الاعتماد على الامطار:-

يختلف مدى الاعتماد على الامطار في الإنتاج الزراعي باختلاف معدل المطر السنوي الساقط , لذا فأن درجة الاعتماد على الامطار تكون اكثر نسبياً في المناطق المناخية الرطبة ذات الامطار الغزيرة وتقل تدريجياً نحو المناطق الجافة التي ينخفض فيها معدل المطر السنوي.

العوامل التي تؤثر على التوازن المائي:

ان النباتات الوعائية تمتص الماء عن طريق الجذور, وفي نفس الوقت تفقده عن طريق مجموعها الخضري, لذا فأن النسبة بين عمليتي الامتصاص والنتح تحدد الحالة المائية في انسجة النباتات, وتسمى النسبة بين الماء الممتص والماء المفقود بالتوازن المائي Water balance.

ان التوازن المائي في النباتات يتأثر بدوره بمجموعة عوامل وهي:

1- عوامل خارجية (بيئية) وتشمل:
   أ- كمية الماء المتاح لأعضاء الامتصاص.
   ب-العوامل المنشطة للنتح.
2- عوامل داخلية: وتشمل الخصائص التركيبية والفسيولوجية والتي تتجه إلى موازنة تأثير العوامل الخارجية غير الملائمة.

ولتحسين التوازن المائي في النبتات الاقتصادية يمكن اتباع ما يلي:

1- تحسين ظروف الوسط الخارجي من خلال:
   أ- زيادة الامتصاص المائي للنباتات.
   ب-انقاص سرعة فقد الماء, وذلك بإتقان العمليات الزراعية التي تقلل من فقدان الماء من التربة والتي تشمل العزق السطحي ومكافحة الادغال وتغطية سطح التربة بالعشب او الورق او البلاستك وزراعة مصدات الرياح وغيرها.
2- انتاج أصناف من النبتات المقاومة للجفاف بأتباع طرائق التربية والتحسين.
3- استخدام المواد المضادة للنتح Anti-transparent

تقسيم النباتات على أساس احتياجاتها المائية:-

يمكن تقسيم النباتات على اساس رطوبة الوسط الذي تعيش فيه إلى الأقسام التالية:

1. **النبتات المائية Hydrophytes:** وهي النبتات التي تنمو في المحيط المائي او التي يكون نظامها الجذري متصل بالمحيط المائي او تربة مشبعة بالماء.
2. **النبتات الوسطية Mesophytes:** وهي النبتات التي تنمو في بيئة متوسطة الرطوبة, وتشمل معظم النباتات الطبيعية المزروعة على اليابسة.
3. **النباتات الجفافية Xerophytes:** وهي النبتات التي تعيش في البيئات الجافة ويكون احتياجها للماء قليل جداً وتكيفت للمعيشة تحت الظروف القاسية.
4. **نباتات الرطوبة Hygrophytes:** وهي نباتات تعيش عادة في الظل تحت ظروف رطوبة جوية وارضية عالية, مثل النباتات المستوطنة في أرضية الغابات والكهوف الرطبة.
5. **النباتات الملحية Halophytes:** وهي النباتات التي تعيش في الأراضي الملحية أي التي تحتوي على نسبة عالية من الاملاح القابلة للذوبان في الماء.

ان كل نوع من الأنواع السابقة له صفات تركيبية وفسلجية خاصة تمكنه من العيش تحت ظروفه الخاصة, بل ان البعض منها تكيف مظهرياً, فنجد ان النباتات الجفافية تميزت بالصفات التركيبية او الشكلية التالية:

1. سمك طبقة الكيوتكل والتي تعمل كمادة عازلة فتساعد على اختزال النتح.
2. تتغطى السطوح بشعيرات كثيفة.
3. زيادة نسبة الانسجة العمادية وتعدد طبقاته.
4. تحور الأعضاء الخضرية إلى اشواك.
5. تساقط الأوراق واختزال مساحتها الورقية في موسم الجفاف.
6. وفرة اللكنين وزيادة تغلظ الجدران الخلوية.
7. صغر حجم الخلايا.
8. قد تتغطى سطوحها الناتحة بطبقة رقيقة من الشمع إضافة إلى الكيوتكل.

