البعض وفقا لنصيب كل طبقة من الاشعة الشمسية :

١- الطبقة العليا :

٢- الطبقة المتوسطة :

٣- الطبقة السفلى :

تأثير الغطاء النباتي على الضوء :

يؤثر الغطاء النباتي تأثيرا بالغا في الاشعاع الشمسي فالضوء الذي يسقط على الاوراق ينعكس جزء منه وينفذ من خلال الورقة جزء اخر وتمتص الورقة جزءا ثالثا . ويعتمد أنعكاس الضوء على نوع النبات و كثافته و طبيعة الورقة ، اما الامتصاص فيعتمد على طبيعة الورقة ، اما النفوذ فيعتمد على تركيب الورقة وسمكها .

وقسمت النباتات حسب حاجتها للضوء الى :

١- نباتات محبة للضوء : و هي نباتات التي تنمو و تتكاثر في وجود الضوء و لا تتحمل الظل .
٢- نباتات الظل : هي النباتات التي تنمو و تتكاثر في شدة اضاءة منخفضة ، و تعيش هذه النباتات في الكهوف واعماق الماء و داخل الغرف و في الطبقات السفلى للغابات .
١- النباتات المتحملة للظل او المحايدة. هي النباتات التي تعيش في اضاءة مرتفعة و لكنها قادرة على تحمل الظل دون اي ضرر على نموها و تكاثرها.

بالإمكان تقسيم الطبق الشمسي على اساس طول الموجه الى :

١- الضوء المرئي : هي الموجات التي يتراوح طولها بين ٤٠٠- ٧٠٠ ملي اونانومتر وهي الموجات الوحيدة التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة و هي التي تدخل في عملية البناء الضوئي و تفيد بنمو ٥٠ % من مجموعة الطاقة الشمسية.
٢- الاشعة تحت الحمراء : هي اطول من ٧٥٠ نانوميتر و لا تحس فيها العين , لها تأثير حراري يزيد كلما طالت الموجة و لها تأثير منبه على استطالة السيقان و المناطق المنخفظة في الوديان.
٣- الاشعة فوق البنفسجية : و هي موجات اقصر من ٣٩٠ نانوميتر وهي لا ترى ولا تحتاجها النباتات إلا انها يعتقد انها تشجع تكوين صبغة الانتوسيانين و تعمل على توقف

نشاط الانزيمات المنشطة للنمو مما يؤثر على استطالة السيقان و كما يعتقد بأنها سبب تقزم سوق النباتات في المرتفعات.

يلعب العامل الضوئي دور في تأثيره على النباتات من خلال الجوانب التالية :

١- شدة الاضاءة :

٢- نوعية الضوء :

٣- طول فترة الاضاءة (أختلاف ساعات الليل و النهار)

وتقسم النباتات حسب طول الفترة الضوئية الى :-

١- نباتات نهار قصير : هي النباتات التي لا تزهر الا في فترات الإضاءة القصيرة (اقل من ١٤ ساعة) مثل بعض انواع التبغ و قصب السكر و فول الصويا.
٢- -نباتات نهار طويل : هي النباتات التي تزهر في فترات الإضاءة القصيرة (اكثر من ١٤ ساعة) مثل نباتات القمح و الشعير
٣- نباتات محايدة : و هي النباتات الغير حساسة لفترات الاضاءة مثل الطماطم و القطن.

النواحي التطبيقية لتأثير الضوء على تزهير المحاصيل:-

١- تحديد موعد الزراعة :

٢- الحصول على البذور :

٣- من ناحية تربية النبات :

يؤثر الضوء على النباتات بأشكال عدة منها

١- **<u>التمثيل الضوئي</u>** ان الضوء هو المصدر الوحيد للطاقة اللازمة لعملية البناء الضوئي و عملية البناء الضوئي هي عبارة عن عملية فسلجية حياتية ينتج فيها النبات المادة الجافة و التي لا تتم الا بوجود الضوء و يقصد به الضوء المرئي و يلزم ان تكون الاضاءة كأنية متى تفوق عملية التمثيل الضوئي عملية التنفس . كما ان كمية الضوء اللازمة

لعملية التمثيل الضوئي حتى تعادل فقد المركبات في عملية التنفس تسمى نقطة التعويض .اذن نقطة التعويض / هي النقطة التي تعادل فيها كمية الضوء اللازمة بعملية مركبات تاج الطاقة التمثيل الضوئي مع فقدان المركبات في عملية التنفس.

٢- **النتح :** الضوء الشديد يشجع من عملية النتح حيث ينبه الضوء الخلايا الحارسة فتفتح كذلك يؤيد الضوء من نفاذية الجذر للخلية. و هناك نباتات يمنع الضوء انباتها مثل نباتات العائلة الزنبقية

٣- **التكاثر (التزهير) :** ان الضوء الغير كافي يعوق عملية الازهار و يساعد على النمو الخضري ، كما يتوقف تفتح الاوراق و البراعم الزهرية في اشجار الفاكهة على الضوء

٤- -يعمل الضوء على بناء مواد النمو او الهورمونات.

٥- ينبه الضوء الاعضاء النباتية مثل السيقان تستجيب له بالانحناء كما يحدث في انحراف السيقان و هذا ما يسمى بالانحناء الضوئي.

٦- -يعمل الضوء على تكوين مواد كيمياوية معينة تأثر تأثيراً كبيراً في شكله و تركيبه.

٧- -يؤثر الضوء على النبات في جميع مراحل نموه فهو يؤثر تأثيراً كبيراً في شكله وتركيبه. .

درجة الحرارة كعامل بيئي

Temperature as an Ecological Factor

تؤثر درجة الحرارة تأثيراً كبيراً على النباتات فهي تؤثر على كافة العمليات بين امتصاص و تبخر و تنفس و بناء ضوئي ، كما يرتبط توزيع الانواع النباتية على سطح الكرة الارضية بدرجة الحرارة .

تأثير درجة الحرارة في النباتات :

تؤثر درجة الحرارة بشكل مباشر او غير مباشر في كل وظيفة من الوظائف الحيوية للنبات ، فهي تؤثر في العمليات الطبيعية كالانتشار و النفاذية و امتصاص الماء و تبخره و في كافة العمليات الكيميائية للتحول الغذائي .

تأثير درجة الحرارة على البناء الضوئي :

يتوقف معدل البناء الضوئي الى جانب العوامل البيئية المختلفة من الاضاءة و تركيز ثاني اكسيد الكاربون و غيره .

تأثير درجة الحرارة على التنفس :

تؤثر درجة الحرارة تأثيراً معقداً في عملية التنفس شأنها في ذلك شأن تأثيرها في العمليات الحيوية المختلفة ، و على العموم تؤدي زيادة درجة الحرارة في حدود معينة الى زيادة معدل التنفس .

تأثير درجة الحرارة على الامتصاص :

ينخفض معدل امتصاص الماء في كثير من طراز النباتات اذاً انخفاض درجة حرارة التربة الى درجة قريبة من الصفر او دون درجة التجمد .

تأثير درجة الحرارة على النتح :

يزداد معدل النتح مع زيادة درجة حرارة الهواء المحيط بالمجموع الخضري .

تأثير درجة الحرارة على الانبات :

إذا لم توجد عوامل محددة اخرى فإن بذور اي نوع نباتي تنبت في مجال معين من درجات الحرارة تختلف من نوع لآخر و لكنها لا تنبت في درجات الحرارة اعلى او اقل من هذا المجال .

علاقة درجة الحرارة بالأزهار (الارتباع)

و يطلق على عملية معاملة النبات بالتبريد كي يكمل دورة حياته و يزهر اسم الارتباع Verbalization و هكذا فالارباع هو اكتساب النبات القدرة على الازهار اوو تعجيل القدرة على الازهار بمعاملته بالتبريد .

درجة حرارة النبات Plant Temperature

تتأثر درجة حرارة النبات بمؤثرات اساسية تحدد التوازن الحراري للنبات و هي :

١–امتصاص الحرارة من الاشعة الشمسية

٢–فقد الحرارة بالاشعات العكسي .

٣–الفقد بالتوصيل الحراري للهواء .

٤–الفقد بالتبريد بواسطة النتح و تيارات الغازات اي بالحمل الحراري .

درجة الحرارة المثلى Optimum temperature

هي افضل درجة حرارة يحتاجها النبات خلال فترتي الانبات و التزهير لإتمام دورة حياته .

و تقسم النباتات حسب استجابتها لدرجات الحرارة الى :

١–النباتات المحبة للبرودة Psychrophilic

و تضم النباتات التي تنمو و تتم دورة حياتها في اوساط تتراوح درجة حرارتها بين صفر و ٢٠ مْ .

٢–النباتات المحبة للحرارة المعتدلة Mesophylls

و هي نباتات تنمو و تتم دورة حياتها في درجات حرارة تتراوح بين ٢٠ مْ الى ٣٠ مْ مئوية و اي درجة حرارة اقل من ٣٥ مْ تسبب لها اجهاداً حرارياً .

٣–النبات المحبة للحرارة المرتفعة Thermophiles

و هي نباتات تنمو و تتم دورة حياتها في درجات حرارة اعلى من ٣٠ – ٤٥ مْ .

في حين تسبب درجات الحرارة المرتفعة جملة من الاخطار تهدد النباتات الاخرى و اهمها :

١–فقدان كميات كبيرة من الماء و الجفاف

٢–عدم التوازن بين معدلي التنفس و البناء الضوئي تشكل عاملا ساماً او مواد سامة.

٣–تلف المكونات البروتينية للبروتوبلازم و موته و اتلافه الكلوروفيل و اصفرار لو الاوراق و تثبيط النمو .

أضرار البرد Chilling injury

قد تؤدي درجات الحرارة المنخفضة الى تغيير الوسط الداخلي للنباتات عن طريق تثبيط تحول المواد المدخرة و انتقالها و قد يعود السبب في اصابة النباتات في درجات الحرارة المنخفضة الى تفكك البروتين يعود الى تشكيل مواد سامة ناتجة عن اضطرابات .

اضرار التجمد Freezing injury

و يحدث التلف الناشئ عن التجمد بسبب تكون بلورات من الجليد في المسافات البينية بين الخلايا ، و اذا تكونت بلورات الجليد في المسافات البينية بين الخلايا فهذا يؤدي الى زيادة الضغط الازموزي و سحب الماء من داخل الخلايا و ربما يحدث موت الخلايا .

التكيفات الشكلية لتحمل الحرارة :

و من اهم هذه الميزات ، الاوراق الصغيرة و المكتظة و الثخينة و المغطاة بالشعر ، إضافة الى تغطية البراعم بالحراشف البرعمية و الشعر او المواد الصمغية (النباتات المخروطية) زيادة سمك القلف و الادمة و غيرها .

التكيفات الفسيولوجية :

١–انخفاض المحتوى المائي للبروتوبلازم

٢–زيادة نسبة المواد الذائبة .

٣–ارتفاع الضغط الازموزي

٤–تحول المختزن من النشا الى زيوت و دهون

٥–تجميع المواد الغروية المحبة للماء

٦–زيادة نفاذية الاغشية البروتوبلازمية .

التقسية Hardening

هي احدى المعاملات التي تجري على النباتات (شتلات) قبل نقلها الى الحقل لغرض جعل الشتلات اكثر تحملا للظروف البيئية القاسية التي تتعرض لها النباتات قبل الشتل مثل تعريض النباتات لدرجة حرارة منخفضة غير درجة الانجماد (٢ – ٤) مْ لفترة محدودة تتراوح بين اليومين الى اسبوعين .

و معاملات النفسية تشمل ما يلي :

١–درجات الحرارة : تعرض النباتات لدرجة حرارة اقل من درجة الحرارة المثلى للنمو.

٢–الري تقليل : من كميات الماء المضافة للشتلات او النباتات تدريجياً كي تعود النبات .

٣–التسميد : التوقف عن اضافة السماد النايتروجيني تدريجياً

درجة حرارة التربة Soil temperature

التغيرات اليومية و السنوية في درجة حرارة التربة :

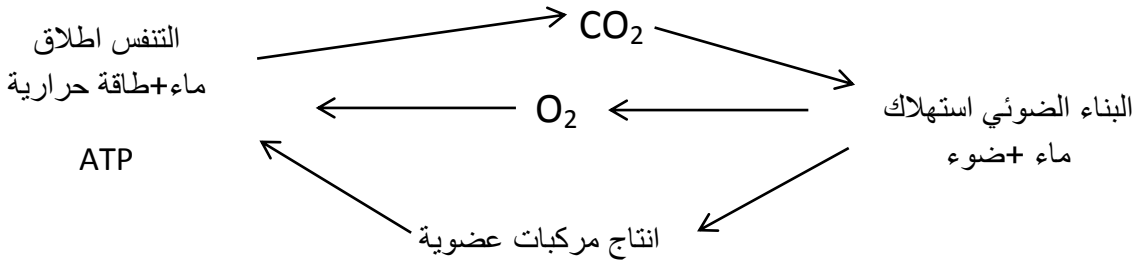
تستمد التربة حرارتها من اشعة الشمس ، كما يحتمل ان تستمد بعض الحرارة من اعماق الارض و من تحلل المادة العضوية فيها .

العوامل التي تؤثر في درجة حرارة التربة :

يؤثر عدد من العوامل تأثيراً مباشراً في درجة حرارة التربة كاللون و القوام و التركيب و المحتوى المائي و الانحدار ووجود الغطاء النباتي او عدم وجوده و غيرها ، و ربما كان المحتوى المائي للتربة من اهم هذه العوامل .

مخطط يوضح أهم التفاعلات الحيوية

بين البناءالضوئي والتنفس



*البناء الضوئي /

تزداد وتيرة البناء الضوئي في فترة ساعات النهار على حساب التنفس اي ان انطلاق الاوكسجين تكون اكبر من استهلاكه في عملية التنفس بوجود الضوء .

*التنفس /

تزداد وتيرة التنفس خلال ساعات الليل على حساب البناء الضوئي اي ان انطلاق ثاني اكسيد الكاربون اكبر من استهلاكه او استيعابه في عملية البناء الضوئي بغياب الضوء .

* مصدر الطاقة في الكون الشمس

ضوء : مصدر طاقة مهمة لعجلة البناء الضوئي

حرارة : مفيدة لجميع الكائنات الحية ومهمة لجميع مراحل النباتات

تركيب النظام البيئي Ecosystem

عوامل لا احيائية (غير حية)

- عوامل مناخية

(الاغلفة الجوية ، درجات الحرارة ، رطوبة ، رياح ، ضوء ،امطار). ، الكائنات الدقيقة .

- عوامل طوبوغرافية

(المرتفعات و الجبال و الهضاب) .

- عوامل التربة (نوع التربة و تركيبها) .

