**جامعه الانبار/ كلية الآداب**

**الدراسات العليا/الماجستير**

**دراسات في علم المناخ**

**ملخص محاضرة:**

# الـمنـــاخ وعـــــلاقته بالزراعة

**ملاحظة: هذا ملخص المحاضرة وعلى الطالب ان يتوسع في مفردات المحاضرة**

**أ.م.د. حميد رجب الجنابي**

# مدرس المادة

العلاقة بين المناخ والزراعة علاقة وثيقة جدا وربما كانت الزراعة هي اكثر النشاطات تأثيرا بظروف المناخ ، فدرجة الحرارة والضوء والامطار والرياح كلها تتحكم بطريقة او بأخرى في طبيعة النشاطات الزراعية التي يمكن ممارستها كما تتحكم بطريقة او بأخرى في نوع النباتات التي يمكن زراعتها بنجاح في اي منطقة من العالم ، ويعتمد نجاح الزراعة اي من المحاصيل على الرغم من اهمية العوامل الطبيعية والبشرية الاخرى على طبيعة المناخ السائد في منطقة زراعته فعندما تكون المتطلبات المناخية لهذا المحصول متوافرة بشكل جيد فان زراعته تكون ناجحة كما ان كلفة إنتاجه تكون اقتصادية ، اما في المناطق التي تفتقر الى الظروف المناخية الملائمة فان نجاح زراعه هذا المحصول تكون تكاليفه عالية لخلق ظروف صناعية قادرة على التحكم في الظروف المناخية ويكون ذلك عادة في نطاق ضيق جدا فقد ظهر علم جديد هو علم الارصاد الزراعي وعلم المناخ الزراعي كما اهتمت العديد من دول العالم والتي تتصف ظروفها الطقسية بالتغيير من وقت لأخر بإذاعة وتلفزة نشرات جوية كل عدة ساعات في اليوم الواحد بحيث توضح حالة الطقس المتغيرة وذلك لخدمة المهتمين بالشؤون الزراعية ، ويتناول علم المناخ الزراعية دراسة تأثير العوامل المناخية والتي لها دور بارز في مراحل نمو النبات وتلك التي تحدد فترات اعداد الارض ومواعيد الازهار ونضج الثمار وخصائص الدورة الزراعية وجمع المحاصيل وطرق تخزينها وثم طرق الري ومواعيدها واساليب الصرف وحماية التربة المروية من تزايد الملوحة في سيجها ، وان لكل محصول زراعي له متطلبات من عناصر المناخ يتأثر بها بحيث لا يمكن نمو اي محصول معين من دونها مثل الاشعاع الشمسي ودرجات الحرارة والامطار والرياح فضلا عن العناصر الثانوية . **ومن اهم العناصر المناخية ذات العلاقة المباشرة بالنبات هي:-**

## ١- المتطلبات الضوئية

تختلف النباتات في احتياجاتها من الضوء وتختلف تلك الاحتياجات باختلاف مراحل نمو النباتات اذ يلائم نباتات التي تخزن المواد الكربوهيدراتية في جذورها او درناتها فترة ضوئية طويلة في المواحل الاولى لنمو وتساعدها في تكوين تلك المواد اللازمة لنموها الخضري ومنها القمح والشوندر والجزر والبطاطا . بينما تساعد فترة الاضاءة القصيرة في مراحل النمو المتأخرة وللضوء خصائص رئيسية تؤثر في نمو المحاصيل الزراعية وهي:-

### ١- شدة الضوء

توثر شدة الضوء على عملية صناعه الغذاء تأثير كبيرا حيث تتمثل بالطاقة التي يحملها الضوء وتزداد سرعه البناء الضوئي بزيادة شدة الضوء ولاسيما عندما تكون درجات الحرارة منخفضة ولكن عملية البناء الضوئي تقل اثناء وقت الظهيرة الحارة وتصعيد الورقة كفاءتها في اعتدال درجه الحرارة .

