الضوء:

هو مصدر الطاقة المهمة للنبات في عملية التركيب الضوئي وتكوين الكلوروفيل بالإضافة إلى فعاليات النبات الأخرى كأنبات البذور ونمو الأوراق والساق والتزهير وعقد الثمار وسبات البذور، والضوء هو موجات كهرومغناطيسية من الإشعاع الشمسي التي ترى بالعين المجردة بطول موجي بين 400–750 مليميكرون ويقع البنفسجي في النهاية القصيرة من طول الموجة والأحمر في النهاية الطويلة . وسمي بالمرئي لكونه يرى بالعين المجردة على عكس الإشعاعات الأخرى . يؤثر الضوء في عملية البناء الضوئي ويؤلف 40–60% من الإشعاع الشمسي والنصف الاخر يكون الموجات الاكثر من 750 مليمايكرون فوق الحمراء واقل من 400 مليمايكرون تحت البنفسجية . وعندما يمرر من خلال موشور زجاجي يحلل إلى عدة ألوان (احمر ، برتقالي ، اصفر ، اخضر ، اخضر مزرق ، ازرق ، بنفسجي) واكثر الالوان امتصاصا هي التي تقع بين البنفسجي –الازرق والبرتقالي – الاحمر واقلها امتصاصا الاصفر والاخضر.الاشعة غير المرئية ليس لها تاثير على النموالطبيعي النبات الا انها تعتبر مهمة لبعض العمليات الحيوية فالاشعة الحمراء لها تاثير محفز لاستطالة سيقان النباتات ولانبات البذور.اما الاشعة فوق البنفسجية وما هي اقصر منها فأنها ذات اثر في تكوين صبغة الانثوسيانين وتؤثر على بعض الهرمونات المؤدية الى وقف نمو السيقان اما اشعة اكس وكاما وهذه اقصر من الاشعة فوق البنفسجية فانها تسبب اضرارا للمحاصيل .

العوامل التي تؤثر على شدة ونوع الضوء الذي يصل الى المحاصيل :

1- الغلاف الجوي :تمتص بعض الغازات مثل النيتروجين والاوكسجين قسما من الاشعة الضوئية القصيرة الموجات وكلما زاد الارتفاع عن مستوى سطح البحر قل سمك الغلاف الجوي وقل امتصاصة للضوء فتزداد شدة الضوء .وتؤثر على شدة الضوء زاوية سقوط اشعة الشمس على سطح الارض فكلما زادت المسافة التي تقطعها الاشعة نتيجة انحراف زاوية سقوطها كلما مرت بطبقات اكثر من الغلاف الجوي وبالتالي فان شدة الضوء تقل في المنطقة الاستوائية و تكون اكبر من المنطقة .وتحجب الابخرة والغازات الجوية الكثير من الضوء وتشتتة وتنشرة في السماء ويسمى ضوء السماء او الضوء المنتشر وتصل نسبتة في الايام الغائمة الى 100% .

2- المواد العالقة في الهواء:وتعمل كعازل يقلل من شدة الضوء الذي يصل الى سطح الارض مثلا يمتص الدخان90% من الضوء ويكون تأثيرة اكبر اذا ترسبت ذرات من الجو فوق سطح النباتات .

3- الغطاء النباتي:يعمل على تظليل سطح التربة.

4- التضاريس الارضيه : يؤثر انحدار الارض واتجاهه على شدة الضوء وطول الفترة الضوئية ففي المنحدرات المواجهة للشمال في المرتفعات العالية يكون ضوء الشمس محجوب تقريبا. وتعتمد النباتات على الضوء المنتشر.

الفترة الضوئية : تختلف فترة بقاء الضوء باختلاف خطوط العرض فعند خط الاستواء يستمر الضوء 12 ساعة بينما يستمر عند خطوط العرض العليا 24 ساعة ولهذه الفترة تأثير مهم على توزيع المحاصيل إذ تتأثر العمليات الحيوية بالطول النسبي لليل والنهار والذي أطلقوا علية الفترة الضوئية .ويمكن تقسيم نباتات المحاصيل سب طول هذه الفترة إلى :

1- نباتات نهار طويل Long Day plant وهي النباتات التي تحتاج نسبيا إلى أكثر من 12 ساعة لغرض تكوين الأزهار وتزداد فترة النمو الخضري لها أذا زرعت في ظروف نهار قصير ، في الحنطة والشعير النهار الطويل يساعد على التزهير والنضج لهذه المحاصيل ويقلل الفترة للنمو الخضري .