عوامل احيائية (حية)

جميع الكائنات الحية بما في ذلك الانسان ، الحيوان ، النبات ، الحشرات

***تشابك او تداخل العوامل البيئة**

اي عامل من العوامل البيئية التي تؤثر بطريقة مباشرة او غير مباشرة في حياة الكائنات الحية تعتبر احد العوامل البيئة او المواطن و المواطن (هو المكان الذي تعيش فيه الكائنات الحية و تتأثر في ظروفه).

النظام البيئي Ecosystem

جارة عن اي وحدة تنظيمية في مكان معين يحتوي على الكائنات الحية و المكونات الغير حية المحيطة بحيث يؤثر كلاهما على الاخر و كلاهما ضروري لإدامة الحياة مثل المختبر يعتبر نظام بيئي مصغر و الحديقة المنزلية اما العالم يعتبر نظام بيئي واسع يسمى بالمحيط البيئي Ecosphere .

و هو يقسم الى نظامين :

١–نظام بيئي ارضي (مثل اليابسة ، الجبال و الهضاب و السهول)

٢–نظام بيئي مائي (مثل البحار و المحيطات و الانهار – الخ) .

ما المقصود بالتوازن البيئي Eco homeostasis

هو عبارة من نظام بيئي متكامل و مستقر اي خلل في النظام البيئي يعني خلل في التوازن البيئي سواء كان خلل في العامل الاحيائي او العامل الإحيائي . مثل نقص الغطاء النباتي يتسبب في خلل بنسبة الاوكسجين بالجو الخ .

التكيف Adaptation

عبارة عن مجموعة من الصفات تغيرت خلال حياة الكائن الحي بمجرد فعل لتغير مفاجئ في الظروف البيئية لحين الوصول الى التوازن البيئي مثل تغير اتجاه اوراق النباتات او التفافها عند الجفاف . او زيادة المجموع الجذري على حساب المجموع الخضري في النباتات في حالة الجفاف .

الأقلمة Localization أو الملائمة

عبارة عن صفات ثابتة في الكائنات الحية تطورت نتيجة للانتخاب الطبعي (بمرور الزمن) لحين الوصل الى التوازن البيئي . مثل تحورات الأوراق إلى أشواك في النباتات الصحراوية .

الهواء كعامل بيئي

Air as an Ecological factor

يتميز تركيب الهواء الجوي بثبات كبير ، و الهواء عبارة عن مزيج من غازات يشكل النتروجين ٧٨% منها و الاوكسجين ٢١% و الارجون ١٠ %

الاهمية البيئية للغازات المكونة للهواء :

يعتبر النتروجين الذي يشكل ٧٨% من حجم الهواء وسطاً خاملا بالنسبة للنباتات الخضر ، فلا توجد بعد الادلة التي تثبت قدرة النباتات الخضر على استخدام النتروجين الجوي في تخليق المركبات العضوية التي تحتوي على النتروجين و اهم غازات الهواء ذات التأثير البيئي على النباتات هي الاوكسجين و ثاني اوكسيد الكاربون ، فالأوكسجين ضروري لعملية التنفس و ثاني اكسيد الكاربون ضروري للبناء الضوئي .

اما بالنسبة لغاز ثاني اكسيد الكاربون فإن اي تغير في كمية يؤثر تأثيراً بالغاً في معدل البناء الضوئي .

علاقة الهواء بنمو المحاصيل الحقليه

يزود الجو المحاصيل الحقليه بالغازات المهمة للقيام بالعمليات الحيوية كالاوكسجين للتنفس وثاني كسيد الكاربون للتركيب الضوئي والنتروجين للتغذية ، كما ان حركة الهواء وما يحمله من رطوبة جفاف حرارته وسرعته تؤثر على توزيع ونجاح المحاصيل في المناطق المعتدلة .

ويلاحظ بان المناطق التي تتواجد فيها المصانع يكون غلافها الجوي محملاً بالغازات التي تسبب ضرراً للمحاصيل كثاني اوكسيد الكبريت واول اوكسيد الكاربون واكاسيد النتروجين .

*** تلوث الهواء :-** Air Pollution

ان سبب تلوث الهواء او البيئة ناتج من الدخان المتصاعد من المصانع والمناجم او حرق القمامة وغيرها . ويحصل الضرر للمحاصيل بصورة رئيسية من وجود غاز ثاني اوكسيد الكبريت في الهواء بتراكيز مرتفعة ويتوقف الضرر على سرعة وكمية الغاز الممتص ومن اهم اعراض غاز ثاني اوكسيد الكبريت على المحاصيل هي :-

١- اصفرار النباتات نتيجة لهدم الكلوروفيل .
٢- موت الخلايا في حواف الاوراق .
٣- وجود بقع غامقة مائية تتحول بعد ذلك الى اللون البني لامتصاص كميات كبيرة من الغاز
٤- وجود مساحات على الاوراق خالية من الكلوروفيل
٥- اصفرار عام للورقة تتحول بعد ذلك الى اللون الاحمر نتيجة لاختفاء الكلوروفيل والمواد الكاروتينية

يشتد الضرر من الهواء الملوث عندما يمتزج الدخان بالضباب مكوناً ما يعرف بالدخان الرطب (smog) وتختلف المحاصيل في درجة تاثيرها بالدخان الرطب الى اربعة مجاميع هي

١- محاصيل حساسة :- وتشمل الجت ، الشوفان .
٢- محاصيل حساسة الى متوسطة الحساسية :- وتشمل البنجر السكري ، البرسيم الحلو .
٣- محاصيل متوسطة الحساسية الى مقاومة :- وتشمل الشعير ، البزاليا ،الطماطة .
٤- محاصيل مقاومة :- وتشمل الحنطة ، الذرة الصفراء ، الثيل ، اللهانة ، الفاصوليا .

٥

ويؤدي الهواء الملوث الى عدد من الاضرار على العمليات الوظيفية للنبات كانخفاض شديد في عملية التمثيل الضوئي ، زيادة في سرعة التنفس قلة في نفاذية جدران الخلايا وقلة في النمو وتدهور المحاصيل .

هواء التربة :-

ان تنفس الجذور وتنفس احياء التربة يسببان زيادة في غاز Co_2 ونقص في O_2 لذلك يحصل تدرج في تركيز Co_2 في التربة وفي الهواء فوق سطحها .

خلال عملية تبادل الغازات ينتشر غاز Co_2 من التربة الى الهواء الجوي وتتأثر هذة العملية بدرجة الحرارة و الضغط الجوي و حركة الهواء و الرطوبة .

وتحاول ان تبقى كمية Co_2في التربة مستقرة تقريبا بينما تتغير كمية O_2 بدرجة كبيرة وهناك عدة عوامل تساهم في التغيير وتسبب نقصاً في كمية O_2بالتربة عن نسبتة في الهواء الجوي واهمها :-

١- احياء التربة .
٢- عدد وحجم المسامات البينية .
٣- حجم حبيبات التربة .
٤- الصرف (البزل).

أهم تأثيرات التهوية الرديئة على الصفات الظاهرية الشكلية المورفولجية للمحاصيل :-

١- تصبح الجذور ذات خلايا رقيقة الجدران .
٢- تأخير وإعاقة تكون الشعيرات الجذرية.
٣- قلة تشعب الجذور .
٤- المجموع الجذري سطحي غير متعمق في التربة .
٥- نقص في مساحة الورقة والمجموع الخضري .

٦

أهم تأثيرات التهوية الرديئة على الصفات الوظيفية ((الفسلجية)) للمحاصيل :-

١- زيادة في التنفس اللاهوائي للجذور وتراكم النواتج الثانوية السامة .
٢- نقص في PH العصير الخلوي .
٣- نقص في سرعة امتصاص الماء والعناصر المغذية من التربة .
٤- انخفاض في سرعة التنفس الهوائي .
٥- تأخير في فترة النضج مع اختزال لون الأقسام الخضرية للنبات.

تأثيرات الرياح على المحاصيل :- الرياح wind

١- الرياح الجافة تزيل طبقات الهواء الرطب الملامس لسطح الأوراق وتقلل من الرطوبة النسبية للهواء حولها .
٢- تزيد من سرعة التنفس والنتح .
٣- تعرض الأشجار للجفاف أكثر من المحاصيل لكون سرعة الرياح تزداد كلما ارتفعنا فوق سطح التربة .
٤- تسبب تلف وتكسراً واضطجاع للمحاصيل الحقلية خاصة عندما تكون التربة رطبة والرياح مستمرة.
٥- الرياح الجافة الحارة تقتل حبوب اللقاح وتنخفض نسبة الإخصاب .
٦- تسبب تكسر السنابل ونقص البذور وقت الحصاد .
٧- الرياح تحدث خللاً في توازن الماء الداخلي للنبات وينتج عنة قلة في تكوين البذور .
٨- تحدث الرياح أضرار للإزهار كنتيجة لتبخر الافرازات من المياسيم الزهرية .
٩- الرياح المحملة بالغبار تغطي الحقول المزروعة بذرات الرمل .
١٠- الرياح تعد وسط فعال لنقل بذور الأدغال وجراثيم بعض الفطريات مثل سبورات مرض الصدأ.

٧

الرياح Wind

تتكون الرياح نتيجة لحركة الهواء الجوي و التي تعود بدورها الى اختلاف درجة حرارة اليابسة و المحيطات . و عند دراسة اهمية الرياح من الناحية البيئية لا بد من الاخذ بعين الاعتبار شدتها و اتجاها ، و تزداد عادة سرعة الرياح كلما ارتفعنا فوق سطح التربة .

تأثير الرياح على النباتات :

و تؤثر الرياح في عملية النتح الشديدة في العديد من النباتات انخفاض معدل البناء الضوئي كما يزداد معدل التنفس و يعتقد ان نتيجة لزيادة معدل النتح و التنفس .

و انخفاض معدل البناء الضوئي سينخفض معدل النمو في النباتات المعرضة لتأثير الرياح .

مصدات الرياح :

من المعروف جيداً ان الغطاء النباتي يشكل عائقاً يعترض تحرك الهواء فيعوقه او يغير اتجاهه و بالتالي يغير من تأثيره ، و تحدث المصدات نفس هذا النوع من التأثير وان اختلف مقداره تبعاً للارتفاع و الاتساع و الكثافة و التركيب ، و المصدات عبارة عن حواجز نباتية عالية تصل الى ارتفاع معين فوق سطح الارض و تقف عائقاً امام الرياح و تقلل من سرعتها و تقضي على شدتها و تزيل معظم تأثيراتها الضارة

و تعمل المصدات على

١–حماية التربة من الانجراف و التعرية

٢–الحد من ضياع ماء التربة و النباتات

٣–حماية النباتات و زيادة محصولها

تعرية التربة بواسطة الرياح :-

الرياح عامل مؤثر في تعرية التربة خاصة في المناطق الجافة ويكون الضرر كبير عندما تكون الأراضي المعرضة للرياح خالية من الغطاء النباتي مما يسبب تقلصاً في المساحات القابلة للزراعة.

وهناك عدد من الوسائل الممكن إتباعها لتقليل اثر التعرية ومنها

١- الري المنتظم وعدم ترك الأرض جافة لفترة طويلة .
٢- توفير غطاء نباتي وعدم ترك الارض بوراً .
٣- إضافة الأسمدة العضوية او الخضراء وقلبها أثناء الحراثة .
٤- استعمال مصدات الرياح .
٥- إتباع الدورات الزراعية .
٦- قلب بقايا المحاصيل في الأرض وعدم تنعيم التربة كثيرا وجعل السطح خشناً .

ان المصدات الكثيفة التي يتخللها الهواء أكثر أثراً في تقليل أضرار الرياح من المصدات الكثيفة تماما حيث تمنع النزول المفاجئ للرياح خلف المصدات بعد أن تتجاوزها مباشرةً لحصول تخلخل في الهواء .

٩

فوائد الرياح

١–دفع طبقات الهواء الرطبة الدافئة الى طبقات الجو الباردة و تكثفها و سقوط الامطار

٢–مساعدة في عملية التلقيح

٣–تلطيف الجو و خاصة في اوقات ارتفاع درجات الحرارة بفصل الصيف

اضرار الرياح

١–تعرية التربة و هذا ما يسمى بالتجوية .

٢–تسبب الرياح العالية القوية تكسر سيقان النباتات و موت المحاصيل و هذا ما يسمى (بالرقود)

٣–حمل الاتربة السطحية للتربة و تسبب باختناق الانسان و النباتات

عامل الماء

Water Factor

اهمية الماء :

الصور التي يتوفر بها الماء في البيئة :

يتوفر الماء في البيئة في ثلاثة صور :

١–في صورة بخار ماء غير مرئي (الرطوبة Invisible vapor , humidity) و يمكن الاستدلال عليه بالماء الذي يتكيف على سطح بارد

٢–صورة بخار الماء المرئي Visible vapor الممثلة في السحب و الضباب Clouds and fog.

٣–الماء المتسرب على شكل قطرات ماء سائل كالأمطار Rain او في شكل صلب مثل البرد Hail و الثلج Snow .

الرطوبة النسبية :

تطلق كلمة الرطوبة Humidityعلى الماء الموجود في صورة بخار غير مرئي و يعبر عنها بالرطوبة النسبية Relative humidity و هي عبارة عن النسبة بين كمية بخار الماء الموجود في الهواء (في وحدة الحجم) عند درجة حرارة معينة و كميته اللازمة لتشبع هذه الوحدة من الحجم تحت ظروف مماثلة . و تتأثر الرطوبة النسبية بعدة عوامل و هي :

درجة الحرارة و الرياح و الارتفاع عن مستوى سطح البحر و الغطاء النباتي و المحتوى المائي للتربة ، و تزيد درجة الحرارة العالية من قدرة الهواء على حمل بخار الماء ، و عليه تعمل على

خفض الرطوبة النسبية . و الرياح الجافة تقلل من كمية بخار الماء في الهواء وذلك بإزالة الهواء الرطب المحيط بالنباتات و مزجه بالهواء الجاف ، الامر الذي يخفض الرطوبة النسبية في الهواء المحيط بالنباتات .

و لما كان الغطاء النباتي يعمل على تقليل تأثير درجة الحرارة و الرياح بالإضافة الى امداد الهواء ببخار الماء المنطلق من عملية النتح فإنه يعمل على زيادة الرطوبة النسبية في الجو و تعتبر المناطق الساحلية و التي لا تهب عليها الرياح بانتظام من الجانب اليابس المقابل للشاطئ من المناطق الرطبة ، بينما تعتبر المناطق الداخلية البعيدة عن المسطحات المائية جافة نسبياً .