### ٢- نوع الضوء

يعد الجزء المرئي من اشعه الشمس والتي تتراوح اطوالها من حيث موجاتها بين (٠,٤٠-٠,٧٢) ميكرون ذات اهمية كبيرة في النشاطات البيولوجية واكتمال دورة حياة النبات وذلك لان الأشعة المذكورة هي من اكثر انواع الأشعة تأثيرا في عملية التمثيل الضوئي اذ تتوقف المواد المصنوع لهذه العملية على كثافة الأشعة فضلا عن العوامل الاخرى التي تتداخل معها الحرارة وتركيز غاز ثاني اوكسيد الكاربون ، وقد اظهرت الدراسات ان النبات يحتاج لنموه وتطوره بصورة

اعتيادية اضاءة يتراوح مقدارها (٢٠-٨م) لوكس اذ تعطى هذه الكثافة الضوئية الحد المثل لتزهير ونضج الثمار فلا يقتصر الامر على مقدار كمية الضوء بل على طول فترته.

**٣- طول فترة الاضاءة (معدل السطوع)**

ويقصد بها عدد ساعات الضوء (النهار) خلال اليوم اذ يختلف طول النهار من مكان الى اخر اذ ان لطول المدة الضوئية الاثر الواضح في تحديد حاجة النبات للضوء. وعموما تقسم المحاصيل الى ثلاثة مجموعات :

١- محاصيل النهار الطويل
٢- محاصيل النهار القصير
٣- المحاصيل المحايدة

ويقصد بالمحاصيل المحايدة هي المحاصيل التي لا تتأثر بطول الفترة الضوئية بين(١٤-١٠) ساعه مثل القطن وزهرة الشمس والباقلاء والقمح والشعير ، فضلا عن ان العمليات الحيوية للمحاصيل الخضرية تتأثر بطول الموجه الضوئية من خلال عملية البناء الضوئي فهي تستجاب للفترة الضوئية لهذا فان للضوء الاثر البارز في عملية البناء الضوئي للنباتات الخضرية خاصة تل النباتات ذات النهار الطويل وتنجح زراعتها في مناطق متباينة في طول ساعات النهار الا ان الضوء يوثر في نموها وانتاجها ويتحدد في طول المدة الضوئية وشدة نوعية الضوء ، ويأتي ضوء الشمس بالدرجة الثانية بعد الامطار بالنسبة لتأثير الظواهر المناخية على الانتاج الزراعي . اذ وجد انه كلما زادت كمية الضوء التي يحصل عليها النبات كلما ازداد نموه وذلك لعلاقة عمليتي التركيب الضوئي والناتج بضوء الشمس.

**٤_ المتطلبات الحرارية**

تؤثر درجة الحرارة تأثيرا حصريا ومباشرا في نوع اليخضور النباتي وفصل زراعتها وعلى هذا الاساس صنف النباتات الى نباتات شتوية ونباتات صيفية فاذا تتبعنا مجرى تحكم درجات الحرارة في هذه المحاصيل نجد انخفاض درجات الحرارة الى درجه الانجماد زادت طاقة الجزاء الخضرية لهذه القلات وبذلك تتحدد فترة النمو وكلما طالت فترة النمو كلما زادت طاقة الاجزاء الخضرية على النمو ونتيجة لذلك اصبحت المناطق المعتدلة مناطق ملائمة لزراعه النباتات لان ارتفاع درجة الحرارة تعمل على زيادة النمو الخضري بالإضافة الى تأثير الحرارة على الاجزاء الخضراء كذلك يؤثر عامل الحرارة على المحاصيل الخضرية الجذرية ومحاصيل الحبوب والحرارة تؤثر على شكل الجذور كما في الحال في الشلغم وعلى لون الجذور كما في نبات الجزر كما هنالك درجات حرارة معينة تتكون فيها الجذور مثل البطاطا كذلك تؤثر درجات الحرارة على لون الاثمار وخير دليل على ذلك لون الطماطم ، وان المحاصيل النباتية تحتاج في مرحلة النمو الخضري الى ارتفاع نسبي في درجات الحرارة بينما في مرحلة التزهير الى انخفاض نسبي في درجات الحراة وتتمثل درجة الحرارة (٢٩-٢١)م و(٥و١٥-١٨)م هي الدرجة المثالية لكل من المحاصيل الصيفية والشتوية ودرجة الحرارة العظمى هي (٢٩-٣٥)م و(٢١-٢٤)م ودرجة الحرارة الصغرى (١٠-٢٨م).(٤-٧)م **لكل منها على الترتيب.**

