**جامعة الموصل**

**كلية الزراعة والغابات**

**قسم المحاصيل الحقلية**

# مادة مبادئ محاصيل حقلية (نظري)

## المحاضرة الأولى

## تعريف وفروع علم المحاصيل الحقلية

م. محمد أمين حاجي

**المحاصيل الحقلية Field Crops :**

المحاصيل الحقلية فرع من فروع العلوم الزراعية وهو ذلك العلم الذي يبحث في اسس انتاج المحاصيل الحقلية من الناحيتين العلمية والتطبيقية ، فهو علم لأنه يستند الى العلوم الأخرى كعلوم النبات والكيمياء والفيزياء وهو فن لأنه يعتمد على دقة إجراء العمليات الزراعية .

يعتبر فن الزراعة ، اقدم من المدنية ، وكما يلاحظ ان مميزات هذا الفن الأساسية بنيت على حالتها تقريباً لم تتغير منذ فجر التاريخ وتشتمل هذه الميزات على :

١- جمع وحفظ بذور بعض النباتات المرغوبة .
٢- القضاء على النباتات غير المرغوبة والتي تنمو في الحقل ( نمو الشيلم مع الحنطة مثلاً) .
٣- تحضير الأرض وعمل مراقد للبذور .
٤- تحديد موعد الزراعة من خيرة السنين السابقة .
٥- حماية المحصول من الآفات الزراعية كالحشرات والامراض والقوارض .
٦- جمع المحصول وتنقيته وخزنه .

لقد بدأ الإنسان القديم زراعة عدد محدود من المحاصيل وكان أول المحاصيل التي زرعها في مناطق العالم المختلفة هي محاصيل الحبوب ( كالحنطة والشعير والرز ) وبالنظر لزراعته محصولاً واحداً أو محاصيل متشابهة في ارض معينة لعدة مسنين ، بدأت علامات الضعف تظهر على هذه الأرض واخدت تعطي إنتاجاً واطئاً مما جعل المزارع يترك أرضه بدون زراعة لفترة سنة أو سنتين ثم يعود إليها بعد ذلك .

ومن هنا بدأت فكرة الدورات الزراعية تظهر الى حيز الوجود بأبسط صورها . إن اجراء تبوير الأرض معمول به في الوقت الحاضر عند زراعة التبغ والرز في بعض المناطق الدول المتقدمة زراعياً ، وكتحوير لهذا الإجراء أخذ الإنسان ينوع في زراعة المحاصيل في الأرض الواحدة حتى اصبح تبوير الأرض واستعمال الدورات الزراعية من الأساليب الحديثة في الزراعة .

وكذلك بذل الانسان جهده بمرور الزمن للقضاء على الآفات الزراعية فاستعمل عدة مبيدات كيمياوية (كالكبريت والرماد والصابون ) للغرض المذكور .

يعتبر الرومان أول من استعملوا السكاكين الحديدية في عزق الحقول ، كما مارس الهنود الحمر في امريكا عمليات العزق في معظم المحاصيل ، وفي القرن السابع عشر للميلاد بدأ الانكليز يعزقون حقولهم بواسطة العازقات التي كانت تسحبها الحيوانات .

لقد ثمن الإنسان قبل ٢٠٠٠ سنة قيمة الاسمدة الحيوانية ومصلحات التربة كالكلس مثلاً في إدامة القابلية الانتاجية للتربة الحامضية الشائعة في المناطق الرطبة . كما أن كتب الرومان الزراعية احتوت على وصف الطرق لزراعة وإنتاج المحاصيل الحقلية المهمة ( كالحنطة والشعير والبرسيم والجت ) مشابهة لوصف الاساليب الحقلية المستعملة في الوقت الحاضر عدا انهم كانوا يقومون بهذه الاعمال بأيديهم أو باستعمال بعض الأدوات البدائية جداً . وفي الوقت الذي لا يزال فيه فن الزراعة القديم يعم مناطق واسعة من العالم توصل الأخصائيون في الأمراض النباتية والحشرات الى مكافحة هذه الآفات بصورة فعالة باستعمال المبيدات الكيمياوية ، كما توصل الكيميائيون والزراعيون الى الاستعاضة عن السماد الحيواني والرماد كلياً أو جزئياً بالسماد الكيمياوي والمركب من أجل زيادة خصوبة التربة . لقد إنتشر استعمال الدورات الزراعية إنتشاراً كبيراً فعم إستعمالها في جميع مناطق العالم الزراعية كما وان عدداً كبيراً من أصناف المحاصيل الزراعية المختلفة أخذت زراعتها تعم مناطق واسعة من العالم .