و تعتبر الرطوبة النسبية من عوامل البيئة الهامة نظراً لكونها تؤثر مباشرة على معدل عمليتي النتح في النبات و التبخر من سطح التربة . اما الضباب و السحاب فيتشابهان من حيث تكوينهما من قطرات الماء او احيانا من بلورات الثلج الصغيرة جداً ، و التي تنتج من انخفاض درجة حرارة الهواء الى ما دون نقطة الندى ، و لكنهما يختلفان من حيث الموضع ، إذ يتكون السحاب نتيجة لبرودة الهواء في طبقات الجو العليا و لذلك يكون بعيداً عن سطح الارض الا في الحالات التي تلامس فيها السحب قمم الجبال الشاهقة اثناء مرورها افقياً عبر المناطق الجبلية اما الضباب فيحدث نتيجة لتبريد الهواء على سطح الارض او بالقرب منها و لذلك يبدو عادة ممتداً من سطح الارض الى اعلى على الاقل اثناء تكوينه .

و يمكن ان يتكون الضباب في الحالات الاتية :

١–عندما يمر هواء دافئ فوق سطح تيار مائي بارد تبريد مائي .

٢–عندما يصعد هواء دافئ عبر سطح ارض ترتفع بميل الى الاعلى .

٣–عندما يكون الهواء ساكناً بالليل و تبرد الارض نتيجة لفقدان الحرارة بالإشعاع .

و عند انخفاض درجة الحرارة تتكاثف السحب فتكون قطيرات ماء في شكل امطار او ثلوج Snowاو برد Hail . و يعتبر المطر من الناحية البيئية اهم هذه الصور جميعاً ، و البرد قليل السقوط و لذلك فليس له تأثير فعال على ماء التربة و لكن للثلوج اهمية كبيرة . اما الندى فكميته دائماً قليلة عابر لدرجة انه لا يكاد يضيف إضافة تذكر لماء التربة و لمنه حينما يتبخر يساعد على تقليل التبخر من سطح التربة و تقليل معدل النتح . و تعتمد كمية الامطار في منطقة معينة كثيراً على وضعها الجغرافي من حيث خطوط العرض ، و تكون إمكانية هطول الامطار الغزيرة كبيرة في المناطق الاستوائية و تنخفض في المناطق القطبية لان الهواء في المناطق القطبية يكون بارداً بدرجة لا تمكنه من ان يحتفظ بكمية كبيرة من بخار الماء و زيادة على ذلك فان الهواء البارد الى ان يكون مستقراً بدلا من ان يصعد و يتمدد .

فعالية الامطار

Affectivity of Rainfall

تعتمد النباتات في كل البيئات عدا تلك التي تستمتع بمدد مائي مستمر عن طريق الانهار و الينابيع مثلا في موردها المائي على الماء المتسرب (و ذلك اما في حالة سائلة على شكل مطر او صلدة على شكل ثلج او برد) و تعتبر الامطار اهم هذه المصادر و تأخذ النباتات الارضية حاجتها من الماء عن طريق التربة التي تضرب جذورها فيها ، و على ذلك فالمياه المتسربة يجب ان تتسرب الى داخل التربة قبل ان تكون في متناول النباتات .

و لذلك فإن المعدلات المجردة للأمطار التي تسجلها اجهزة قياس الامطار لا تعطي صورة حقيقية لوجود الماء فيه و بحالة متاحة للامتصاص النباتي . و عليه فإن المحتوى المائي للتربة يختلف من مكان لآخر و يعتمد ذلك على عدة عوامل اهمها

كمية و طبيعة الامطار التي تهطل و طوبوغرافية الارض و طبيعة الارض التي تهطل عليها ، و قدرة الهواء على التبخير و قدرة النباتات على اعتراض طريق الامطار . و تتأثر كمية الامطار المفقودة ايضاً بدرجة الانحدار و طبيعة سطح التربة و نوع التربة التي تهطل عليها .

المطر كعامل بيئي

Rainfall factor

عبارة عن تكثف بخار الماء و زيادة وزنه و حجمه على و نزوله على شكل قطرات ماء من السحب الى الارض و هو من العوامل البيئية المهمة في حياة الكائنات الحية .

اهمية الامطار (فوائد الامطار)

١–ضرورية لحياة جميع الكائنات الحية و منها الانسان و النباتات و الحيوانات .

٢–ضرورية في انبات النباتات و خصوصاً التي تعتمد في الري على مياه الامطار مثل المناطق الصحراوية و الجبلية .

٣–زيادة كمية الماء في الانهار و البحار و المحيطات .

٤-ترطيب التربة و المساعدة على تحلل المواد العضوية بوجود الكائنات الحية (المحللات)

٥-تلطيف الجو و غسل الاتربة على اوراق النباتات .

٦-المحافظة على سطح التربة من عوامل التعرية الريحية .

اضرار الامطار

١-الامطار الغزيرة تسبب انجراف و تعرية للتربة (الغربية المائية)

٢-الامطار الشديدة تسبب موت بعض النباتات بسبب تكسر سيقان النبات و تسبب رقود النباتات .

٣-انجراف النباتات بسبب تجريف التربة و تعرية جذورها .

٤-الامطار الحامضية الناتجة من تلوث ادخنة المعامل تسبب موت النباتات و المحاصيل.

٥-تتسبب كميات الامطار الغزيرة في اختناق الجذور و بادرات المحاصيل .

٦-انجراف الطبقة السطحية المهمة من التربة الغنية بالمواد العضوية (الديبال)

انواع الامطار

١-مطر التيارات الصاعدة

عبارة عن صعود الهواء الرطب الحار الى طبقات الجو العليا الباردة فتبرد و يتكيف فيسقط على شكل امطار كما في المناطق الاستوائية .

٢-مطر الاعاصير

عبارة عن صعود الهواء الدافئ الى طبقات الجو العليا الباردة بواسطة الاعاصير فيتكثف و ينزل على شكل امطار غزيرة كما في غرب أوربا و امطار البحر المتوسط .

٣-امطار التضاريس

٤-عبارة عن صعود تيارات الهواء الحار او الدافئ الرطب الى سفوح الجبال او الهضاب و المرتفعات فيبرد و يتكثف و ينزل على شكل امطار كما في جبال شمال غرب أوربا و مرتفعات الانديز و جبال شبه جزيرة الهند .

دورة مياه الامطار

١-التبخر Evaporation

عبارة عن تبخر مياه الانهار و البحار و المحيطات بواسطة اشعة الشمس و الماء الناتج من عملية النتح في النباتات

٢-التكثف Condensation

يتحول بخار الماء الى الحالة السائلة عند انخفاض درجة حرارة الهواء او عندما يلاقي بخار الماء طبقات باردة في الجو فيتكثف و يزداد حجمها و وزنها و تسقط الامطار .

٣-الامطار Rainfall

تطفو الابخرة المائية المتكثفة في الهواء فيزداد حجمها و وزنها فتسقط على هيئة امطار او ثلوج .

العوامل البيئية و علاقاتها بنمو المحاصيل الحقلية :

رغم ان معظم المحاصيل الحقلية تنجح في مناطق مختلفة من العالم ذات تباين في ظروفها البيئية الا ان انتاج كل منها لا يوجد الا في مناطق ذات ظروف اكثر ملائمة لذلك المحصول ، فالمحاصيل الحقلية تكون بصورة عامة مربحة اذا زرعت في المنطقة الملائمة لها ، ان زراعة اي محصول في المنطقة الملائمة يعطي نموا طبيعياً و انتاجاً عالياً ، و كلما كانت الظروف البيئية غير ملائمة فان زراعة اي محصول في تلك المنطقة يحتاج الى عناية و خدمة اكثر لكي يعطي انتاجا اقتصادياً ، و تلعب العوامل البيئية دوراً بارزاً و مهما في نجاح المحاصيل و توزيعها و انتشارها و العوامل البيئية متعددة و متداخلة في تأثيرها على المحاصيل و اهم هذه العوامل :

١–العوامل المناخية : درجة الحرارة ، الضوء ، الرطوبة و الهواء

٢–عوامل التربة الحيوية نباتية و حيوانية

٣–عوامل طوبوغرافية

٤–العوامل الاقتصادية و الاجتماعية

ان نجاح المحصول و جودة انتاجه هي محصلة لتفاعل عوامل و لذلك فان مربي النبات يعلمون على ايجاد الاصناف ذات التراكيب الوراثية الملائمة للمنطقة و بنفس الوقت تكييف عوامل البيئة لتلائم عوامل الوراثة للمحصول و بذلك يتحقق افضل انتاج من المحصول .

المناخ :

المناخ هو العامل السائد الذي يحدد زراعة المحصول في المنطقة و ان معرفة نوع المحاصيل الحقلية و الاصناف الناجحة من كل محصول يعتبر افضل مؤشر على ملائمة المنطقة لتلك المحاصيل و الاصناف .

ان تباين المناخ في المناطق يرجع الى الاختلافات السائدة في كل منطقة من حيث موقعها بالنسبة الى خطوط العرض و الارتفاع في مستوى سطح البحر و قربها و بعدها عن المسطحات المائية و المحيطات و تعرضها للتيارات البحرية و الرياح الهابة و مصدر هبوب الرياح و سرعتها ، و بصورة عامة تقسم مناطق العالم الى :

١–مناطق ذات مناخ قاري :

تتصف هذه المناطق بتفاوت كبير في درجات الحرارة ليلاً و نهاراً و شتاءً و صيفاً هذا التفاوت كلما ..... منطقة عن البحار وكذلك تمتاز هذه المناطق بقلة الامطار والجفاف لبعض السنوات وهذه المنطاق تمتاز بزراعة الحنطة ويقع العراق في هذا القسم.

٢–مناطق ذات المناخ البحري

تمتاز بقلة تفاوت درجات الحرارة خلال اليل و النهار و في الصيف و الشتاء و يتميز بنسبة الرطوبة في الجو .

الظروف البيئية في العراق :

العراق مهد الحضارات القديمة اذا بدأت فيه الزراعة منذ سبعة الاف سنة و الزراعة في الوقت الحاضر تعتبر العمود الفقري الذي يستند عليه الاقتصاد القومي ، اذ يقع العراق في الرقعة المحصورة بين خطي الطول ٣٨و٤٨ درجة شرقا و بين خطي العرض ٢٩ و

٣٧ درجة شمالا و تبلغ مساحته ٤٣٤ الف كيلو متر مربع اي نحو ١٨١ مليون دونما او ما يقارب ٤٥ مليون هكتار و لهذا الاراضي القابلة للزراعة بحوالي ٤٨ مليون دونم منها ١٦ مليون يقع في المنطقة المطرية الديمية في الشمال الشرقي و ٣٢ مليون دونم تقع في المنطقة الاروائية ، و يقسم العراق الى اربعة اقسام رئيسية هي :

١–السهل الرسوبي :

خصوبة الارض ووفرة المياه في المنطقة لذا تزرع في هذا السهل محاصيل الحبوب كالحنطة و الشعير و محاصيل الفواكه و الخضروات و الرز (تعتمد على الزراعة الاروائية) .

٢–الهضبة الغربية : تمتاز هذه المناطق بفقر تربتها و قلة مصادر المياه اذ تعتمد على الابار و العيون و تصلح اراضي هذه المناطق للرعي الفصلي عندما تنمو بعض الاعشاب في الشتاء لرعي الاغنام و الجمال (تعتمد على الزراعة الاروائية) .

٣–المنطقة المتموجة :

تمتاز بزراعة الحبوب كالحنطة و الشعير و تتوفر فيها المراعي كما تتوفر فيها بعض العيون و الابار التي تستغل لزراعة القطن (تعتمد على الزراعة الاروائية)

٤–المنطقة الجبلية :

تغطي اراضيها الغابات و الاعشاب و تزرع فيها الفواكه و التبغ و البنجر السكري بالإضافة الى توفر المراعي الطبيعية (تعتمد على الزراعة الديميه) .

مناخ العراق :

مناخ العراق على العموم قوي يمتاز بصيف حار وشتاء بارد و امطار قليلة في الجنوب و الوسط و كثيرة في الشمال يتراوح المعدل السنوي للأمطار في مختلف

المناطق بحوالي ..... الامطار الساقطة في المناطق الشمالية تكفي لزراعة المحاصيل الشتوية بينما في الوسط و الجنوب تعتمد على مياه السقي العامودي التي تقل فيها سقوط المطر .....على طبيعة الامطار في العراق موسمية تبدأ من تشرين الثاني حتى مارس .....

اما بالنسبة لدرجات الحرارة فتكون مرتفعة في الصيف تصل الى (٥٠ مْ) نهاراً في شهر آب و تنخفض في الليل الى (٢٠ مْ) و في الشتاء تنخفض الى صفر مئوي او دون ذلك ان الارتفاع في درجة الحرارة اثناء الصيف يزيد من حاجة المحاصيل الحقلية الى الري بكثرة اما الانخفاض الشديد في درجات الحرارة خلال الشتاء يؤدي الى تلف بعض المحاصيل بسبب التجمد الصقيع .

الرياح تكون شمالية غربية صافية عند هبوبها اما الرياح الجنوبية الشرقية فتكون ممطرة خلال الشتاء و قد تكون محملة بالغبار فتسبب تلفاً لبعض المحاصيل .

تربة العراق :

التوزيع الطبيعي و الجغرافي لتراب العراق :

١–ترب السهل الرسوبي :

ترب صالحة للزراعة اذا خلت من الاملاح الضارة اذ تزداد ملوحة الترب كلما اتجهنا جنوباً بسبب رداءة الصرف و الترب الملحية منتشرة في معظم اراضي السهل الرسوبي .

٢-ترب المنطقة المتموجة :

و هي على جزئيين الاول يشمل سهول الموصل و اربيل و كركوك تربتها عميقة صالحة لزراعة المحاصيل الحقلية خاصة الحنطة و الشعير ، اما الجزء الثاني فيشمل الجزيرة التي يقل فيها معدل سقوط المطر السنوي عن (٢٥٠ ملم) و معظم تربتها جبسية ضحلة .

٣-ترب الهضبة الغربية :

تربها تكون كلسية ضحلة بسبب تعرية الرياح و الرعي الجائر او تكون في بعض المناطق ترب رملية حصوية و توجد في هذه المناطق ترب عميقة صالحة للزراعة الا ان ايصال الماء اليها يكون مكلف في الوقت الحاضر .

٤-ترب السهول المتموجة :

هذه المنطقة مكونة من صخور كلسية و ترب كلسية دبالية حمراء ضحلة و ترب ..... خصبة تجود فيها زراعة معظم المحاصيل الزراعية مثل سهل حرير و سهل رانية وسهل .....

علاقة درجة الحرارة بنمو المحاصيل الحلقية :

تتأثر المحاصيل الحقلية من حيث التوزيع و الانتشار و النمو و التكوين بدرجة الحرارة حيث انها تؤثر على العمليات الفسلجية و الحيوية للنبات كالتمثيل

الضوئي و التنفس و امتصاص الماء و المواد الاولية اذ تزداد اي من هذه العمليات بزيادة درجة الحرارة حتى تكون افضلها في درجة الحرارة المثلى بعدها يبدا نشاط العمليات بالهبوط ، و بصورة عامة فأن النشاط الحيوي و النمو للمحاصيل يكون على اقلها في المدى تحت الصفر المئوي و فوق درجة ٥٠ مْ .

