## تأثير العوامل الجوية على النباتات:-

النبات ما هو نتيجة التفاعل بين كال من العوامل البيئية المحيطةPhenotype من المعروف أن الشكل الظاهري هو التركيبة الوراثية ومن ذلك يتضح مدى أهمية تأثير العوامل البيئية على النبات.

**ويعرف المناخClimate بأنه متوسط حالة الطقس السائد فى منطقه معينه.**

بينما يعرف الطقسWeather بأنه هو حاله الجو فى وقت محدد من الزمن فى منطقة معينه. ويمكن تحديد عناصر المناخ المختلفة وهي الحرارة- الرطوبة -الضوء- الرياح- الأمطار. وسوف نتناول كل عنصر من هذه العناصر

**أولاً: الحـرارة**

• وهى العامل المحدد و المهم لزراعة محصول معين ويرجع ذلك إلى تأثيرها فى نمو وتطور هذا المحصول حتى نضج

الأعضاء النباتية المختلفة ، و تختلف درجة الحرارة المناسبة لكل محصول على حده كذلك هناك درجة حرارة مناسبة

لكل مرحلة من مراحل النمو المختلفة فى المحصول. وقسمت مناطق العالم إلى خمسة مناطق أساسية هى-:

1- المناطق الاستوائية

2- المناطق تحت الاستوائية

3- المناطق المعتدلة

4- المناطق الباردة

• 5- المناطق القطبية

تعريفات للحرارة

- درجة الحرارة الصغرى: وهى أقل درجة حرارة يمكن أن يحدث عندها نمو نباتي وعند انخفاضها يتوقف النمو ويموت النبات إذا وصلت درجة الحرارة إلى الدرجة الدنيا المميتة Minimum lethal temperature .
- درجة الحرارة المثلى : وهى درجة الحرارة التى يحدث عندها أقصى نمو نباتي.
- درجة الحرارة العظمى: وهى أعلى درجة حرارة يمكن أن يحدث عندها نمو نباتي وعند ارتفاعها يتوقف النمو ويموت النبات إذا وصلت درجة الحرارة إلى الدرجة العظمى المميتة . Maximum lethal temperature ويكون معدل البناء الضوئي أعلى ما يمكن ويزداد معدل التنفس فى درجة الحرارة المثلى وبذلك يتوفر خلالها نسبة عالية

من الغذاء المجهز مما يؤدى إلى زيادة النمو والعكس عند انخفاض الحرارة. وتختلف النباتات فى احتياجاتها الحرارية التي تناسب أزهارها فالبعض يحتاج إلى حرارة مرتفعة والأخر إلى حرارة منخفضة لإزهاره.

- الوحدات الحرارية وهى العالقة بين كال من متوسط درجات الحرارة خلال موسم النمو الخضري و طول الفترة اللازمة لإتمام ذلك النمو النباتي

ويمكن تحديد الوحدات الحرارية للمحصول بمعرفة كال من:

1- درجة الحرارة اللازمة لبدء النمو وهى ثابتة لكل نوع نباتي تقريبا.
2- حساب متوسط درجات الحرارة اليومية فى منطقة ما.
3- جمع الوحدات الحرارية فى اشهر النمو المختلفة.
4- حساب الوحدات الحرارية اللازمة لنجاح المحصول بالمنطقة بالمعادلة:

• الوحدات الحرارية = (متوسط حرارة النهار- درجة بدء النمو)+ (متوسط حرارة الليل- درجة بدء النمو)

• ويفيد معرفة درجة الحرارة المناسبة لكل محصول فى تحديد الميعاد المناسب لزراعته و الحصول على محصول اقتصادي مبكر.

## تأثير ارتفاع درجة الحرارة على النباتات

• يختلف كل جزء نباتي سواء كان ورق أو ثمري فى مدى تحمله إلى درجة الحرارة المرتفعة. وعموما فإن النبات

يبدأ نشاطه بارتفاع فى درجات الحرارة إلى حد معين بعدها يؤدى ارتفاع الحرارة إلى حدوث ضرر على النبات.

**ويمكن تقسيم الضرر الحادث على النبات إلى:-**

1. أضرار بسيطة نسبيا (كما يحدث فى ارتفاع معدل التنفس و النتح).
2. أضرار متوسطة (يترتب عليها النقص فى احد المركبات الهامة للنبات).
3. أضرار شديدة(تحدث تفاعلات داخلية تؤدى إلى موت العضو النباتي أو النبات).