## تأثير درجات الحرارة على اجزاء النبات المختلفة:

### ١- تأثير درجة الحرارة على الاوراق

تعتبر الاوراق اكثر اجزاء النبات حساسية لاختلاف درجات الحرارة ولهذا فهي اكثر الاجزاء تأثيرا بها الا ان هذا التأثير يختلف باختلاف تركيبها وتكوينها .

### ٢- تأثير درجة الحرارة على الازهار

تؤثر درجة الحرارة على تكوين الحامل الزهري المبكر وخروجه وتكوين الحامل الزهري المبكر (الحنطة) حالة معروفة في حالات بعض الخضر تنشأ نتيجة لارتاع الفجائي في درجة الحرارة الذي كثيرا ما نشاهده في اوائل الربيع.

### ٢-١- درجة الحرارة الصغرى

وهي تمثل اقل درجات الحرارة التي يتوقف عندها نمو النبات. ولاشتراط ان تكون درجة الحرارة صفر النمو التي يبدا عندها النبات بالنمو هي درجة الحرارة الصغرى لتوقف النمو وذلك لاختلاف متطلبات النباتات من درجة الحرارة باختلاف مراحل نموها.

### ٢-٢- درجة الحرارة العظمى

وهي الحد الاعلى لدرجة الحرارة التي تتوقف عندها العمليات الحيوية في النبات اذا ازدادت عن المعدل المطلوب يصاب النبات بأضرار خطيرة كالجفاف والذبول .

### ٢-٣- درجة الحرارة المثالية

وهي درجة الحرارة التي تلائم اقصى سرعه لنمو البنات في فترة معينة من مراحل النمو وتتراوح بين الحدين الاعلى والادنى للحرارة وتختلف هذه الدرجة باختلاف مراحل نمو النبات الواحد وباختلاف النبات ذاته وكذلك باختلاف الاقاليم التي ينمو فيها.

## ٢-٤- فصل النمو والحرارة المتجمعة Accumulated Temperature

فصل النمو هو المدة التي يحتاجها المحصول لإكمال جميع مراحل النمو ابتداء من بداية عملية الانبات حتى انتهاء عملية النضج وتعد الحرارة مسؤولة عن تحديد تلك المدة . يتوقف نمو النبات في حالة انخفاض الحرارة دون درجة صفر النمو كذلك في حالة ارتفاعها فوق درجة الحد الاعلى للنمو والمقصود بدرجات الحرارة المتجمعة مجموع درجات الحرارة المتراكمة خلال فترة النمو التي تزيد عن الحد الادنى (صفر النمو) لنمو المحاصيل وكل المحاصيل لها احتياجات من درجة الحراة المتجمعة **لا يمكن ان تنضج بدونها** ، تختلف المتطلبات الحرارية المتراكمة من محصول الى اخر حسب طول فصل النمو وصفر النمو للمحصول ويقصد بها ايضا مجموع الوحدات او الدرجات الحرارية التي تتجمع فوق ادنى مستوى يومي للحرارة يمكن ان تنمو فيه النباتات بصورة عامة وهو في راي معظم الباحثين ومن بينهم كوبن واوستن مالر٦م ويمكن ان تحسب الحرارة المتجمعة ليوم واحد او لا سبوع او شهر او لأي فترة غير ذلك الا ان المعتاد هو حسابها لفصل النمو بأكمله والحرارة المتجمعة لأي يوم هي الفرق بين متوسط درجة الحرارة وصفر النمو"٦" فاذا كان متوسط درجة الحرارة في يوم ما هو ١٦م فان الحرارة المتجمعة لهاذا **اليوم** تكون١٦-٦ =١٠ والحرارة المتجمعة في جميع ايام هذا الشهر وابسط طريقة لحسابها هي :**م ="ح- ٦"×عدد ايام الشهر .**