لكل محصول ثلاث درجات حرارة هي :

١–درجة الحرارة العظمى (Maximum temperature) : و هي الدرجة التي يتوقف بعدها النبات بالنمو و النشاط الحيوي .

٢–درجة الحرارة الصغرى (Minimum temperature) : و هي الدرجة التي يتوقف قبلها النبات بالنمو و النشاط الحيوي .

٣–درجة الحرارة المثلى (Optimum temperature) : و هي الدرجة التي يحصل فيها افضل نمو و نشاط للنبات .

و لا شك ان النباتات التي تتعرض لدرجات حرارة مرتفعة عن الحد الاعلى (ارتفاع درجة الحرارة) حيث تزداد سرعة التنفس مقارنة مع التركيب الضوئي مما تسبب استنزاف للمواد الغذائية المخزونة في النبات و اذا صاحب ارتفاع درجة الحرارة هذه هبوب رياح جافة فانها تسبب في زيادة النتح و فقدان الماء من النبات و بالتالي جفاف الاوراق و تقليل التركيب الضوئي و ان تحمل النباتات للحرارة تختلف حسب اطوار حياتها و يمكن تفسير سبب قلة نمو النباتات في درجات الحرارة المرتفعة الى استنفاذ الكاربوهيدرات المخزونة مما يؤدي بطاء نمو الاوراق و تكوينها و كذلك في اعادة تكوينها و كذلك في اعادة تكوين و تعويض الاوراق التي تساقطت من النبات .

اما اضرار درجات الحرارة المنخفضة على المحاصيل الحقلية (انخفاض درجات الحرارة) فقد تسبب اختناق او موت المحاصيل الشتوية كالحبوب عند بقائها تحت الغطاء الثلجي لفترة طويلة بسبب قلة الاوكسجين وكذلك وصول الجفاف الفسلجي عندما تكون عملية النتح سريعة و امتصاص الماء من التربة ضعيفة بحيث لا يعوض المفقود من النتح و ان انخفاض درجة الحرارة المفاجئ مع وجود نقص في التربة يجعل ماء التربة يتجمد وهذا يقلل من امتصاص النبات للماء وعند تجمد الماء في التربة تحصل عملية رفع النباتات من اماكنها فيحصل تلف بالجذور و ربما موت النباتات و عندما تكون بلورات ثلجية في داخل الخلايا النباتية و في المسافات البيئية تسبب موت النبات لانجماد الانسجة و تلفها .

تكيف النباتات لتقليل تأثير الحرارة المرتفعة :

١–زيادة عملية النتح حيث تعمل على تخفيض درجة حرارة النبات

٢–تأخذ اوراق وضعا موازياً على الساق لتقليل الحرارة و الاشعة التي تتعرض لها الاوراق

٣–وجود زغب يغطي الاوراق و الساق

٤–وجود طبقة شمعية تغطي الاوراق و الساق تقلل من امتصاص الحرارة لكون لونها ابيض

٥–وجود طبقة فلينية تغطي الساق تعمل كعازل يقلل من تأثير الحرارة المباشرة على الانسجة التي تحتها

٦–انخفاض كمية الماء في البروتوبلازم

تكييف النبات لتقليل تأثير الحرارة المنخفضة :

١–ارتفاع تركيز السكر في العصير الخلوي لذلك تنخفض نقطة التجمد كما يقلل فقدان الماء بالنتح

٢–زيادة نفاذية الغشاء الخلوي و زيادة الماء غير الحر من الخلايا

٣–تكون الاوراق الصغيرة سميكة مغطاة بطبقة من الكيوتين

٤–تكون النباتات مفترشة

٥–جذورها كثيرة التفرع و نمو النباتات قصيرة

اهمية التغير في درجات الحرارة و تأثيرها على العمليات الفسلجية :

لا يمكن للمحاصيل الحقلية ان تغطي افضل انتاج لها في درجة حرارة ثابتة خلال فصل نموها بل تحتاج الى درجات حرارة معينة خلال كل طور من اطوارها فبعض الاصناف يتم تعريضها الى فترة برودة لكسر ظاهرة السبات فيها ، و من الامور المعروفة في هذا المجال هي عملية الارتياع (Vernalization) و هي عملية تعرض البذور الى درجة حرارة منخفضة لغرض كسر تكونها و لغرض التكبير بالتزهير و النضج .

و تتلخص تأثير درجات الحرارة على العمليات الفسلجية للمحاصيل الى ما يلي :

١–التنفس : يزداد التنفس بارتفاع درجة الحرارة حتى تصبح عملية التنفس هدامة للنبات في درجات الحرارة العالية .

٢–النتح : يزداد النتح بزيادة الحرارة حتى يصل درجة يفقد النبات كمية كبيرة من الماء فيتعرض الى نقطة الذبول الدائم .

٣–التركيب الضوئي : ينخفض التركيب الضوئي بارتفاع درجات الحرارة حتى تصل للدرجة المثلى ثم يزداد و افضل درجة (٢١ – ٣٨ مْ)

٤–امتصاص الماء : تقل قدرة النبات لامتصاص الماء بانخفاض درجات الحرارة حتى تصل الى الصفر لكون لزوجة الماء تصبح ضعف ما هي عليه و تقل الحركة الجزئية

و بذلك تقل قابلية التربة على تجهيز النبات بالماء و افضل درجة حرارة للامتصاص (٣٠ مْ)

٥-لزوجة البروتوبلازم : تزداد لزوجة البروتوبلازم بانخفاض الحرارة و نلاحظ ايضاً تخثر البروتوبلازم و موت الخلايا بارتفاع الحرارة

٦-النمو : هو حصيلة العمليات الفسلجية و الكيمياوية التي تحدث في النبات و يزداد النمو بزيادة درجات الحرارة وصولا الى درجة الحرارة المثلى و وجد ان درجة الحرارة المثلى للتزهير و عقد الثمار اعلى من درجة حرارة المثلى للنمو تحتوي لنفس النبات .

علاقةالعوامل البيئية بنمو المحاصيل الحقلية :

*علاقة الماء بنمو المحاصيل الحقلية :

يعتبر توفر الماء من المطر او الري من اهم العوامل التي يرتكز علها قيام زراعة المحاصيل الحقلية في العالم فالمناطق الت يتوفر فيها الماء تمتاز بتنوع المحاصيل بينما المناطق شحيحة المياه لا تنجح فيها الا انواع محدودة من المحاصيل ذات الانتاجية المنخفضة ، و الماء هو الوسط الذي تحدث فيه جميع التفاعلات الحيوية و الكيمياوية بالنبات كما يؤثر الماء على صفات التربة الطبيعية و الحيوية و الكيمياوية . ان اهمية الماء في حياة النبات تتلخص بأربع نقاط رئيسية هي :

١–الماء هو احد مكونات البروتوبلازم الرئيسية حيث يشكل ٨٥ – ٩٥ % من الانسجة النباتية للنبات .

٢–الماء عامل ضروري في عملية التركيب الضوئي و الهضم لتحويل النشا الى سكر .

٣–الماء مذيب للأملاح و الغازات و المواد الاخرى التي يمتصها النبات و تنتشر خلاله خلاياه .

٤–الماء ضروري لحفظ خلايا النبات في حالة انتفاخ و جعل الاوراق تحتفظ بشكلها و فتح وغلق الثغور مما يساعد على انتشار غاز CO_2 للمساهمة في عملية التركيب الضوئي كذلك فأن انتفاخ الخلايا الحارسة يساعد على فقدان الماء بالنتح و التبخر .

- صور الماء في الجو واهمته لحياة المحاصيل الحقلية :

الرطوبة الحيوية يقصد بها بخار الماء الذي يحمله هواء الجو و تنشأ الرطوبة الحيوية من انطلاق جزيئات الماء من الاسطح المعرضة للجو بواسطة التبخر والنتح من النباتات و يعبر عن الرطوبة الحيوية بتعبيرات مختلفة مثل الرطوبة المطلقة او الرطوبة النسبية و نقص ضغط بخار الماء ، و تتأثر الرطوبة الجوية بعدة عوامل منها درجة الحرارة .

*ماء التربة : Soil Moisture

يوجد الماء في التربة على عدة صور هي :

١–الماء الهايدروسكوبي

٢–الماء الشعري

٣–ماء الجذب الارضي

٤–بخار الماء

و يعتبر الماء الشعري من الناحية العلمية المصدر لجميع الماء الذي يمتصه النبات من التربة.

*رطوبة التربة :

للتعرف على رطوبة التربة لا بد من معرفة الاصطلاحات التالي :

١–السعة الحقلية : Field capacity

و هي اكبر كمية من الماء يمكن ان تحتفظ بها التربة ضد الجاذبية الارضية بعد تسرب الماء الزائد من التربة الى اسفل بفعل الجاذبية و تصل التربة بهذه الحالة بعد ٢ – ٣ يوم من الري او بعد مطرة غزيرة و تختلف السعة الحقلية باختلاف نسبة التربة .

٢–نقطة الذبول المستديم Permanent wilting point

هي الحالة التي تستطيع النباتات ان تمتص الماء من التربة في حال عدم اضافة الماء اليها الى ان تصل مرحلة الذبول الدائم و يكون هذا في الوقت الحار من النهار و لا تستطيع النباتات من العودة الى حالتها الطبيعية بأعاده توفر الرطوبة في التربة .

٣–نقطة الذبول Wilting point

تعرف بأنها ادنى مرحلة يمكن للنبات امتصاص الماء عندها و تظهر على النباتات في هذه النقطة علامات الذبول و لا يعود النبات الى حالته الطبيعية و يتوقف نموه رغم اضافة الماء الى التربة .

٤–الماء المتيسر Available water

و هو الماء الذي يمثل السعة الحقلية حده الاعلى و يمثل الذبول المستديم حده الادنى : و هو الفرق بين الماء الموجود في التربة عند السعة الحقلية و الماء الموجود عند نقطة الذبول و هو الماء الذي يجب العمل الى توفره بمنطقة الجذور خلال عمليات ري المحاصيل .

- توازن الماء الداخلي للنبات : ان نمو النبات يتمدد بدرجة كبيرة بالتوازن المائي الداخلي و هو التوازن بين امتصاص الماء و فقده من النبات ، و يحصل النقص بالماء الداخلي في النبات عندما يفقد الماء عن طريق النتح بكمية اكبر مما يمتصه النبات عن طريق الجذور .

و يعتمد النتح على عدة عوامل تشمل مساحة الورقة ، بتركيب الورقة سمك طبقة الكيوتين ، الفترة التي تسقى فيها الثغور مستوحة ، كذلك عوامل مناخه كدرجة الحرارة و الرياح و غيرها . اما امتصاص الجذور للماء فأنه يعتمد على حجم المجموع الجذري ، سرعة النتح ، رطوبة التربة ، تركيز محلول التربة ، قوة الشد لرطوبة التربة .

_ الاستهلاك المائي او الاحتياج المائي الحقيقي (التبخر ، النتح الفعلي) .

يتمدد الاستهلاك المائي للحصول بعوامل ثلاثة هي :

١–اقصى تبخر خط نتح .

٢–النظام الرطوبي للتربة .

٣–طبيعة المحصول و تفاعلاته الوظيفية (الفسلجية) اتجاه نقص الرطوبة .

ان العلاقة بين التبخر – نتح فعلي و نظام رطوبة التربة تتأثر بتركيب و قوة احتفاظ التربة بالماء و طبيعة المحصول و بسرعة جهد التبخر – نتح .

_ كفاءة استعمال الماء في المحاصيل Water use Effieecmcey

و يقصد به كمية الحاصل المنتج لكل وحدة من الماء تستعمل في التبخر – نتح و تمثل به المعادلة التالية :

$$\text{كفاءة استعمال الماء} = \frac{\text{الحاصل}}{\text{تبخر – نتح}}$$

فالحاصل يتأثر بعمليات خدمة المحصول بينما تبخر – نتح تتأثر بصورة رئيسية بالعوامل المناخية رطوبة التربة . ان كلً من التسميد و عمليات خدمة المحصول تزيد من كفاءة استعمال الماء و تعطي افضل حاصل .

_ العوامل المؤثرة على كفاءة استعمال المحصول للماء هي :

١–طبيعة المحصول

٢–عوامل مناخية

٣–الرطوبة النسبية

٤–درجة الحرارة

٥–المستوى الرطوبي للتربة

* المقاومة للجفاف :

الجفاف Drought : هو نقص في الماء المتيسر في التربة الذي يتنج عنه نقص في الماء الذي يحتاجه النبات بشكل يؤثر على نموه طبيعياً .

اما المقاومة للجفاف Drought Resistance : فأنها تعني ملاءمة النباتات للنمو و الانتاج في الظروف الجافة .

و هناك عدة عوامل تؤثر على مقاومة المحصول للجفاف و تشمل :

١–كفاءة المحصول على الامتصاص

٢–مساحة الورقة وتركيبها

٣–حركة الثغور

٤–حجم الخلية النباتية و شكلها

٥–قابلية البروتوبلازم لتحمل الجفاف

*تكيف المحاصيل لتحاشي اضرار الجفاف

_ التكيف من الناحية التركيبية تتصف بما يلي :

١–زيادة حجم المجموع الجذري : حيث تكون الجذور منتشرة و متعمقة .

٢–قلة نسبة المجموع الخضري الى المجموع الجذري بما يقلل من مساحة السطح المعرض للنتح .

٣–صغر حجم الاوراق

٤–الثغور قليلة غائرة بارزة على السطح

٥–المسافات البينية بين الخلايا صغيرة .

٦–طبقة الكوكتيل سميكة تعمل كمادة عازلة

اما تكيف المحاصيل لمقاومة الجفاف من الناحية الوظيفية هي :

١–تكون الثغور بطيئة الفعالية و قد تبقى مغلقة خلال النهار .

٢–زيادة كمية السكر في الخلايا

٣–يكون الضغط الازموري في الاوراق اعلى مما هو في الجذور

٤–انخفاض في سرعة التركيب الضوئي و انغلاق الثغور مما و ذلك يقلل من اختصاص غاز CO_2 لأنه يحتاج الى المسرفي عمله

٥–مقدار النتح يكون قليلاً

٦–التكبير في التزهير و النضج و انتاج البذور

_ الاجراءات المطلوبة لتقليل اضرار الجفاف :

١–اتباع طرق التربية و التحسين لإنتاج اصناف ذات صفات تركيبية و وظيفية تقاوم تأثير نقص الرطوبة

٢-اتقان العمليات الزراعية التي تقلل من مقدار الماء من التربة و تشمل العزف السطحي و مكافحة الادغال و استخدام تغطية الخضراء و التكبير في الزراعة للاستفادة من رطوبة التربة و زراعة مصدات الرياح .