2- نباتات النهار القصير Short Day plant هي النباتات التي تزهر أذا تعرضت لفترة ضوئية اقل من الحرجة وإذا زاد طول النهار فأنها تستمر بالنمو الخضري ويتأخر التزهير ومنها الذرة الصفراء والذرة البيضاء والرز والدخن .

3- نباتات محايدة وهي النباتات التي لا يتأثر تزهيرها بالفترة الضوئية ومن أمثلتها القطن وزهرة الشمس.

الماء

توفر الماء من المطر أو الري من أهم العوامل التي يرتكز عليها قيام الزراعة في العالم ويمكن تلخيص أهمية الماء بأربعة نقاط أساسية:

1- هو احد مكونات البروتوبلازم الرئيسية اذ يشكل85-95% من الأنسجة النباتية.

2- مذيب للأملاح والغازات والمواد الأخرى التي يمتصها النبات وتنتقل خلال خلاياه.

3- ضروري لعملية البناء الضوئي والهضم وتحيل النشا إلى سكر.

4- حفظ خلايا النبات في حالة انتفاخ وجعل الأوراق تحتفظ بشكلها وفتح وغلق الثغور مما يساعد على انتشار غاز Co2للمساهمة في البناء الضوئي.

تقسيم النباتات على أساس احتياجها المائي:

1-نباتات مائية : وهي التي تعيش في وسط مائي دائم كالمستنقعات Aquatic Plants او تعيش في ترب غدقة Bog Plants وهذه النباتات اما تكون مغمورة بالماء او طافية على سطح الماء او تعيش في وسط مائي غير عميق جذورها في التربة وأجزاءها الخضرية خارج الماء وتتصف بأن خلاياها كبيرة رقيقة الجدران الثغور عديدة موجودة على سطح الورقة فقط والمجموع الجذري صغير- مثل القصب ، البردي ، الرز.

2-نباتات عادية Mesophytic Plants: تشمل هذه المجموعة أهم النباتات الموجودة فوق سطح الأرض من الناحية الاقتصادية جذري كبير ومنتشر يساوي او يزيد على المجموع الخضري.

3- نباتات صحراويةXerophytes Plants: تتحمل نباتات هذه المجموعة فترات طويلة من الجفاف دون أن يتأثر نموها ولها تكيفات خاصة لكي تتحمل الظروف البيئية القاسية من شدة الحرارة والجفاف ومن أمثلتها نبات الصمعة والقنبو، وأكثر أعضاء النبات تحورا هي الورقة حيث يكون السطح مختزلا والشكل ابريا لتقليل النتح مع نقص في عدد الثغور وتغطية أجزاء النبات الخضرية بشعيرات لتقليل التبخر والبشرة مغطاة بطبقة سميكة من الكيوتكل مع زيادة في الانتشار الراسي والأفقي للمجموع الجذري وهي أما تكون حوليات قصيرة العمر أو نباتات غضة معمرة تخزن الماء في أوراقها وسيقانها السميكة فتتحمل الجفاف مثل الصبير.

ماء التربة ومدى استفادة المحاصيل منة: يوجد الماء في التربة على عدة صور هي :

1- الماء الهايكروسكوبي :وهو الماء الملتصق بحبيبات التربة بعد تجفيفها بالهواء وهي غير قابلة للامتصاص من جذور النبات الابنسبة ضئيلة جدا لان جزيئات الماء ترتبط بحبيبات التربة بقوة اكبر من امتصاص الجذور لها ويمكن ان يفقد هذا الماء من التربة في حالات الجفاف الشديدة.

2- الماء الشعري:وهو الماء الذي يغلف حبيبات التربة بما فيها الماء الهايكروسكوبي وتحتفظ بة حبيبات التربة ضد خاصية الجذب الأرضي . ويتحرك إلى الأعلى بفعل الخاصية الشعرية ومن الناحية العلمية المصدر لجميع الماء الذي يمتصة النبات من التربة.

3- ماء الجذب الأرضي: وهو الماء الموجود في المسافات البينية بين حبيبات التربة على حالة حرة متحركة حيث لايمكن لحبيبات التربة ان تحتفظ بة وهذا الماء يتجه في حركته الى الأسفل بفعل الجاذبية الأرضية ويتجمع في باطن الأرض ويرفع مستوى الماء الأرضي ولا يستفيد منة النبات الا في حالة تعاقب سقوط الأمطار الخفيفة.