**ويمكن تحديد الضرر من ارتفاع الحرارة على النبات فيما يلى:-**

1. الحد من انتشار نمو المجموع الجذري للنبات.
2. توقف النمو الخضري للنبات فى حرارة تزيد عن 45م$^{o}$.
3. حدوث جفاف فى النموات الحديثة وموت القمم النامية.
4. جفاف كال من المياسم فى الأزهار مما يؤدى إلى عدم حدوث التلقيح و الإخصاب.
5. حدوث تشوهات فى جلد الثمار الخارجي.
6. تساقط الأزهار و النورات خاصة فى وجود الرياح الجافة مع الحرارة المرتفعة.

7. حدوث خلل فى التوازن الغذائي يؤدى إلى توقف النمو النباتي نتيجة لزيادة معدل التنفس وقلة الغذاء المجهز.
8. موت الجذور الرفيعة للنبات الموجودة فى الطبقة السطحية.
9. انتشار الأمراض و الآفات نتيجة ارتفاع الحرارة.
10. التأثير على لون الثمار نتيجة ارتفاع الحرارة.

## وسائل حماية النباتات من الحرارة المرتفعة

1. دهان سيقان الأشجار باللون الأبيض مما يعكس جزءا من الحرارة ويقلل من امتصاصها.
2. اتباع طرق تقليم النباتات مما يساعد على تغلغل الهواء بين السيقان فيقلل من تأثير الحرارة العالية.
3. حماية النباتات الصغيرة من أشعة الشمس عن طريق التغطية.
4. تقليل المسافات بين النباتات مما يسمح بالتظليل فيقل تأثير الحرارة العالية.
5. اتباع نظم التحميل فى النباتات مما يساعد أيضا على التظليل.
6. زراعة نباتات كمصدات رياح لتقليل تأثير الحرارة العالية فى وجود الرياح الساخنة.
7. اتباع نظام ري النباتات بالرش مما يلطف الجو حول النبات.

## تأثير انخفاض درجة الحرارة على النبات

يبدأ نمو النباتات فى المناطق المعتدلة المنزرعة بين درجة حرارة 10م° إلى 30م° و انخفاض الحرارة المستمر يؤدى إلى حدوث الصقيع Frostوهو تكون طبقات رقيقة من البلورات الثلجية على السطح العلوى للنبات أو الأرض في الصباح الباكر وهذا يختلف عن التجمد Freezingوهو تحول الماء الموجود بالخلايا إلى بلورات ثلجية تؤثر على الأجزاء النباتية المختلفة عن طريق الاتي:-

1. تقطع الأغشية البروتوبلازمية بفعل البلورات الثلجية المتكونة مما يؤدى إلى موت الخلايا.
2. حدوث انكماش سريع للبروتوبلازم نتيجة لسرعة خروج الماء منه لتكون الثلج فى المناطق البينية.
3. موت الخلايا الناتج من ذوبان الثلج المتجمد مما يعمل على انتفاخ البروتوبلازم بسرعه كبيرة.

**اذا زاد معدل الانخفاض فى درجة الحرارة عن الحد المناسب تحدث العديد من التغيرات التي تؤدى إلى حدوث أضرار بالنبات منها:-**

1. بطئ نمو و تطور النبات.
2. ضعف إنبات بذور النباتات.
3. قلة نمو الجذور النباتية لقلة امتصاص الماء وزيادة لزوجته وانخفاض pH.

4. موت النباتات فى حالة زيادة استمرار نقص درجة الحرارة.
5. قلة حيوية حبوب اللقاح لتجمد الماء فى السايتوبلازم بفعل انخفاض الحرارة.
6. قلة نشاط الكائنات الحية الدقيقة الموجودة فى التربة مثل البكتيريا.
7.

**تتوقف مقدرة النبات على تحمل درجة الحرارة المنخفضة على:-**

1. نوع النبات المتعرض لدرجة الحرارة المنخفضة فالنباتات مستديمة الخضرة أقل تحمل لنقص الحرارة من النباتات المتساقطة الأوراق.
2. تتحمل الأنسجة الناضجة النمو النقص فى الحرارة عن الأنسجة الحديثة النمو.
3. يزداد الضرر الحادث كلما زادت مدة التعرض لنقص الحرارة.
4. يؤثر حدوث الانخفاض مفاجئ فى الحرارة عن الانخفاض التدريجي لها.
5. يتحمل النبات النقص الحادث فى درجة الحرارة على حسب المعاملات الزراعية المختلفة التي يتعرض لها من ري – تسميد - تقليم ... الخ.

**وسائل حماية النباتات من الحرارة المنخفضة:-**

1. تغطية النباتات بطرق مختلفة للحماية من انخفاض درجة الحرارة.
2. زراعة مصدات الرياح.
3. استعمال المدافئ خاصة فى مزارع الفاكهة.
4. توليد دخان صناعي بحرق المخلفات لتدفئه الجو.
5. غمر الأرض بالماء للحماية من ضرر الصقيع حيث يؤدى إلى فقد الماء لجزء من حرارته مما يلطف الجو كما يعمل على تحسين الخواص التوصيلية للأرض.