٣-اتباع طريقة تسميد متوازنة و التقليل من النتروجين و الفسفور و البوتاسيوم بحيث تكون حسب حاجة المحصول المزروع

* الاضرار التي تسببها زيادة كمية المياه عن حاجة المحاصيل :

١-اختناق الجذور لنقص التهوية و قلة الاوكسجين

٢-ضعف عملية النترجة و يظهر نتيجة ذلك اصفرار النباتات و قلة نموها خاصة في الاراضي الرديئة البزل

٣-رداءة التهوية تؤثر على نمو الجذور و انتشارها و قلة فعاليتها في امتصاص الماء

٤-زيادة غاز Co2 وقلة O2 بالتربة يقللان من نفاذية خلايا الجذور للماء و قلة امتصاص الجذور للعناصر المغذية الاولية كما انها تؤثر على احياء التربة

٥-زيادة رطوبة التربة تكون سببا في انتشار بعض الامراض

٦-زيادة مياه الري اول الموسم بعد الانبات قد تسبب موت البادرات الناجية

٧-زيادة مياه الري اخر الموسم فأنها تؤخر التزهر و النضج و تخفض من نوعية البذور بالإضافة الى صعوبة عملية الحصاد .

رطوبة التربة Soil Moisture

و يسمى الماء الذي لا تستطيع التربة الاحتفاظ به ضد قوى الجاذبية الارضية و الى ان يستمر في التسرب حتى يصبح جزءاً من المياه الجوفية ، بالماء الحر او ماء الجاذبية الارضية ، Free or gravitational water و يسمى الماء الحر المتوفر في طبقة التربة دائمة التشبع ، الماء الاراضي Ground waterكما يعرف السطح العلوي لهذه الطبقة باسم " مستوى الماء الارضي Water table . " وعندما يتوقف تسرب ماء الجاذبية الارضية تبلغ التربة سعتها الحلقية Field capacity. و ماء التربة عند سعتها الحلقية هو مجموع الماء الشعري Capillary water و الماء الهيجروسكوبي Hygroscopic و الماء المتحد Combined و بخار الماء Water vapor . و الماء الشعري هو ذلك الجزء من ماء التربة الذي تمسكه حبيباتها بالقوى السطحية و الشعرية و يكون على هيئة اغشية او طبقات رقيقة Films تغلف حبيبات التربة . و تعتبر التربة جافة عندما لا يكون فيها من الماء الميسور ما يكفي لمنع النبات من الذبول و يطلق على النسبة المئوية للمحتوى المائي في هذه الحالة اسم معامل الذبول Wilting coefficient او النسبة المئوية للذبول الدائم Permanent wilting percentage .

هناك عدة عوامل تحدد كمية الماء الميسور في التربة . فكل العوامل التي تؤثر على فعالية المطر (كمية الامطار التي تهطل و طبوغرافية الارض كالانحدار و مدى استواء سطح الارض ، و طبيعة الارض التي تهطل عليها الامطار ، و درجة الحرارة و قدرة الهواء على التبخر و قدرة النباتات على اعتراض طريق الامطار .

اهمية ماء التربة للنباتات :

يؤثر ماء التربة على النباتات في جميع مراحل حياتها و على توزيعها الجغرافي على النطاق الضيق و النطاق الواسع ، حيث يبدأ تأثيره احياناً في مرحلة مبكرة تسبق مرحلة إنبات البذور

تكيف النباتات لعامل الماء :

و تقسم النباتات عادة حسب علاقتها المائية الى نباتات مائية Hydrophytes و جفافية Xerophytes ووسطية Meso ، النباتات المائية هي التي تكيفت لتعيش مغمورة في الماء كلياً او جزئياً او في الاماكن المشبعة بالماء ، و تنتمي الى هذه المجموعات نباتات البرك و المستنقعات و مجاري المياه و غيرها من المسطحات المائية العذبة منها و المالحة . و النباتات الجفافية هي تلك التي تعيش في البيئات ذات الموارد المائية المحدودة الشحيحة و تحت وطأة التبخر الشديد .

اما النباتات الوسطية في النباتات التي تعيش في بيئة لا يزيد فيها ماء التربة عادة فيصل الى حد التشبع و لا ينقص الى حد الجفاف .

النباتات المائية :

يمكن تقسيم النباتات المائية من حيث علاقتها بالماء و الهواء الى الاقسام الطبيعية الاتية :

أ) النباتات المغمورة المثبتة في القاع Submerged anchored hydrophytes و تنتمي الى هذه المجموعة تلك النباتات التي تعيش مغمورة غمراً تاماً تحت سطح الماء و تثبت نفسها في تربة القاع مثل بعض انواع الطحالب و الشعب المرجانية و الاسفنجية .

ب)النباتات المائية الهائمة (المعلقة Suspended hydrophytes)

لا تتصل النباتات الهائمة هذه بالهواء و لا ترتبط بالأرض بل تظل معلقة و سابحة في الماء و لذلك تنتقل بسهولة عن طريق تيارات الماء مثل نبات الشمبلان .

ج) النباتات المائية الطافية Floating hydrophytes :

لا ترتبط نباتات هذه المجموعة بالأرض و لكنها تتصل بالماء و الهواء مثل عدس الماء lemna minor .

كيف تواجه النباتات مشكلات التربة الغدقة

Water – Logged soils

أ) تحوراتموروفلويجة و تشريحية .

ب) خصائص فسيولوجية .

ج) آليات لعزل او تخفيف آثار المواد السامة .

النباتات الجافة Xerophytes :

١) النباتات الحولية الموسمية Ephemeral annuals

تتمكن هذه النباتات من اكمال دورة حياتها في فترة قصيرة تكون في المتوسط بين ١ – ٢ شهر ، و يقتصر نشاطها الخضري على فترة الامطار القصيرة و تقضي فترة الجفاف التي قد تمتد الى عدة سنوات على شكل بذور كامنة .

و من اهم مميزات الموروفولوجية انها صغيرة الحجم و مجموعها الجذري ضحل قليل العمق و لكنه ينتشر افقياً ليغطي مساحة كبيرة من التربة فيستغل مياه الامطار حتى القليلة منها و التي

لا تبلل التربة الى اعماق بعيدة . و يعتمد بقاء النباتات الحولية الهاربة من الجفاف في البيئة الصحراوية كلياً على قدرتها في انتاج البذور ، لذا فإنها بالاضافة الى سرعة نموها و قدرتها على الازهار و الاثمار المبكر تتميز بقدرة فائقة على تنظيم حجمها تبعاً لظروف النمو المتاحة في البيئة التي تعمرها .

٢) النباتات شبه الموسمية (Ephemerids)

تشبه هذه النباتات المعمرة النباتات الموسمية سريعة الزوال في انها تمارس نشاطها الخضري في الموسم المطري و تتميز بفترة نمو قصيرة حيث تتمن من اكمال دورة حياتها خلال ٢ – ٣ اشهر فتعطي بذوراً جديدة ، و مع بداية فصل الجفاف يجف جزؤها الذي فوق التربة و يموت و تبقى اجزاؤها المطمورة في التربة .

٣) النباتات المعمرة العصارية Perennial succulents

تتميز النباتات العصارية المعمرة بوفرة الانسجة البرانشيمية الرخوة التي تختزل فيها الفراغات بين الخلوية بينما تتضخم فيها الفجوات الخلوية و تتسع كثيراً مما يمكن النبات من خزن اكبر قدر من الماء الذي يجمعه خلال موسم الامطار ليستعمله خلال فصل الجفاف ، و قد يخزن النبات الماء في الاوراق ، كما في نبات Mesembryanthemum و الغاسول Agave و الاجافAloe vera الصبار او في الساق كما في نبات الغلثيCaralluma Penicillata او في الجذور كما في نبات Ciebaparvifora و تتميز هذه النباتات بقدرة فائقة على الاحتفاظ بالماء .

٤) النباتات الجفافية القاسية Sclerophytes

و تضم هذه معظم النباتات الصحراوية المعمرة التي تنتمي الى انماط مورفولوجية مختلفة من اعشاب متخشبة و حشائش و شجيرات و اشجار و تمتلك هذه النباتات تكيفات مختلفة تمكنها

من مقاومة او تحمل الجفاف ، و تواجه ظروف شح الموارد المائية المتاحة و شدة عوامل التبخر التي تزيد من فقد الماء بالنتح و لذلك لا بد لها من ان تزيد مواردها المائية بزيادة امتصاص الماء و الحصول عليه و نقله بكفاءة و سرعة الى الاجزاء الناتجة و ان تقلل من فقده بالنتح حتى تستطيع ان تحفظ توازنها المائي في حالة تسمح باستمرار حياتها و تنتهج شتى الطرق لتحقيق هذه الغاية .

١) زيادة القدرة على الحصول على الماء و كفاءة توصيله الى السطح الناتج :

- انتاج مجموع جذري غزير يستطيع ان يشغل اكبر حجم ممكن من التربة للحصول منه على الماء .
- انتاج جذور عميقة تصل الى مستوى الماء الارضي
- قدرة فوق المعتاد لامتصاص الماء من التربة .

٢) القدرة على تقليل فقد الماء

هناك صفات مظهرية اخرى تقلل من مساحة السطح الناتج منها :

أ) ظهور مجموعة من الاوراق الصغيرة الحجم في موسم الجفاف .

ب)تتميز بعض النباتات بتحورات في شكل أوراقها او أذيناتها

١/ تتحور الافرع الى اشواك كما في نبات العاقول و السلة

٢/ تتحور الاذينات الى اشواك كما في نبات الاكاشيا

٣/ قد تحمل النباتات اوراقا صغيرة في الموسم المطير و لكنها تسقطها في فصل الجفاف .

٤/ نباتات اخرى لا تحمل اوراقاً البته و تعرف بالنباتات اللا ورقية

٥/ تجف النجليات المعمرة و تفقد جميع اجزائها الخضراء الناتجة التي فوق الارض في فصل الصيف .

٣) تخفيض النتح الثغري و الادمي :

٤) إنبات البذور Seed germination

يمثل شروع البذور في الانبات مرحلة ينتقل فيها الجنين من طور الامان الذي يكون فيه في حالة سكون داخل القصرة الى طور البادرة المفعمة بالنشاط الحيوي و التي تكون اكثر اعتماداً على الظروف البيئية المحيطة بها و اكثر حساسية و تأثيراً بها ، و تحت الظروف الصحراوية و غير المضمونة و المحفوفة بالمخاطر يعتبر توقيت عملية الإنبات مع الموسم الذي تتهيأ فيه افضل الظروف التي تمكن البادرة من ان تنمو و تتوطن امراً مهما و حاسماً إذ أريد للبادرة ان تنمو و تصل الى طور النضج . ولذلك فإن الاليات التي تنظم عملية الانبات تعتبر من بين التحورات المهمة التي تمكن النبات من المعيشة في البيئة الصحراوية ، و يعتمد بقاء النباتات في هذه البيئة على ما تملكه من خصائص وراثية تمكنها من الاستجابة لمؤثرات و مؤشرات البيئة الخارجية بحيث لا يتم الانبات الا في المكان و الزمان المناسبين حيث تتوافر افضل الظروف للبوادر لتنمو الى طور النبات الناضج .

النباتات الوسطية Mesophytes

هي النباتات التي تعيش في بيئة لا يزيد فيها ماء التربة عادة ليصل الى حد التشبع إذ انها لا تعيش في الماء و لا في التربة المتشبعة به ، و لا ينقص فيها الماء الى حد الجفاف ، و نظراً لان هذه المجموعة تحتل مكاناً وسطاً بين النباتات الجفافية و المائية فإنها تتدرج من ناحية نمو نباتات التربة الجافة و من ناحية اخرى نحو النباتات البرمائية .

تأثير الحيوانات على النبات

Effect of Animals on Plants

لا تتأثر النباتات بعوامل البيئة المناخية و التربة فقط وإنما تتأثر أيضا بالوسط الحيوي الذي يحيط بها ذلك أن النباتات سواء كانت تعيش في مجتمع نباتي أرضي أو مائي تتفاعل باستمرار مع بعضها البعض من جهة و منع الكائنات الحيوانية و الكائنات الدقيقة و مكونات البيئة غير الحية من جهة ثانية . و يطلق على مجمل التأثيرات المتبادلة بين الكائنات الحية المختلفة اسم العوامل الاحيائية Biotic factors. و من ضمن هذه العوامل تأثير الحيوانات على النباتات .

تغذي الحيوانات على النباتات او الاعشاب :

تبين النظرية الشمولية للكائنات الحية أنها تقع في مجموعتين رئيسيتين من حيث وسيلة الحصول على الغذاء الاولى ، و هي التي تصنع الغذاء في عملية البناء الضوئي و تعرف بالمنتجات Producers و هي النباتات الخضراء و المجموعة الثانية و هي المستهلكة Consumers و التي قد تكون آكلة للأعشاب Herbivores او اللحوم Carnivores و العلاقات بين الكائنات آكلة النباتات و النباتات المنتجة للغذاء و هي في اساسها علاقات غذائية .

التأثير الميكانيكي :

تؤثر الحيوانات اثناء تغذيتها على النباتات و ايضاً اثناء سيرها على الارض او عند حفر جحورها تأثيراً ميكانيكا مباشرا على النباتات و كما تأثر تأثيرا غير مباشر عن طريق تأثيرها على التربة بالوطء او بإثرائها بالمادة العضوية و اهم هذه التأثيرات هي التالية :

١) الوطء : يلعب وطء الحيوانات دوراً بالغاً في بعض انماط المجتمعات النباتية كالمروج و السهوب و السافنا و انصاف الصحاري و الصحاري . و يتوقف التأثير على عدد الحيوانات و شدة الوعي . فالوطء المعتدل يمكن ان يؤثر تأثيراً إيجابياً ، حيث قد يؤدي الى زيادة فائدة البقايا النباتية عن طريق تقطيعها عند وطئها و طمرها في الطبقة السطحية للتربة . كما يزيد من انبات البذور ، ذلك ان الوطء المعتدل يغطي البذور بطبقة رقيقة من التربة تحميها من التأثيرات العوامل الخارجية .

اما الوطء الشديد فقد يسبب انخفاض كثافة الغطاء النباتي و يسبب ايضاً اما زيادة تراص التربة او زيادة تخلخلها (كما في حالة التربة الرملية) .

البقايا العضوية : تلقي الحيوانات كميات كبيرة من البقايا العضوية على سطح التربة او في داخلها ، و هذه البقايا تتميز بكونها اغنى بالنيتروجين من البقايا النباتية الميته .

عملية التلقيح : يمكن اعتبار التلقيح Pollination و هي نقل حبوب اللقاح من المتك (الثبر) الى الميسم احد التأثيرات المتبادلة النافعة بين الحيوانات و النباتات .

و الازهار اما ان تتلقح ذاتيا إذا انتقلت حبوب اللقاح من متوك هذه الازهار الى مياسمها ، ذلك هو التلقيح الذاتي .