4- بخار الماء: ويوجد في المسافات البينية غير المشغولة بأي ماء أخر وهو احد مكونات الهواء الأرضي وتكون استفادة النبات منة محدودة وبصورة غير مباشرة وطالما وجد الماء الشعري في التربة فان جو التربة يكون مشبعا ببخار الماء.

السعة الحقلية: وهي اكبر كمية من الماء يمكن ان تحتفظ بها التربة ضد الجاذبية الارضية بعد تسرب الماء الزائد من التربة الى الاسفل بفعل الجاذبية الارضية.

نقطة الذبول المستديم:وهي ادنى مرحلة يمكن ان يمتص عندها النبات الماء وتظهر على النباتات في هذه النقطة علامات الذبول ولا يعود إلى وضعة الأصلي حتى بعد اضافة الماء الى التربة.

النسبة المئوية للذبول المستديم:وهي النسبة المئوية للماء المتبقي في التربة عندما يحصل الذبول المستديم وتختلف نسبته من 1-15% حسب نسجه التربة.

الماء المتيسر: وهو الماء الذي تمثل السعة الحقلية حدة الاعلى ويمثل الذبول المستديم حدة الادنى.

الجفاف: وهو النقص في الماء المتيسر في التربة الذي ينتج عنة نقص في الماء الذي يحتاجه النبات بشكل يؤثر على نموه الطبيعي.ومن مسبباته انخفاض الرطوبة النسبية مع ارتفاع درجات الحرارة وهبوب الرياح.

مقاومة الجفاف: ملائمة النباتات للنمو والإنتاج في الظروف الجافة. وتقوية النباتات لمقاومة الجفاف فأنها تعني قابلية النبات على تحمل الجفاف.

تكيف المحاصيل لتحاشي أضرار الجفاف:

اولا- من الناحية التركيبية

1-زيادة المجموع الجذري: حيث تكون الجذور منتشرة ومتعمقة. 2- صغر حجم الأوراق. 3-المسافات البينية بين الخلايا صغيرة.

4–قلة نسبة المجموع الخضري الى المجموع الجذري مما يقلل من مساحة السطح المعرض للنتح.

5–الثغور قليلة غائرة غير بارزة على السطح. 6–طبقة الكيوتكل سميكة تعمل كمادة عازلة.

ثانيا– من الناحية الوظيفية

1– تكون الثغور بطيئة الفعالية وقد تبقى مغلقة خلال النهار.2– زيادة كمية السكر في الخلايا.

2– يكون الضغط الازموزي في الأوراق أعلى مما هو في الجذور. 4– التبكير في التزهير والنضج.

3– انخفاض في سرعة التركيب الضوئي وانغلاق الثغور مما يقلل من امتصاص غاز Co_2 .

4– مقدار النتح قليل لكن سرعته عالية.

الإجراءات المطلوبة لتقليل أضرار الجفاف:

1– أتباع طرق تربية وتحسين لإنتاج أصناف ذات صفات تركيبية ووظيفية تقاوم تأثير نقص الرطوبة.

2– إتقان العمليات الزراعية التي تقلل من فقدان الماء من التربة.وتشمل العزق ومكافحة الأدغال (التي تشارك المحصول في الماء) واستعمال المواد التي تقلل تبخر الماء من التربة(التغطية الخضراء) والتبكير في الزراعة للاستفادة من الرطوبة التربة وزراعة مصدات الرياح وغيرها.

3– أتباع طريقة تسميد متوازنة والتقليل من النيتروجين بحيث تكون كميات النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم حسب حاجة المحصول.

زيادة كمية المياه عن حاجة المحاصيل:

تسبب زيادة كمية عما تحتاجه بالري او نتيجة لغزارة الأمطار أضرارا لا تقل عن تلك التي يسببها الجفاف .وأكثر هذه الأضرار هي :

1– اختناق الجذور لنقص التهوية وقلة الأوكسجين.

2– ضعف عملية النترجة ويظهر نتيجة لذلك اصفرار النباتات وقلة نموها خاصة في الاراضي الرديئة البزل.

3- انتشار بعض الأمراض.

4- زيادة الماء اول الموسم تسبب موت البادرات

5- زيادة الماء اخر الموسم تسبب تأخر التزهير والنضج وتخفض من نوعية البذور بالإضافة الى صعوبة عملية الحصاد.