9. تكون ثغورها غائرة وغير بارزة على السطح.

اما من حيث صفاتها الفسلجية فتتصف بالآتي:-

1. **تقص المحتوى المائي:** وهذا يعود إلى وفرة العناصر الميكانيكية وقلة الماء في بروتوبلازم الخلايا مما يكسبه مقاومة واحتمال لتأثير نقص الماء .
2. **ارتفاع نسبة الماء المقيد Bound water:** وهذا يعني زيادة نسبة الماء المرتبط بقوة بالمواد الغروية التي توجد في الخلايا الحية, وهذا يجعل البروتوبلازم دائماً في حالة تميؤ والتي تحافظ عليه حيوية في ظروف الجفاف القاسية وتمنعه من التعرض للجفاف .
3. **ارتفاع الضغط الازموزي:** حيث يزداد الضغط الازموزي كلما قل المحتوى المائي للتربة التي يعيش فيها.
4. **قدرة السيطرة على النتح:** حيث تمتاز بقدرتها على انقاص معدل النتح إلى اقل حد ممكن في وقت الجفاف عندما تكون هناك ضرورة ملحة لحفظ البقية الباقية من ماء النبات لإبقائه على حياته.

اشكال ماء التربة:-

تحتفظ التربة بالماء بعدة اشكال أهمها:-

1. **الماء الشعري Capillary water:** وهو الماء الذي يوجد بشكل اغشية حول حبيبات التربة والتي تحتفظ به ضد خاصية الجذب الأرضي بقوة شد مقدارها - بار, ويعتبر معظم هذا الماء متيسراً للنبات.
2. **الماء الهايكروسكوبي Hygroscopic water:** وهو الماء الممسوك بقوة شد اكبر من 31 بار من قبل حبيبات التربة الغروية , وهيه قوة اكبر من قوة امتصاص الجذور لذلك لا يستفيد النبات من هذا الماء.
3. **ماء الجذب الأرضي Gravitational water:** وهو الماء الذي يكون زائد عن قابلية التربة للاحتفاظ به بقوة الماء الشعري او الهايكروسكوبي, لذلك فأنه ينزل إلى الأعماق بقوة الجذب الأرضي بعيداً عن متناول الجذور ليصل إلى مستوى الماء الأرضي .Ground W او يظهر

على شكل ينابيع او آبار في المناطق المنخفضة. ولا يستفيد من هذا الماء الا النباتات التي تكون مجموعة جذوري متعمق ليصل إلى الماء الأرضي.

بعض المصطلحات المعبرة عن المحتوى الرطوبي للتربة:

1-نسبة الاشباع Saturation percentage:

وهي عندما تمتلئ جميع مساحات التربة بالماء فتكون قد وصلت إلى سعتها التشبعية او إلى قابليتها العظمى على مسك الماء, وعندها يكون الشد الرطوبي عند هذا الحد مساوياً إلى الصفر تقريباً, وقد يطلق على هذه الحالة تعبير Maximum water holding capacity.

2-السعة الحقلية Field capacity:

وهي المحتوى الرطوبي للتربة والذي تحتفظ به بعد ازالة ماء الجذب الأرضي, وعندما تكون معظم المساحات الرقيقة في التربة مملوءة بالماء بينما تكون المساحات الكبيرة مملوءة بالهواء. وترجع أهمية السعة الحقلية إلى انها تمثل الحد الأعلى للماء النسبي للنبات. وتصل التربة إلى سعتها الحقلية بعد الري او سقوط الامطار بعد فترة زمنية تختلف حسب نوع التربة ونسجتها, ففي الترب الخفيفة لا تتجاوز ساعات قليلة بينما تصل في الترب الثقيلة إلى يومين او ثلاثة, ومن العوامل المحددة للسعة الحقلية **حجم وترتيب جزيئات التربة ووجود المادة العضوية او الدبال** فيها.