لقد سبق وان تم تبيانه بان مبادى انتاج المحاصيل هو علم لأنه يعتمد في مادته على علوم أساسية معروفة منها علم النبات وعلم الكيمياء وعلم الفيزياء وهو فرع من فروع الزراعة الذي يبحث عن المبادئ الاساسية لإنتاج المحاصيل وتطبيقاتها وكيفية إدارة الحقول . وقد بدأ البحث العلمي في هذا الموضوع عندما تم انشاء أول محطة تجريبية من قبل بوزنكولت (Boussingoulet) في (الالزاس) بفرنسا سنة ١٨٣٢ ومع هذا فإن بحوثاً اولية في حقلي المحاصيل والتربة سبقت هذا التاريخ .

كان الباحثون في هذه المواضيع قبل القرن العشرين هم من النباتيين والكيميائيين والمزارعين والمهتمين بالنباتات المختلفة والحدائق وقد أصبحوا فيما بعد إختصاصيون بعلم المحاصيل الحقلية وهكذا ظهر

هذا العلم كعلم جديد من بين العلوم المختلفة نتيجة توافق بين العلوم الطبيعية والخبرة من زراعة هذه المحاصيل لسنين طويلة .

لقد ساعدت الإختراعات الجديدة وإستخدام المكائن الحديثة إلى حصول نهضة زراعية عظيمة كما تم استنباط أصناف جديدة ذات فوائد جمة . وقد ساعد إنتشار التطورات الكبيرة في علوم الزراعة كافة العاملين في حقل الزراعة من المتعلمين على التطبيق والاستفادة من هذه التطورات وخاصة أولئك الذين يعيشون في بلدان متقدمة زراعياً ، ومن أهم التحسينات التي أتبعت في الزراعة هو تعديل الحقول تعديلاً فنياً بواسطة معدلات الأرض الحديثة وفتح السواقي والقنوات بالمكائن واستعمال أحدث الطرق في الري ، كما تم إدخال المواد الكيمياوية كالأسمدة ومبيدات الآفات الزراعية (الحشرات والأمراض والأدغال والقوارض) ، واستعملت البذور المحسنة ذات الانبات العالي والتي تعطي إنتاجاً وفيراً ونوعية عالية في الزراعة بدلاً من البذور الرديئة ، ومن بين الصفات الأخرى التي تمتاز بها مثل هذه الأصناف هو مقاومة الأمراض والحشرات والجفاف ودرجات الحرارة المنخفضة والاضطجاع وهي صفات ذات علاقة مباشرة بالإنتاج وكذلك صفات اخرى كقابلية الحنطة للخبز ونسبة الزيت وقيمته اليودية كما هو في الكتان والعصفر .

يعتبر استعمال الحاصدة من أبرز صور التقدم الزراعي لما له من أهمية في تسهيل عمليات حصاد الحقول الواسعة من الحنطة والشعير والرز وباقي المحاصيل الأخرى . من المعلوم أن الغذاء هو العنصر الأساسي لحياة الانسان ولا حياة بدونه . ومع هذا فإن هناك تزايد على استعمال الغذاء بسبب تزايد السكان السريع .

يطلق على هذا العلم بالإنكليزية اسم Crop Science أو Agronomy والكلمة الأخيرة هي مشتقة من الكلمة اليونانية Agronoms وهذه مكونة من شقين : الشق الأول هوAgres ومعناه الحقل والشق الثاني Nomes ومعناه إدارة . وبهذا يكون معنى التعبير إدارة الحقل وهو معنى شامل أدى الى كثير من الصعوبات عند تفسيره . فالبعض من علماء المحاصيل يشعرون بأن اختصاصهم يشمل علوم التربة ايضاً بينما البعض الآخر يعتبر العلوم النباتية التطبيقية وعلاقتها بالإنتاج وتحسين المحاصيل الحقلية هو أشمل من العلاقة بعلوم التربة . وعلى هذا الأساس نجد انه في بعض

الجامعات تقع علوم التربة من ضمن علوم المحاصيل بينما يدخل البعض الآخر علوم النبات وتحسينه بدلاً من علوم التربة .

وعموماً فإن علم المحاصيل يعالج النواحي الفنية للنبات والترب الزراعية والعلوم المتعلقة بهما وتطبيقها في إنتاج المحاصيل وإدارة وتحسين الحقل وتحسين المحاصيل واستخدامها . ويتميز ذلك عن علم التربة الذي يعني بالدراسة العلمية الطبيعة وتركيب مراحل واستعمال الارض الزراعية والمحافظة عليها وتحسينها و استعمال المبادئ العلمية لتجهيز النبات بالعناصر الأولية الضرورية للنمو والانتاج .

وعليه فان علم المحاصيل الحقلية يتضمن الدراسات العلمية والفنية للمحاصيل الحقلية من وجهة الانتاج والتربية والتحسين والاستعمال من أجل إيجاد الطرق الكفيلة بزيادة الانتاج وتحسين النوعية بأقل التكاليف واسهل السبل تحت ظروف المناطق الزراعية المختلفة .