وذلك على اعتبار ان "م" هي درجة الحرارة المتجمعة و "ح" هي المتوسط اليومي لدرجة حرارة الشهر ،فاذا كان المتوسط اليومي لدرجة الحرارة **شهر كانون الثاني** مثلا هو ١٠م فان حرارته المتجمعة تكون"١٠-٦"×٣١=١٢٤ .

والحرارة المتجمعة لفصل النمو هي مجموع درجات الحرارة التي تتجمع في جميع الاشهر التي يشملها هذا الفصل وتقدير الحرارة المتجمعة لفصل النمو له اهمية كبيرة بالنسبة للحياة النباتية بصفة عامة والتوسع الزراعي في الاقاليم الباردة بصفة خاصة لأنه هو الذي يحدد نوع الغلات التي يمكن زراعتها في هذه الاقاليم وعذلك على اساس ما سبق ان ذكرناه من ان كل نبات يحتاج لكي يتم حياته الى عدد معين من الايام والى عدد معين ايضا من الوحدات الحرارية وقد ساعد هذا النوع من الدراسة كثيرا من الدول الواقعة على حدود المناطق القطبية كما في الحال كندا وروسيا على استغلال كثير من الاراضي الواقعة الى الشمال من الدائرة القطبية في زراعه بعض المحاصيل التي اهمها القمح .

## ٣- المتطلبات المائية للمحاصيل الزراعية

١- **تأثير الرطوبة** :- يظهر تأثيرها واضحا في محاصيل الخضر والحبوب والبستنه على عملية هامه تعقب التلقيح في الازهار الا وهي تكوين الثمار فالطماطم والفاصوليا بنوع خاص تسقط براعمها الزهرية اذا انخفضت الرطوبة الجوية . وهذا يفسر ما يحدث للفاصوليا عند زراعتها في مناطق جافة.

٢- **تأثير البرد**:- البرد عبارة عن بلورات جليد صغيره تتساقط على شكل امطار وتبلغ الواحدة "١,٥" سم وقد يصل الى قطر بعضها احيانا الى "٤بوصات" او اكثر ويسبب البرد اضرارا بالغه للنباتات ويتوقف مدى الضرر الذي يحدث للنباتات على شدة سقوط البرد على طور نمو النباتات عند الاصابة ويكون الضرر بالغا حينما يتساقط البرد في الوقت الذي تنمو فيه النباتات بسرعه.

٣- **تأثير الندى**:- الندى عبارة عن قطرات الماء التي تظهر في الصباح الباكر على اسطح اوراق النباتات وغيرها . ويساعد الندى على تحضير النباتات بالمبيدات الفطرية والحشرية حيث تعلق هذه المواد على اسطح الاوراق ويساعد الندى على اذابة المواد السادية وسريعة الذوبان كنترات الجير ونترات الصوديوم وغيرها ويساعد الندى على حصاد بعض المحاصيل كالفول الا انه من جهة اخرى يعوق اجزاء بعض العمليات الزراعية مثل القطن.

٤- **تأثير التبخر – النتح** :- يدل التبخر – النتح على كمية المياة المتبخرة من التربة الرطوبة والنتح من النباتات والتبخر هو ما يتبخر من سطح التربة والمسطحات المائية والنتح هو فقدان النبات للماء عن طريق سطوح اوراقها وتعرف العملية المشتركة بينهما بالتبخر والنتح هو يضم ذلك الجزء من التساقط الذي يعود الى الجو من خلال التبخر المباشر ونتح النبات . وتتوقف عملية النتح التبخر على مجموعه متغيرات سواء المناخية منها او قيم تتعلق بالتربة او الغطاء النباتي والاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة وسرعه الرياح ونوعية التربة والرطوبة النسبية التي تشكل علاقة عكسية مع قيم التبخر – النتح فكلما زادت الرطوبة النسبية قلت القيم المسجلة للتبخر النتح والعكس صحيح كما يعد عنصر التبخر والنتح احد العوامل المهمة في تشكيل خصائص المناخ في المناطق الجافة وشبة الجافة.