3-نقطة الذبول الدائم Permanent wilting point:

وهي المحتوى الرطوبي للتربة الذي تصل فيه النباتات إلى مرحلة الذبول الدائم, حيث تظهر علامات الذبول ولا تعود إلى حالتها الطبيعية رغم إضافة الماء إلى التربة.

التربة Soil:-

ما هي التربة؟

كيف تتكون التربة؟

ما هو بناء التربة Soil Structure؟

ما هي نسجة التربة Soil texture؟

أهمية التربة للنباتات:

1. **التحكم النسبي لتغلغل الجذور:** تعيق الترب التي تحتوي على نسبة عالية من الغرين او الطين نمو الجذور لذا فإن امتداد وتفرع الجذور فيها تقل إلى حد كبير.
2. **تنظيم جريان الماء:** يختلف معدل جريان الماء داخل التربة باختلاف نسجتها, فالترب الناعمة تقل فيها حركة الماء بسبب صغر الفارغات البينية, في حين يتحرك الماء في الترب الرملية بسرعة إلى الأسفل حتى يصبح معظمه خارج حدود استفادة النباتات ذات الجذور السطحية لذا فإن معظم النباتات النامية في الترب الرملية تميز بجذورها المتعمقة والمنتشرة مقارنة بالنباتات النامية في الترب الطينية. كما ان الترب الطينية وبسبب قلة نفاذيتها للماء فأنها تسبب جريان الماء السطحي عند سقوط الامطار مسببة تعرية التربة ومنع النباتات من الاستحقاق من ماء الامطار خاصة الامطار الغزيرة.
3. **السعة الحقلية:** بما ان الماء في التربة يكون بشكل اغشية يغطي جزيئات التربة وان سمك هذه الاغشية لا يختلف باختلاف حجم جزيئات التربة, لذا فأن الترب الناعمة تكون ذات مساحة سطحية اكبر لصغر دقائق التربة واحتوائها على المواد الغروية المحبة للماء, وان هذا يمكنها من تجميع كمية اكبر من الماء مقارنة بالترب الخشنة وبالتالي فأن السعة الحقلية للترب الناعمة تكون اكبر مما هو عليه في الترب الخشنة.
4. **الخصوبة:** ان معظم العناصر الغذائية التي يمتصها النبات من التربة تكون مدمصة على الجزيئات الغروية والتي تعتبر خزان لهذه العناصر الغذائية. لذا فإن الترب ذات النسجة الناعمة تكون اكثر خصوبة من التربة الخشنة النسجة, ومن هنا يلاحظ ان الزراعة في الترب الرملية لا تنجح الا عند إضافة كميات مناسبة من الأسمدة الكيمياوية او تحسين خواصها عن طريق إضافة الأسمدة العضوية.

كما يلاحظ ان الترب ذات النسجة الخشنة وبرغم قلة خصوبتها ومحتواها من العناصر الغذائية الا انها اكثر عرضة لفقد تلك العناصر عن طريق الغسل عند الامطار الغزيرة او الري بكميات كبيرة من الماء وهكذا فان النباتات المزرعة فيها تحتاج إلى متطلبات كثيرة من الأسمدة.

أنواع التربة:-

1. الحصى Gravel.
2. الترب الرملية Sand soils.
3. الترب الغرينية Silt soils
4. الترب الطينية Clay soils
5. الترب المزيجية Loam soils.

الواجب: ما هي مواصفات وخصائص كل من الأنواع أعلاه؟ وما هي التربة المفضلة لزراعة المحاصيل الاقتصادية؟ ولماذا؟