تعتبر الحشرات من بين الحيوانات الرئيسية التي تقوم بعملية التلقيح ، كما تلعب الطيور الطنانة ايضا دوراً مهما يمثل دور الحشرات ، و أهم الحشرات التي تقوم بعملية التلقيح هي : نحل العسل و النحل الطنان و الفراش و الدبابير .

عملية الانتشار

Dispersant

يعتبر الانتشار مرحلة حساسة في حياة النباتات حيث تنتهج معظم النباتات اساليب مختلفة في طرقة نثر بذورها و توزيعها بما يكفل استقرارها في اماكن مواتية لإنباتها ، و من ثم نمو بوادرها و ثبات النباتات المتكونة من تلك البوادر بما يحقق احتياجات الضرورية من البيئة التي تعيش فيها .

أ) تأثير الحيوانات على انتثار النباتات :

إن عملية انتثار بذور و ثمار النباتات عن طريق الحيوانات و هي واحدة من التأثيرات النافعة من قبل الحيوانات . و يتم انتشار النباتات بواسطة الحيوانات عن طريق :

١) الانتقال داخل الجهاز الهضمي للحيوانات .

٢) الالتصاق بجسم الحيوانات .

٣) ادخال المواد الغذائية و بناء الاعشاش .

الرعي Grazing

الاستغلال السليم للمراعي المبني على اساس عملية كفيل بالإبقاء على الغطاء النباتي للمراعي في حالة جيدة . و القاعدة الاساسية في فاعليات الرعي ان تكون ذات فائدة للحيوان و غير ضارة للنبات . و يستثنى من ذلك النباتات السامة و النباتات الشوكية و ذوات السفار الضارة كالنجيليات الابرية و غيرها .

ومن اهم اسس الاستخدام السليم للمراعي تحديد الطاقة (الحمولة) الحيوانية للمراعي بحيث يمكن تجنب الرعي الجائر و تحديد انسب الاوقات لاستغلال المراعي بحيث لا يضر بتجدد النباتات و تجنب الرعي المبكر و المتأخر .

إن تحميل المراعي اكثر من طاقاتها من الحيوانات الرعوية يؤدي الى تخريب الغطاء النباتي و تغيير تركيبه بحيث ينخفض عدد الانواع النباتية المرغوبة وذات القيمة الغذائية العالية .

أثر الرعي على انتاجية النباتات :

(١) الاعشاب او الشجيرات ذوات الفلقتين :

تتميز هذه النباتات بوجود برعم طرفي نشط اما البراعم الابطية (الموجودة في آباط الاوراق) فلا تنشط الا بعد إزالة البرعم الطرفي بالرعي حيث تعطي فروعا جانبية اي ان رعي هذه النباتات يؤدي الى كثرة التفرعات .

(٢) النجيليات :

تختلف النجيليات عن الاعشاب و الشجيرات من ذوات الفلقتين في ميزتين رئيسيتين :

١–وجود مناطق ميرستيمية نشطة في قاعدة نصل الورقة و قواعد السلاميات التي تتكون منها الساق .

٢–وجود براعم قاعدية نشطة على عقد الساق القريبة من سطح التربة لتنمو .

أثر الرعي على نمو الجذور :

يرتبط بنمو المجموع الجذري في النبات بمقدار ما يتوافر له من غذاء ينتقل إليه من الاجزاء الخضرية ، و عليه نتوقع تأثيراً مباشراً لإزالة بعض او كل المجموع الخضري للنبات على درجة نمو المجموع الجذري .

أثر الرعي على تكاثر النباتات :

يتأثر ما تنتجه النباتات الرعوية من البذور كثيراً بسبب الرعي ، و يتحدد مدى تأثير إنتاج البذور في نباتات المراعي بعملية الرعي تبعاً للاعتبارات الاتية :

(أ) وقت الرعي .

(ب) درجة الرعي .

اثر الرعي على تركيب الغطاء النباتي :

تركيب الغطاء النباتي هو تعبير عن الانواع النباتية التي يتكون منها ذلك الغطاء و نسبة كل منها فيه ، و في غياب الرعي فإن تركيب الغطاء النباتي يحدده تفاعل الظروف المناخية و ظروف التربة . و يكون الغطاء النباتي متوازناً مع الظروف البيئية السائدة .

و الرعي باعتباره عاملاً بيئياً يؤدي الى الاخلال بتوازن الغطاء النباتي .

تأثير النباتات على بعضها البعض

Effect of Plants on Each Other

التحام الجذور :

تنتشر ظاهرة التحام (انصهار) الجذور بين الانواع النباتية و خاصة الانواع الشجرية ، و تكثر بشكل خاص بين افراد النوع الواحد و لكنها اقل نسبياً بين افراد الانواع المختلفة . و قد بينت الدراسات الاولية التي تمت في الولايات المتحدة الامريكية و قد لوحظت ظاهرة التحام الجذور بين جذور لا يزيد قطرها على ثلاثة مليمترات .

و قد بينت التجارب ان الماء و موارد الغذاء المعدني يمكن ان تنتقل من نبات إلى اخر من خلال جذوره الملتحمة .

التأثير الميكانيكي :

كثيراً ما تكون بعض الافراد عقبة امام النمو الطبيعي لأفراد انواع اخرى .

فقد تشكل بعض النباتات عقبة ميكانيكية اما حبوب اللقاح بالرياح ، و ربما يؤدي هذا الى انخفاض إنتاج النباتات من الثمار و البذور ، كما قد تسبب بعض النباتات إعاقة إنبات البذور في نباتات اخرى .

كما ان البوادر كثيراً ما تموت بسبب تغير رطوبة النباتات الحرارية و الاشنات من جهة ونفاذ المواد المدخرة في البذور قبل ان تصل جذور البوادر الى التربة من جهة ثانية .

كما تؤثر النباتات على بعضها البعض تأثيراً ضاراً عن طريق تمزيق الاوراق و تكسير الافرع الجديدة حديثة النمو ، و خاصة عندما تهتز النباتات بعنف بتأثير الرياح .

التطفل Parasitism

التطفل ظاهرة كثيرة الانتشار في العالم النباتي يعتمد فيها نوع نباتي على نوع اخر في الحصول على غذائه . و النباتات المتطفلة إما ان تكون كاملة التطفل Complete parasite او جزئية التطفل (شبه متطفلة Hemi parasite) .

و تنتمي الى النباتات كاملة التطفل الكثير من الاجناس .

آثار التطفل :

يثير النبات المتطفل النبات العائل مما يؤدي الى حدوث رد فعل مقاوم .

و للتطفل تأثير آخر على العائل إذ انه كثيراً ما يؤدي الى انعدام اعضاء التكاثر و ذلك اما بصورة مباشرة بوضعه في مكان نلك الاعضاء .

التكافل (التعايش) Symbiosis

التكافل هو عبارة عن شركة بين نباتين مختلفين يجدان فيها نفعا متبادلا دون ان يكون هناك ضرر على اي منهما في حالة التطفل . و هناك نوعان من التكافل هما : التقايض (المبادلة) Mutualism و المعايشة Commensalism . ففي حالة تقايض تدخل النباتات في مشاركة يستفيد منها كل منهما و لا يمكن لأي مها ينمو بدون الاخر .

ومن امثلة ذلك الاشنات Lichens و هي نباتات تتركب من فطرة و طحلب و يقوم الطحلب بعملية البناء الضوئي نظراً لاحتوائه على اليخضور Chlorophyll و من امثلة التقايض ايضاً تلك العلاقة التي تتم بين النباتات القرنية ، كالفول و البرسيم و غيرها .

النباتات العالقة Epiphytes

و من صور المعايشة بين النباتات العلاقة بين النباتات العالية Epiphytes و النباتات التي تستند اليها وتنمو عليها ، النباتات العالقة هي تلك النباتات التي تستخدم النباتات الاخرى كوسط نمو Substrate تنبت فيه بذورها و تنمو فيها كما تستخدمها ايضا كمستند لها .

النباتات نصف العالقة

Hemi epiphytes

و هي عبارة عن زمرة نباتية تحتل مكانا وسطا بين النباتات المتسلقة Lianas و النباتات العالقة Epiphytes ، و تبدا حياتها اما على شكل نباتات متسلقة و اما على شكل نباتات عالقة .

النباتات المتسلقة

Lianas

النباتات المتسلقة عبارة عن نباتات ضعيفة السيقان تحتاج الى دعامات لكي تنمو الى اعلى ، و تنبت بذور النباتات المتسلقة في التربة و تنمو بعد ذلك سوقها بسرعة دون المناسب من حيث شدة الاضاءة و هي تتسلق دعاماتها من النباتات المختلفة و ذلك بواسطة :

١) الاشواك او المحاجم

٢) الجذور العرضية

٣) التفاف سيقان النباتات المتسلقة حول جذوع الاشجار

٤) المحاليق .

إفراز المواد المختلفة (الاليلوباثي)

Allelopathy

ان تأثير نبات على آخر عن طريق افرازه لمواد كيميائية هو ما يعرف باسم Allelopathy و يمكن تعريفه بأنه تأثير نبات على نبات آخر ينموان معا في نفس المجتمع النباتي من خلال تغيير الوسط نتيجة لإفراز مواد مختلفة في هذا الوسط ناتجه عن نشاط النبات التمثيلي ١٩٨٧ Robotnovاما مولش فقد عرفها بأنها التأثيرات الضارة و النافعة المتبادلة بين النباتات بما فيها الكائنات الدقيقة و الناتجة عن إفراز النباتات لمواد كيمياوية .

أما بعض الباحثين مثل (Muller (Martin and Rademcher 1960 _ 1961) فقد استعملوا هذا المصطلح للدلالة على التأثيرات الضارة التي يلحقها النبات راق بنبات راق آخر نتيجة لآفراز مواد كيميائية مثبطة للنمو في الوسط المحيط .

وقد تفرز المواد الكيميائية من المجموعة الجذري او الخضري او من كليهما كما قد تفرزها البذور و الثمار ، و تكون هذه الافرازات في صورة سائلة او صلبة او غازية و الدهيدات و كومارينات و جلوكسيدات و تربينات .

التأثير في عوامل الوسط :

يؤثر الوسط المحيط في النباتات تأثيراً بالغاً و هو مصدر الضوء و الحرارة و الماء و المواد المغذية اللزمة لنموها و تكاثرها .

من المعروف ان النباتات التي تنمو في اي مجتمع نباتي تكون ذات ارتفاعات مختلفة ، فالنباتات الطويلة تحجب جزاءاً من الضوء على النباتات الاقصر منها اي تظللها .

التنافس Competition

يغير اي نوع من الانواع النباتية اثناء قيامه بالعمليات الحيوية المختلفة من الوسط المحيط ، و تظهر هذه التغيرات عن طريق امتصاص الماء و المواد المعدنية و تلقى الضوء ، و افراز مركبات كيميائية مختلفة في الوسط المحيط و ترسب بقايا النباتات على سطح التربة و في داخلها ، و يؤثر النبات بشكل غير مباشر من خلال هذه التغيرات التي يحدثها في الوسط المحيط به على النباتات الاخرى ، و يمكن عادة تمييز نوعين من التأثيرات غير المباشرة و هي :

١- تأثير نبات على اخر من خلال التنافس على الماء و الضوء و المواد المعدنية و غيرها

٢- تأثير النبات على آخر من إفراز مركبات كيميائية معددة او من خلال المواد الناتجة عن تحلل اجزاء النبات الميتة وهو ما يسمى (Allelopathy) .

و يمتص كل نبات الماء و العناصر المعدنية و ثاني اوكسيد الكاربون ، كما يملك الخواص المتعددة التي تمكنه من اشباع احتياجاته من الضوء و يعرف التنافس بأنه الوضع الذي ينشأ عندما تنمو النباتات في مكان واحد يكون فيه عامل او اكثر من العوامل الضرورية لحياة النبات غير كاف لسد احتياجات جميع الانواع منه اي ان التنافس يحدث عندما يجتمع افارد من نوع او انواع كثيرة من النباتات تكون احتياجاتها من الضوء او الماء او المواد المغذية اكثر مما يتوافر و يعتبر التنافس صفة عامة لجميع المجتمعات النباتية ، و لا وجود له في المراحل الاولى .

و التنافس اما ان يكون بين افراد النوع الواحد او بين افراد الانواع المختلفة .

التنافس بين افراد النوع الواحد :

تتنافس افراد النوع الواحد فيما بينها خاصة او انها تتشابه في احتياجاتها الغذائية و المائية و متطلباتها من الضوء و يحدث التنافس عندما تكون كثافة افراد النوع عالية و تكون الاختلافات بينها من حيث الارتفاع وامتداد الاوراق تغلغل الجذور و انتشارها ضئيلة و هي ما زالت صغيرة و لكن الاختلاف في جميع هذه العوامل و كذلك في القدرة على انتاج البذور و الثمار تزداد مع الوقت جراء التنافس بينها .

و يزداد التنافس بين افراد النوع كلما كانت اكثر كثافة (أي كلما كان عدد الافراد في وحدة المساحة اكبر) .

و لا تقتصر نتيجة التنافس على زيادة عدد الافراد الميتة) .

التنافس بين الانواع المختلفة :

يكون التنافس اشد بين الانواع ذات الصور المتشابهة ، كالنباتات النجيلية ، او الاشجار منه بين الانواع غير المتشابهة ، و يكون التنافس في المجتمعات النباتية المستقرة المغلقة على الماء و المواد الغذائية و الضوء .

و تشير دراسات (Grime 1973) الى ان اهم الخواص التي تميز النباتات ذات القدرة العالية على المنافسة :

أ) قامة عالية .

ب) صورة نمو .

ت) سرعة النمو

ث) ذات قابلية عالية لإنتاج البذور .

تأثير الانسان Effect of man

التفاعل بين الانسان و البيئة قديم قدم ضهور الجنس البشري على سطح الكرة الارضية .

للإنسان تأثير بالغ على الغطاء النباتي ، و يزداد هذا التأثير عاماً بعد اخر مع تقدم العلم و تطوره . و تأثير الانسان على النباتات يمكن ان يكون مباشراً او غير مباشر و اهم هذه التأثيرات هي :

١) تغير المجتمعات النباتية عن طريق الاحتطاب او قطع الاشجار و تحويلها الى اراض زراعية .
٢) قام و يقوم الانسان و خاصة في المناطق الجافة باستصلاح الاراضي الجافة و استنباط اصناف جديدة .
٣) نقل البذور و الثمار او النباتات كاملة من مكان الى اخر حيث يزداد تأثير الانسان في نشر النباتات منذ لحظة وجوده على سطح الارض و حتى الان .
٤) تأثير الانسان على النباتات عن طريق تغيير عوامل الوسط المحيط .

عوامل التربة Soil (Edaphic Factors)

مقدمة : البيئة هي مجموعة من الظروف او العوامل التي تؤثر في حياة النباتات و يقصد في البيئة المكان او الوسط الذي يوجد فيه النبات او مجتمعاته .