**ثانيا: الضوء**

• وهو أحد العوامل البيئية الهامة و المؤثرة على النبات من خلال مصدر الطاقة اللازمة لتطور و نمو النبات حيث يكون العامل الأساسي فى عملية التمثيل الضوئي Photosynthesisعند توفر ثاني اكسيد الكربون Co2و الماء O2Hلتكوين المواد الكربوهيدراتية اللازمة لتكوين المركبات النباتية حسب المعادلة

$$Co2 + 12\ H2o + Light \rightarrow C6\ H12\ o6 + 6H2\ o + 6\ O2\ 6$$

**ويتضح أهمية الضوء للنبات فى عدة صور منها**

1. يؤثر على عملية فتح وغلق الثغور.
2. يعمل على بناء الهرمونات كما يؤثر على النشاط الإنزيمي للنبات.
3. عدم حدوث تدهور للكلوروفيل و باقي الصبغات فى النبات.
4. له دور فى عملية التنفس و الضغط الأسموزي للخلايا.
5. يؤثر فى قدرة النبات على امتصاص العناصر الغذائية و نمو الأعضاء النباتية.
6. يعمل على تكوين الكربوهيدرات.

## تأثير الضوء على النباتات

- وجد أن النباتات تختلف من حيث احتياجاتها لضوء الشمس وقسمت الى قسمين هما:

1. نباتات الضوء (وهي نباتات تنمو أحسن فى وجود الشمس).
2. نباتات الظل (وهي نباتات تنمو جيدا فى كثافة ضوئية قليلة).

**يؤثر الضوء على النبات عن طريق ثالثة مستويات هي:-**

1. شدة الإضاءة Light intensity

- يزداد معدل البناء الضوئي بزيادة شدة الإضاءة وذلك لحد معين كما يزداد أيضا معدل النتح وتزداد أيضا البلاستيدات الخضراء وتصبح في طبقات مندمجة ومجهزه بالغذاء.

- ونتيجة لزيادة معدل النتح بزيادة شدة الإضاءة ننصح دائما أن يتم الشتل فى جو ملبد بالغيوم أو فى المساء وذلك حتى لا يحدث فقد كبير للشتلات نتيجة للنتح بفعل الإضاءة الشديدة.

2. الطول الموجي :Wave length تتأثر عملية البناء الضوئي و الاستجابة للفترة الضوئية و النشاط الفسيولوجي للنبات بطول الموجة حيث أن لكل عملية تتم داخل النبات طول موجى مناسب للحصول على أعلى حد منها.

3. الفترة الضوئية Photoperiod

- ويكون تأثير الفترة الضوئية على النبات من خلال تأثيرها على كمية الغذاء المجهز وبالتالي يؤثر فى النمو والمحصول الناتج من النبات، حيث تؤثر الفترة الضوئية فى تكوين الأبصال كما الثوم و البصل وكذلك فى تكوين المدادات كما الفراولة أو فى الدرنات كما فى البطاطا. وعملية الإزهار تتوقف على ما يعرف باسم الحد الحرج للفترة الضوئية Critical length day وتعرف بأنها الفترة الضوئية التي تزهر بعدها نباتات النهار الطويل إذا تعرضت لفترة ضوئية أطول منها وتزهر قبلها نباتات النهار القصير إذا تعرضت لفترة ضوئية أقصر منه.

**وتقسم النباتات على حسب طول الفترة الضوئية إلى:**

1. نباتات النهار الطويل Long day plants : وهى نباتات تزهر عندما يكون طول النهار ما بين 12-14 ساعة أو تزهر إذا تعرضت لفترة ضوئية أطول من الحد الحرج.
2. نباتات النهار القصير Short day plants: وهى نباتات تزهر عندما يكون طول النهار ما بين 10-12 ساعة أو تزهر إذا تعرضت لفترة ضوئية أقل من الحد الحرج.
3. نباتات محايدة Neutral plants: وهى نباتات لا يتأثر إزهارها بالفترة الضوئية
4. نباتات النهار القصير الطويل Short long day plants: وهى يلزم لها التعرض لظروف النهار القصير يعقبها مده معينة من النهار الطويل لكى تزهر.
5. نباتات النهار الطويل القصيرLong short day plants :وهى يلزم لها التعرض لظروف النهار الطويل يعقبها مده معينة من النهار القصير لكى تزهر.