٥- **تأثير الامطار على المحاصيل الزراعية**:- ترتبط الامطار الساقطة ارتباطا وثيقا بالإنتاج الزراعي بشكل مباشر وغير مباشر فدورها المباشر يبرز في احتياج كل محصول من المحاصيل النباتية الى نسبة معينه من المياه اللازمة لنموه والتي يكون مصدرها الامطار وتعد الامطار من اهم مظاهر التساقط التي تؤثر في الانتاج خاصة في المناطق الجافة وشبة الجافة فهي توفر المياه اللازمة لنمو النبات وتبرز اهمية

الامطار في كونها اساس عملية تبادل الطاقة بين اجزاء النباتات للحفاظ على درجه حرارتها وبقائها في الحدود المطلوبة لنموها . يعتبر وجود الماء او عدم وجوده وكثرته في التربة او قلته من بين العوامل المهمة حدا في نمو النباتات وتحديد انواعها وكثافتها وتوزيعها على سطح الكرة الارضية ذلك لان الماء يلعب دورا حاسما ورئيسا في كل مرحلة من مراحل نمو النباتات ابتداء من مرحلة النبات وانتهاءاً بمرحلة الازهار وتكوين الثمر والبذور . وان عملية التركيب الضوئي او عملية استخدام الاقة الضوئية او الشمسية في صنع المواد الغذائية كالسكريات والنشويات بواسطة اوراق النبات الخضراء لا يمكن ان تتم الا اذا توفر الماء وذلك حتى بالنسبة لجميع اجزاء النبات فانه يحتاج الى كميات كبيرة من المياه ليكمل نموه ونضجه . وحينما تنفذ المياه من خلال اجزاء النبات بواسطة النتح ولم يحل محلها مياه جديدة فأنها تذبل وتموت وبموتها يموت النبات ويزول وجوده من سطح الارض ، وان توزيع النبات والمحاصيل الزراعية وكثافتها يعتمد قبل كل شيء على مياه الامطار وليس على الري وان النباتات والمحاصيل الزراعية لا يمكنها الاستفادة من كل ما يسقط من الامطار فوق سطح الارض وذلك لان نسبة كبيرة من الامطار الساقطة تضيع بوسائل مختلفة ومنها عن طريق التبخر في وقت سقوطها .

**٤- الرياح**

تؤثر الرياح على الغطاء النباتي عن طريق مباشر بمفعولها الطبيعي او عن طريق غير مباشر برفع مقدار الفاقد من الرطوبة نتيجة لسرعه التبخر وفيما يختص بالأثر المباشر فان الرياح القوية تعمل على اتلاف النبات وتمزيقه كما انها تعمل على تجريد الاشجار من الاوراق والاغصان او قد تقتلعها من اساسها وهذا ينطبق على جميع النباتات والمحاصيل الزراعية المختلفة بالإضافة الى ان عملية نخر وحك الرياح المحملة بالرمل والحصى او حبيبات الجليد وهذه تعتبر ايضا من العوامل المتلفة للنبات كما ان الرياح الحارة الجافة تزيد من مقدار الماء الفاقد بفعل التبخر والنتح وتسرع عملية اتلاف نسيج النبات ويزداد اتلاف الرياح للنبات في المناطق الجليدية المكشوفة حيث يقترن ذلك بالتربة الفقيرة وانخفاض درجات الحرارة وبالغطاء الجليدي والثلجي.

وتسود في العراق الرياح الشمالية الغربية خلال السنة وخاصة في فصل الصيف اذا تحتل (٧٥%)من الرياح بأنواعها وان معدل سرعه الرياح متباين خلال اشهر السنة يظهر ارتفاع هذا المعدل بوضوح في اشهر الفصل الحار(حزيران وتموز وآب) .