و عوامل التربة Soil Factors من بين مجموعات العوامل الرئيسية التي تأثر تأثيراً مباشراً في حياة النبات . و هذه العوامل لها صلة وثيقة بعلم البيئة الاجتماعية Synencology و السبب في ذلك ان التربة تمثل الوسط الذي تعيش فيه النباتات بمجتمعاتها المختلفة حيث

تتشغب جذورها لامتصاص الغذاء المعدني الذي تحتويه التربة و تحمي نفسها من التعرض لعوادي الرياض .

و قبل الحديث عن الصفات الفيزيائية و الكيميائية للتربة يجدر بنا ان نلقي الضوء اولا على بعض الصفات التي تشرح لنا ما هي التربة و تكوينها و نشأتها وتركيبها .

ما هي التربة :

التربة هي تجمع الاجسام الطبيعية على سطح الكرة الارضية تقوم بدعم النباتات و تتكون التربة من مواد رئيسية تشكل هيكلها الاساسي و هذه المواد تتلخص في ما يلي :

أ) حبيبات معدنية Mineral Particles

ب)مادة عضوية Orgainc Matter

ج) ماء Water

د) هواء Air

بالسعة المائية للتربة Soil water capacity

منشأ التربة

تنشأ هذه المواد المكونة للتربة في العادة من تفتت الصخور بفعل عوامل التعرية المختلفة و هذه العوامل بعضها هوائي و البعض الاخر مائي عن طريق تأثير الامطار التي تسقط و تؤدي الى تكوين السيول الجارفة .

عملية تكوين التربة Soil Formation

هناك العديد من انواع التربة سواء سطحية او تحتية و تعزى الاختلافات بين هذه الانواع الى اختلاف انواع الصخور التي نشأة منها ، فالعمليات التي تؤدي الى تكوين التربة تنقسم الى قسمين :

أ) عمليات هدم .

ب) عمليات بناء .

عمليات الهدم تؤدي الى هذا التفتت بعض العوامل التي نذكر منها :

١-الرياح :

تؤثر الرياح تأثيراً واضحاً في تكوين التربة حيث يكون من تأثيرها نقل كمات كبيرة من حبيبات التربة من مكان الى اخر وفي بعض الاحيان يقوم بسلخ الطبقة السطحية من القشرة الارضية و ترسيبها في اماكن بعيدة عن مواقعها الاصلية .

٢-تحرك الثلاجات Glacial Drift

في بعض الحالات لا تتكون التربة من الصخور التحتية و لكن من تكوينات صخرية اخرى تقع تحت تأثير تحرك الثلاجات و من امثلة هذه التكوينات ما يسمى بالطين الجلمودي Boulder clays

٣-تقلبات درجات الحرارة Temperature Fluctuations

هذه التقلبات التي تتعرض لها الصخور – سواء كانت تقلبات يومية او فصلية تحت تقلصات و تمددات متعاقبة في الكتل الصخرية تؤدي الى تشققها تشققات متكررة بمرور الزمن يترتب عليها في النهاية ، و تحول الكتلة الصخرية الى حبيبات تربة دقيقة نسبياً .

٤-السطح Topography طوبوغرافية الارض

يتأثر عمق التربة دائماً بدرجة انحدار سطح الارض حيث نلاحظ ان التربة الاصلية المتكونة من تفتت الصخور في المناطق المستوية بعد انتقالها من المناطق المنحدرة و عليه فالأراضي المستوية هي التي تكون في حالة استقرار و تستمر فيها عملية تكوين التربة من الصخور الاصلية الواقعة تحت السطح بلا انقطاع .

٥-النشاط الحيوي Biological Activity

٦-العمليات الزراعية

٧-العمليات الكيميائية Chemical Process

٨-الامطار او سقوط الامطار

٩-الثلوج و ذوبان الثلوج .

تركيب التربة Soil Structure

التركيب مصطلح يعبر عن طريقة ترتيب الحبيبات المنفردة (كما في الاراضي الرملية الخشنة) او مجموعات الحبيبات (كما في الاراضي الغرينية و الطينية) التي تتكون منها التربة . و مما يحول دون التقاء حبيبات الصخر التقاء تاماً ، و تدخلها بإحكام مع بعضها البعض ، عدم انتظامها في الحجم و الشكل ، و لهذا تخلف بينها فراغات غير منتظمة يدور فيها الماء و الهواء ، و في الوقت نفسه يحقق ثقل الحبيبات و تضاعفها وجود المقاومة اللازمة لتثبيت الجذور بقوة . و ليست التربة مجرد خليط طبيعي لأجزاء التي تتكون فيها ، فالحبيبات في الاراضي الثقيلة و متوسطة القوام مترابطة بإحكام في مجاميع تلتحم فيها بتأثير المواد الغروية التي إما ان تكون غرويات عضوية (الدبال) او غير عضوية (حبيبات الطين الدقيقة) و الاراضي ذات الحبيبات المنفردة – وهي التي تؤدي فيها الحبيبات وظائفها مستقلة عن بعضها البعض – تعتبر بسيطة نسبياً ، و توجد هذه الاراضي في المواضع التي لا يوجد بها القدر الكافي من الغرويات الملصقة ، كالأراضي الرملية . و التربة الطينية ذات تركيب معقد غاية التعقيد لان حبيباتها او مجاميع الحبيبات بها تلتصق معاً بواسطة مواد غروية ناشئة عن ادق حبيبات الطين ومن الدبال ، و يترتب على وجود فيض من الحبيبات الدقيقة ان تصغر حجم الفراغات البينية او الثقوب التي بالتربة حتى لا يعود الماء و الهواء قادرين على التحرك فيها بحرية . مثل هذه الاراضي تغرق بسهولة ، و عندما تجف تشقق تشققا شديدا غائراً يؤدي الى الاضرار بجذور النباتات . و في اثناء الجفاف يكون تحرك الماء في مثل هذه التربة الطينية بطيئاً جداً ، و قد لا تستطيع النباتات ان تحصل على احتياجاتها الضرورية بالسرعة اللازمة . و التربة الصفراء الخصبة تمثل التربة ذات التركيب الممتاز ، و ذلك لان بعض حبيباتها كبيرة .

وزيادة نسبة الحبيبات الدقيقة بالتربة تعوق الى حد ما تحرك الماء و الهواء كليهما ، ولذلك فإن الاراضي الصفراء تتميز بمحتوى مائي اعلى و اكثر انتظاماً من الاراضي الرملية و اكثر انواع

التربة ملاءمة للنبات هي تلك المعروفة بالتربة الزراعية الجيدة ، و هي التي تتركب من حبيبات دقيقة ولكن في مجاميع مثل تلك التربة لا بد ان تكون ذات تركيب تجمعي ثابت لا يغيره الماء

و تركيب التربة هو الذي يحدد مسمياتها الى حد بعيد ، و تؤثر المسامية بدورها على امتصاص الماء و بالتالي على الانسياب السطحي و ما يترتب عليه من انجراف التربة . و للتركيب تأثير واضح على مدى تأثر التربة بالتعرية التي تسببها الرياح و الماء . و في اثناء الجفاف الذي يستمر طويلا تتعرض التربة العارية من الغطاء النباتي احيانا لتعرية سيئة بالرياح – حتى لو كانت بها نسبة عالية من الطين و مما يحفظ على التربة جودة تركيبها في الظروف العادية تناوب الابتلال و الجفاف و التجمد و الانصهار ، و فعل المادة العضوية و الجير . و كذلك تأثير التفكيك الميكانيكي للنباتات و الحيوانات القارضة و ديدان الارض و يصبح التركيب رديئا بتأثير الامطار الغزيرة التي تحول سطح التربة العارية الى وحل .

و اهمية الجذور في المحافظة على جودة تركيب التربة من الامور التي لا يلتفت اليها غالبا . و في الواقع يؤدي وجود تلك الاعداد الهائلة من الجذور و التي تغزو التربة ، و ما تقوم به من ربط اجزائها و ضفرها معا الى انضغاط كتلتها ، و تميزها الى دقائق يحدد هويتها و مدى ثبوتها و استداقتها وجود غشاء غروي حولها من مادة جذرية متحولة إلى ديبال .

و تأثير الحيوانات الحفارة في تكوين التربة مهم كذلك . فديدان الارض تلعب دوراً كبيراً ، و نشاطها في المناطق نصف الجافة على الاقل – ليس مقصور على الطبقات السطحية ، إذ انها تتغلغل احيانا الى عمق ١٠ قدم .

مقطع التربة Soil Profile

مما سبق ذكره ان معظم الاراضي تتكون من حبيبات تختلف في احجامها و اشكالها و تركيبها الكيميائي و قابليتها للذوبان .

و لدراسة الطبقات المتعاقبة في التربة يقتضي الامر عمل مقطع او حفرة في هذه الارض طولها حوالي المترين و تتسع لشخص واحد على الاقل بإجراء عملية الحفر و إجراء الدراسة المطلوبة و يختلف عمق هذه الحفرة حسب طبيعة الارض و حسب هدف الدراسة .

و بناء على ما قام به الكثيرون من الدراسة في عمل مقاطع التربة و توصلوا الى تمييز مناطق مختلفة تسمى بآفاق التربة يبلغ عددها ثلاثة الى اربعة بحسب عمق الافق .

اولاً : الافق الاول منطقة الاتصال و الاستخلاص : Zone of Extraction

و يطلق على هذه المنطقة اسم الافق و هذه هي الطبقة الاولى من المقطع و تمتاز بأنها خشنة الحبيبات بسبب انتقال الحبيبات الدقيقة او الغروية الى اسفل تحت تأثير سقوط الامطار و تعد هذه الطبقة من افقر طبقات القطاع في الاملاح القابلة للذوبان .

أ– الافق Al Horizon: ومن صفاته انه ادكن لونا لوجود الدبال فيه بنسبة كبيرة .

ب– الافل A2 Horizon : و من صفاته انه انصل لونا من الطبقة العليا و هذا الافق يقع مباشرة تحت الافق الاول .

ثانياً : الافق الثاني و يطلق عليه منطقة الترسيب Zone of Concentration

و هو ما يسمى بالأفق ب و يقع اسفل المنطقة الاولى (منطقة الاستخلاص) و يمتاز بتجمع الاملاح الذائبة و الحبيبات التي تحمل بواسطة الماء من الطبقات .

ثالثاً الافق الثالث او (ج) : و فيه يحدث اي اختراق بواسطة الجذور و يتركب عادة من الصخور الاصلية Parent rocks التي تكونت منها التربة و قد تكون هذه الصخور الى حد ما في (مفتتة) حالة تأكل و في هذا الافق لا يحدث استخلاص و لا تسريب .

رابعاً : الافق الرابع / مكونة من الصخور الغير متأكلة (غير متفتتة) و بناء على ما سبق فإن هذه الافاق يمكن ان نتعرف عليها بعوامل عديدة و نلخصها فيما يلي :

أ- لون التربة Soil color

ب- قوام التربة Soil texture

سنعالج كل عامل كل على حده التركيب الفيزيائي للتربة

لون التربة Soil color

هي عامل اساسي في المساعدة على دراسة الافاق الرئيسية للتربة فمن حيث اللون نلاحظ ان المادة العضوية تكون هي العامل المؤثر في لون التربة السطحية .

قوام التربة Soil texture

و تتصف الاجسام المختلفة الرئيسية من حبيبات التربة حسب احجامها الى الرمل Sand ، و غرين Silt ، و الطين Clay

و تعتبر حبيبات الرمل اخشن الحبيبات ، فقد يزيد قطرها على ٢ مم ، بينما الطمي تكون حبيباته وسطاً في احجامها بين الرمل و الطين ، و هذا الاخير يمتاز بأن حبيباته اصغر الحبيبات و ادقها حجما و هي على عكس حبيبات الرمل ، تمتص الماء بوفرة و لها عمل كيميائي ، و سعة مائية كبيرة و قابلية للتشكل عالية ، و من خصائصها ايضا انها تنفتح عند ابتلالها و تتكمش و تتقلص عند جفافه ، و في العادة يصاحب الانكماش .

العوامل الفيزيائية او التأثير الميكانيكي للترب .

تشقق التربة و تعد هذه الخصائص خصائص غروية . و تتكون حبيبات الطين عادة تحت تأثير عوامل مختلفة كالتعرية الجزئية لبعض مواد الصخور .

اما التربة الغرينية Silt فهي تتكون من احجام متساوية تقريبا من الرمل و الطمي و الطين و تكون ناعمة الملمس احياناً ، وتمتاز بلزوجتها . و رداءة التهوية و الصرف هي اكبر عيوب التربة الطينية ذات الحبيبات المتفرقة و يرتبط التركيب الميكانيكي او الفيزيائي للتربة عادة بخصائصها و يتمثل هذا الارتباط في النواحي الاتية :

١–ارتباطه بقدرة التربة على حمل الماء و هذا يطلق عليه اسم (السعة المائية للتربة Soil water capacity .

٢–ارتباطه بإنفاذ الماء Permeability فالماء ينفذ بسهولة عظيمة من التربة الخشنة ذات الحبيبات الكبيرة و بطء نسبياً في التربة الدقيقة .

٣–اما العلاقة التالية فتتركز فيما يسمى بالمقاومة الميكانيكية Mechanical resistance

٤–ثم تأتي بعد ذلك العلاقة التي تربط تركيب التربة الميكانيكي بخصائص التربة الانتاجية و التي تتمثل في خصوبة التربة . Soil fertility

٥–اما التهوية Aeration فتتأثر هي ايضا بالتركيب الميكانيكي للتربة ، و ذلك ان التهوية تكون افضل في التربة ذات الحبيبات الكبيرة و كذلك في التربة ذات الحبيبات المركبة .

رطوبة التربة Soil Moisture

المحتوى المائي للتربة Soil water content

فالماء الشعري إذن يوجد في التربة على صور شتى :

١) اغشية رقيقة حول الحبيبات .

٢) في الزوايا التي بين الحبيبات .

٣) في الثقوب الضيقة بين الحبيبات .

٤) على اسطح الغرويات .

الماء الهيجروسكوبيHygrosopic water

بخار الماء Water Vapour

بعض المصطلحات ذات العلاقة بماء التربة

١) السعة المائية القصوى Maximum water capacity

٢) السعة الحلقية Field Capacity

٣) معامل الذبول Wilting

خواص التربة (الفيزيائية و الكيميائية)

التركيب الكيميائي للتربة

Chemical composition of Soil

محلول التربة : Soil Solution

يحتوي محلول التربة على المواد الاتية :

اولاً : الاملاح المعدنية التي توجد بالرماد النباتي .

ثانياً : نسبة من النتراتات او الكبريتات او الفوسفات الناتجة عن تحليل النفايات العضوية .

ثالثاً : المواد الذائبة التي تبنيها البكتريا و غيرها من الكائنات التربة الدقيقة .