ثالثا: الأمطار RAINS

• يعتبر المطر أحد مصادر مياه الري ويمكن تقسيم مناطق العالم المختلفة على حسب توزيع الأمطار الى-:

1. مناطق جافة Arid: وهى مناطق قاحلة غير صالحة للزراعة لعدم توفر المياه مثل الصحراء الغربية.
2. مناطق شبه جافة Semiarid: وهى مناطق يمكن زراعتها بمحاصيل معينه تتحمل الجفاف و تتأقلم مع الجو الجاف السائد بها.
3. مناطق شبه رطبة Sub-humid:وهى مناطق يمكن لمياه الأمطار أن تكفى للحصول على إنتاج وفير من المحاصيل المنزرعة بها.
4. مناطق رطبة Humid: هي مناطق ال تعتبر فيها الأمطار عامل محدد للزراعة لتواجدها بكثرة.

وتختلف النباتات فيما بينها فى كمية الماء اللازم لها فى عملية النمو وكمية المياه التي يحتاجها النبات تعرف باسم الاحتياج المائي Water requirementويعرف بأنه" وحدات الماء بالوزن اللازم لإنتاج وحده واحدة من وزن المادة الجافة بالنبات". ويمكن أيضا أن تسبب كثرة المياه بعض الأضرار خاصة فى حاله إنتاج البذور فيؤدى كثرة الأمطار الى انتشار الأمراض المختلفة.

**ويمكن أن نزيد من مساحة الأرض الزراعية فى المناطق قليلة الأمطار عن طريق:**

1. زيادة كمية الماء المتحصل عليه للنبات.
2. زراعة الأصناف المقاومة للجفاف.
3. زراعة المحاصيل التي ال تستهلك كمية كبيرة من المياه.
4. تقليل سرعة التبخر و النتح بتغطية التربة أو بتقليم النبات لتقليل المساحة الورقية المتعرضة للجو أو باستخدام مضادات النتح.
5. إبادة الحشائش التي تنافس المحصول الرئيس فى الحصول على الماء.

**رابعا: الرطوبة HUMIDITY**

• المقصود بها الماء سواء كان فى صورة رذاذ أو بخار هوائي حيث يعتبر الماء من أهم العوامل البيئية المؤثرة على النمو و التطور و الإنتاج النباتي فمثال نجد أن الماء يمثل 80-90% من وزن الثمار، و 75-80% من وزن أعضاء التخزين الغذائي، و 15-20% من وزن البذور و الثمار الجافة. كما أن الماء يعتبر هو الوسط الذى تحدث به التفاعلات الكيميائية و الحيوية بالإضافة الى انه مذيب للأملاح اللازمة للنبات وبذلك يمتص النبات المالح من التربة كما أن الماء ضروري فى عمليات التنفس و البناء الضوئي للنبات ولابد أن يحدث توازن بين كميه الماء المفقود عن طريق النتح و كمية الماء الممتص عن طريق الجذور و بالتالي يحدث تطور النبات. أما فى حالة زيادة الماء المفقود عن الماء الممتص يحدث الذبول wiltingويقل

المحصول أما إذا زاد الماء الممتص أدى ذلك الى زيادة فى ضغط الخلايا يمكن أن يحدث تمزق لجدر هذه الخلايا.

• هذا وتعتمد سرعة النتح على الرطوبة النسبية فى الجو المحيط بالنبات ويمكن أن نعرف الرطوبة النسبية "**بأنها النسبة المئوية لكمية الرطوبة التي يحملها الهواء عند درجة حرارة معينة**" فإذا انخفضت الرطوبة النسبية عند درجة حرارة معينة زادت قدرة الهواء على حمل المياه فيزداد سرعة النتح والبخر أما إذا حدث العكس وارتفعت الرطوبة النسبية فى الجو قلت سرعة النتح.

**خامسا: الرياح WIND**

• تعتبر من أهم عناصر العوامل الجوية ويختلف تأثيرها على حسب سرعتها ودرجة الحرارة و الرطوبة و التربة المتعلقة بها.

• **ويمكن تلخيص ضرر الرياح فى النقاط التالية:-**

1. تسبب الرياح الشديدة تساقط الأزهار و الأوراق و الثمار فى المراحل المختلفة من نمو النبات وكذلك كسر فروع النباتات.

2. يصاحب الرياح الجافة والحرارة العالية حدوث خلل فى التوازن المائى فى النبات لزيادة سرعة النتح.

3. حدوث تعرية للتربة.

ويفضل إقامة المصدات للتغلب على هذه الظاهرة

**الشروط الواجب توافرها فى الأشجار التي تصلح كمصدات رياح:-**

1. سرعة النمو الخضري وسرعة نمو الجذور.
2. تفضل أن تكون الأوراق ابريه أو ريشية للسماح بتخلل الهواء خلالها.
3. أن تكون مستديمة الخضرة.
4. مقاومة للأمراض.
5. يمكن استعمال أخشابها فى أغراض مختلفة.