رابعاً : المواد الذائبة التي تفرزها الجذور النباتية .

خامساً : جانب كبير من البوتاسيوم .

سادساً : بعض الغازات المهمة مثل الاوكسجين و ثاني اوكسيد الكاربون .

يتم الحصول على عينه من المحلول تربة بإحدى الطرق الاربع الاتية :

١–الضغط المباشر

٢–القوة الطاردة المركزية

٣–الإزاحة السفلية

٤–الطريقة العادية

اختلاف تركيب تراكيز محلول التربة في مختلف الاراضي :

١–اختلاف القدرة الاذابية للماء في الاراضي المختلفة .

٢–كمية غرويات التربة و انواعها

٣–كمية الماء الموجود بالتربة .

و من المعروف ان تركيز و تركيب محلول التربة في تغيير مستمر ، و يرجع ذلك للاسباب الاتية :

١–كمية المطر

٢–الامتصاص الجذري

٣–التبخر (درجات الحرارة)

٤–الصرف (البزل)

٥–استنزاف الكساء الخضري لبعض مواد الغذاء المعدني الموجود في التربة

٦–تسرب كميات اخرى من هذه المواد بالرشح الى اغوار التربة .

٧–يؤدي استمرار زراعة المحاصيل الى انقاص كمية المواد الغذائية المعدنية الموجودة في التربة .

٨–نشاط كائنات التربة الدقيقة .

٩–بحسب نوع و قوام التربة

١٠- وجود او عدم وجود المواد المعدنية و العضوية .

العناصر الاساسية Essential Emements

يحتوي الرماد النباتي عادة على اكثر من ٣٠ عنصر ، جميعها بطبيعة الحال مستمدة من التربة ، فإنه سيلاحظ ان النمو الطبيعي للنبات لا يحتاج الا للقابل للذوبان من العناصر الذاتية : الكاربون ، النتروجين ، الكبريت ، الفسفور ، البوتاسيوم ، الكالسيوم ، المنغنيسيوم ، الحديد ، و ايضاً الكلور في الاحيان .

استنزاف الكساء الخضري للنتراتات

استنزاف المواد الغذائية الاخرى

المركبات التي ترشح الى اعماق التربة و التي و لا ترشح

تفاعل التربة Soil Reaction

اما في المناطق الرطبة ذات الامطار الغزيرة فتكون التربة عادة حامضية و يعزى ذلك للاسباب التالية :

١-رشح الاملاح و خاصة القابلة للذوبان الى اسفل مع ماء المطر .

٢-يتجمع الدبال بالتربة السطحية في ظروف رداءة التهوية (عملية التبخر) و هذا يساعد على تكوين الاحماض .

٣-تتحرر احماض من المكونات المعدنية للتربة و من المواد العضوية المتحللة الموجودة بها .

العلاقة بين الرقم الهيدروجيني و بعض خصائص التربة

هناك بعض العلاقات بين الرقم الهيدروجيني و بعض خصائص التربة تتمثل فيما يلي :

١-التغذية الفسفورية :

وذلك انه في الاراضي شديدة الحمضية التي يقل رقمها الايدروجيني عن (٥) تتكون املاح فوسفات الحديد و الالمونيوم و فوسفات هذين العنصرين قليلة الذوبان في الماء و لذلك لا يستطيع النبات امتصاصها و الحصول منها على ما يلزمه من غذاء فسفوري اما في الارقام الايدروينية الحامضية القريبة من درجة التعادل اي فيما بين الرقم (٥ ، ٧) و هو رقم التعادل فإنه يكون هناك قدر ملائم من القواعد في التربة مثل الكالسيوم و الماغنيسيوم و البوتاسيوم ، و بذلك يمكن ان تكون فوسفات هذه العناصر القاعدية و هي قابلة للذوبان في الماء بسهولة و بذلك يستطيع النبات ان يمتصها و يحصل منها على غذائه الفسفوري .

٢-التغذية الحديدية :

يحدد الرقم الايدروجيني درجة ذوبان كثير من الاملاح المعدنية مثل املاح الحديد و الزنك و المنجنيز و الماغنسيوم و غيرها من الاملاح اللزمة لتغذية النبات ، و عندما يكون محلول التربة شديد القلوية اي مرتفع الرقم الايدروجيني كثيرا تصبح املاح الحديد البسيطة عديمة الذوبان نسبياً ، و لذلك يفقد النبات لونه الاخضر بتأثير هذه المحاليل شديدة القلوية نظراً لكون عنصر الحديد يعمل كوسيط في تكوين الكلوروفيل ، اما إذا كانت التربة شديدة الحمضية فإن درجة ذوبان كثير من العناصر مثل الالمونيوم و الحديد و المنجنيز و الزنك تزداد الى حد ان تصبح هذه العناصر شديدة السمية للنبات ، يتبين من هذا ان الاراضي القريبة من درجة التعادل هي اكثر انواع الاراضي ملائمة لنمو معظم النباتات .

٣-جودة الصرف او التهوية (درجة نفاذية التربة) :

من المعروف ان الحبيبات الفردية الموجودة بالتربة تحمل شحنات كهربائية سالبة على سطوحها ، و هذه الشحنات لا تتعادل الا اذا تجمعت على سطح قرويات التربة بعض الكاتيونات اي الايونات القاعدية و خاصة منها الكاتيونات ثنائية التكافؤ مثل الكالسيوم و الماغنيسيوم .

القواعد المتبادلة Exchangeable Beas

الاراضي الملحية Saline Soils

و من هذا المنطلق نستطيع ان نقسم النباتات التي تقاوم ملوحة التربة الى الاقسام التالية :

١–نباتات ملحية حقيقة Halophytes

و هي التي تستطيع ان تنمو و تكيف نفسها لتحمل الملوحة الزائدة ومن اهم فصائل النباتات الملحية الفصيلة الرمرامية .

توازن الماء داخل النبات :-

يتحدد نمو النباتات بدرجة كبيرة بالتوازن المائي داخل النبات اذ ان جميع العمليات الفسلجيه تتوقف عليه ، وهو التوازن بين امتصاص الماء وفقده من النبات ويحدث نقص في الماء الداخلي عن طريق فقده في عملية النتح بكمية اكبر من امتصاصه ويعتمد النتح على عدة عوامل منها مساحة الورقة وتركيبها وسمك طبقة الكيوتكل والفترة التي تبقى فيها الثغور مفتوحة وكذلك عوامل مناخية كدرجة الحرارة والرياح وغيرها اما الامتصاص فيعتمد على حجم المجموع الجذري وسرعة النتح ورطوبة التربة وتركيز محلول التربة .

الاستهلاك المائي:- يتحدد (يتأثر) الاستهلاك المائي للمحصول بعوامل ثلاثة هي :

١- اقصى تبخر – نتح .

٢- النظام الرطوبي للتربة .

٣- طبيعة العلاقة الفسلجيه الخاصة بالمحصول وتفاعلاته اتجاه نقص الرطوبة وان العلاقة بين التبخر و النتح الفعلي ونظام رطوبة التربة تتأثر بتركيب التربة وقوة احتفاظها بالماء وطبيعة المحصول .

اما كفاءة استعمال الماء للمحصول والتي يقصد بها كمية الحاصل المنتج لكل

وحدة من الماء تستعمل في تبخر – نتح كما في المعادلة التالية :

الحاصل / تبخر- نتح

فكل من بسط و مقام المعادلة يتأثر بعملية خدمة المحصول والعوامل

البيئية .

العوامل المؤثرة على كفاءة استعمال المحصول للماء :-

١- طبيعة المحصول :-

٢- العوامل المناخية :-

٣- المحتوى الرطوبي للتربة :-

٤- الرطوبة النسبية :-

تأثير نقص الرطوبة في التربة على المحاصيل :-

١- على الخواص النباتية :-

٢- المرحلة التي يتعرض فيها المحصول لنقص الرطوبة في التربة: ٣- طبيعة المجموع الجذري :-

٤- عوامل التربة :-

٥- تعمق الجذور :-

٦- الطقس :-

التوازن المائي :- وهي النسبة بين الماء الممتص والماء المفقود بعملية النتح ولما كان النتح والامتصاص يتحددان جزئيا بعوامل تتصل بالوسط الخارجي وجزئيا بعوامل تتصل بالنبات نفسه لذلك يتأثر التوازن المائي بعوامل خارجية هي :-

١- كمية الماء المتاح للأعضاء للامتصاص .

٢- شدة العوامل المنشطة للنتح .

وعوامل داخليه تتوقف على الخصائص التركيبية والفسيولوجية التي تتجه الى موازنة تأثير العوامل غير الملائمة بالوسط الخارجي والعمل على التغلب عليها ويمكن تلخيص مميزات النباتات التي تعيش في ظروف غير ملائمة من وجهة التوازن المائي لمقارنتها بتلك التي تعيش بالظروف المثلى وكما يلي :-

اولا: صفات تركيبية :-

١- كبر حجم المجموع الجذري .

٢- صغر حجم المجموع الخضري .

٣- صغر حجم خلايا الورقة وينتج عن ذلك صغر لحجم نصل الورقة وسمكه وصغر حجم الثغور وتقاربها وصغر مساحة المسافات بين العروق وزيادة عدد الشعيرات في وحدة السطح .

٤- زيادة في سمك الكيوتكل والجدران الخلوية .

٥- النسيج العمادي جيد التكوين .

٦- ضعف تكوين النسيج الاسفنجي .

٧- صغر حجم الفراغات البينية .

٨- صغر حجم عناصر الخشب .

ثانيا: صفات فسيولوجية :

١- ارتفاع معدل النتح بالنسبة لوحدة السطح ولو ان مقدار النتح من النبات قد يكون اقل من نباتات البيئة الرطبة .

٢- ارتفاع معدل التركيب الضوئي بالنسبة لوحدة السطح .

٣- ارتفاع الضغط الازموزي .

٤- التبكير بالازهار والثمار .

٥- الثغور بطيئة الفعالية وقد تبقى مغلقه في اغلب اوقات النهار .

الرطوبة الجوية :- تستفيد النباتات من الرطوبة الجوية بطريقتين :-

١- يعمل بخار الماء في الجو على تخفيف حدة الجفاف فيقلل من عملية النتح في النبات .

٢- يوصل الترسبات الجوية المائية الى الارض وبالتالي ان التربة سوف يتوفر بها جزء من الرطوبة اللازمة لأمداد النبات بالماء .

الرطوبة الجوية :- تستفيد النباتات من الرطوبة الجوية بطريقتين :-

١- يعمل بخار الماء في الجو على تخفيف حدة الجفاف فيقلل من عملية النتح في النبات .

٢- يوصل الترسبات الجوية المائية الى الارض وبالتالي ان التربة سوف يتوفر بها جزء من الرطوبة اللازمة لأمداد النبات بالماء .

ومن المصطلحات المستخدمة للتعبير عن الرطوبة الجوية هي :-

١- الرطوبة الجوية النسبية :- وهي النسبة المئوية لكمية بخار الماء في حجم معين من الهواء الى اكبر قدر يستطيع ان يحمله هذا الحجم من الهواء من بخار الماء في درجة التشبع وتحت نفس درجة الحرارة .

٢- الرطوبة المطلقة :- وتشير الى الكمية الكلية للماء في الجو معبرا عنها بعدد الغرامات من الماء للمتر المكعب من الهواء .

٣- نقطة الندى :- وهي درجة الحرارة التي يتحول فيها بخار الماء في الماء الى قطرات من الندى ويحدث ذلك عندما ترتفع الرطوبة الجوية النسبية وكذلك عند وجود اختلاف كبير بين درجتي حرارة الليل و النهار وعند ظهور الضباب او الندى فهذا يعني ان الظروف الجوية النسبية تبلغ ١٠٠ % وحينما تنخفض الرطوبة النسبية الى درجة حرارة معينة فأن هذا يؤدي الى اسراع الهواء في حمل بخار الماء الناشئ من عملية النتح والتبخر لكل من النبات والتربة ، و يختلف الضغط البخاري وفترة التخفيف باختلاف درجة الحرارة عند ثبوت الرطوبة النسبية وقد تؤدي الى زيادة الحرارة ونقص الرطوبة النسبية الى زيادة عمليتي النتح و التبخر .

تأثير الرطوبة الجوية على المحاصيل :

١- بسبب تساقط الامطار فتؤدي الى اضرار ميكانيكية كتساقط الازهار والثمار وكذلك تقوم الامطار بأعاقه الحشرات التي تقوم بعملية التلقيح .

٢- تؤثر رطوبة الجو في درجة تأثر النبات بالحرارة ففي المناطق ذات الرطوبة الجوية المرتفعة فأن النباتات تتحمل درجات حرارة اعلى من النباتات في مناطق ذات رطوبة منخفضة .

٣- التأثير على كثافة الاشعاع الشمسي .

٤- التأثير على عملية التبخر والنتح وتقلل الرطوبة الجوية النسبية المرتفعة من معدلات التبخر والنتح اما المنخفضة فتأثير الرياح الساخنة على تقليل الرطوبة المحيطة للنبات وبالتالي زيادة فقد الماء من الانسجة النباتية بعملية النتح ومن التربة ويتوقف زيادة فقد الماء على كثافة الغطاء النباتي ومدى كشف وتعرض التربة للتبخر .

٥- مصدر من مصادر رطوبة التربة عند اصطدام الضباب بسطح التربة والمجموع الخضري تتساقط قطرات من الماء تضاف الى رطوبة التربة .

٦- استخدام مباشر للنبات .

٧- نشر جراثيم الامراض بارتفاع الرطوبة .

٨- تؤثر الامطار تأثير مباشر على نمو وانتاجية المحاصيل وذلك بتأثيرها على عملية تلقيح الازهار .

٩- تؤدي ارتفاع الرطوبة وسقوط الامطار الى غسل المواد التي رشت بها النباتات كالمبيدات والاسمدة .

١٠- يؤدي تساقط البرد الى احداث اضرار بالغة على النباتات مما يؤدي الى خسائر كبيرة للحاصل .

التلوث :

العوامل التي تؤثر على درجة الحرارة : تابع الى درجة الحرارة

١- موقع المكان بالنسبة لخطوط العرض :-

٢- الارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر :-

٣- السحب :-

٤- الرياح :-

٥- المحتوى المائي للتربة :-

٦- الغطاء النباتي :-

٧- اتجاه المنحدر :-

التطبيقات العلمية لعلم البيئة في المجال الزراعي وتنمية الموارد الطبيعية :-

ان علم البيئة التطبيقي يعالج مسئلة وضع الاسس البيئية موضع التنفيذ في مجال ادارة واستثمار الموارد والثروات في الطبيعة و منها:

١- الغابات :-

٢- الزراعة :

٣- المراعي :-

٤- الحياة البرية :-

٥- الماء :-

٦- التربة :-

٧- تنسيق الاراضي :-

٨- الكواشف النباتية :-

٩- البيئة البشرية :-