ويتبع تعريف علم المحاصيل الحقلية تعريف آخر وهو الخاص بمحصول الحقل فالمحصول الحقلي هو ذلك المحصول الذي يزرع بمساحات واسعة بالمقارنة مع المحاصيل البستانية والخضروات (Horticultural Crops) وينضج ويحصد في وقت واحد كالحنطة والشعير والرز وفستق الحقل والبنجر وقصب السكري والكتان ومع هذا فان هناك بعض الاستثناءات كمحصول القطن الذي ينضج على دفعات ويجنى على دفعات وكذلك التبغ تنضج اوراقه على دفعات ويقطف على دفعات ايضا .

**يتضمن علم المحاصيل الحقلية فروع عديدة منها :**

١ – **فرع تحسين المحاصيل (Crops Improvement)** : وهذا الفرع بدوره يشتمل على تحسين الانتاج عن طريق استخدام علم الوراثة والتربية .

٢ – **فرع علم وظائف المحاصيل (Cross Physiology)** : الذي يتعلق بدراسة علاقة نمو المحاصيل بعوامل البيئة المختلفة وهو يعتمد على علوم وظائف النبات(Plant Physiology) والكيمياء والتربة والبكتريا وغيرها .

٣- **علم تقنية المحاصيل (Crop Technology)** : ويختص بدراسة وسائل اختبارات الجودة الجودة واستعمالات المحصول .

٤ - **انتاج المحاصيل (Crop Production)** : ويختص بدراسة طرق ووسائل زراعة المحاصيل والتعرف على أنسب العمليات والمعاملات الزراعية اللازمة للحصول على انتاج عال ونوعية جيدة .

**منشأ المحاصيل الحقلية :**

يعتقد ان جميع المحاصيل الحقلية الأساسية كانت نباتات برية (Wild) زرعت (Cultivated ) من قبل الإنسان القديم لكي تسد حاجته وهذا ما يتضح من دراسة نتائج الحفريات والكتب والمصادر التاريخية القديمة . كانت المراكز الأصلية لمنشأ المحاصيل والحضارات مقتصرة على مناطق محدودة من العالم تتصف بالمناخ الملائم . وقد حدد العلاقة فافيلوف (Vavilov) سنة (١٩٥١) مراكز منشأ المحاصيل بانها تلك المناطق التي تتنوع فيها أشكال المحصول الواحد . وعليه فأن الموطن الاصلي للحنطة هو مركز الشرق الادنى وذلك لوجود انواع كثيرة من الحنطة منزرعة أو نامية بصورة برية في كل من تركيا وإيران وتركستان. لقد قام العلامة دي كاندول (De Candolle) بدراسات واسعة بهذا الشأن واستنتج من ذلك ان (١٩٩) محصولاً من محاصيلنا الحالية كان منشؤها العالم القديم بينما ساهم العالم الجديد بـ (٤٥) محصولاً فقط ومن جملة محاصيل العالم القديم الحنطة والشعير والشيلم والشوفان والدخن والرز والبزاليا وفول الصويا والقصب السكري والبنجر السكري ومعظم المحاصيل العلفية (في اوراسيا) والذرة البيضاء واللوبيا الحقلية الحمراء (في افريقيا) .

**مراكز الموطن الأصلي ( نشوء) المحاصيل (Centers of Origin) :**

**حسبما قرره فافيلوف :**

١- مركز الصين ويشمل المناطق الجبلية والسهول المجاورة لوسط وغرب الصين وهو موطن الحبوب المهمة بما فيها الدخن نوع (Panicum miliaceum) وذرة المكانس وقصب السكري والفجل والسمسم واللهانة والخس والباذنجان والكمثرى والمشمش والعنجاص والبرتقال .

٢ – **مركز هندستان** : ويشمل تايلند وهو موطن الرز والذرة البيضاء والقطن الشرقي والحشيش السوداني والحمص والماش والقصب السكري والخيار والباذنجان والبرتقال والليمون الحامض والقنب والفلفل الأسود .

٣– **مركز أواسط آسيا** : ويشمل شمال غربي الهند وكشمير والبنجاب وافغانستان وبعض جمهوريات الاتحاد السوفيتي وهو موطن الحنطة العادية والشيلم والبزاليا والعدس والباقلاء والكتان وزهرة الشمس والعصفر والقنب والقطن الأسيوي والبطيخ والجزر والبصل والثوم والسيناغ والفستق الشجري والتفاح واللوز والعنب .

٤– **مركز الشرق الادنى** : ويشمل عل ايران وتركيا وتركستان وقفقاسيا وهو موطن الحنطة بانواعها الثلاث وشعير ذو الصفين والشوفان والجت والمرطمان والباقلاء والسمسم والقرنابيط والبصل والتين والرمان والكرز .

٥– **مركز البحر الابيض المتوسط** : ويشمل المناطق المحيطة بالبحر الأبيض المتوسط وهو موطن الحبوب والبقوليات والهرطمان العادي والعلفي وبنجر المائدة والشلغم والبزاليا .

٦– **مركز الحبشة** : ويشمل الحبشة والمناطق الجبلية في ارتيريا وهو موطن الشعير والذرة البيضاء والدخن العادي (Pearl Millet) والباقلاء والهرطمان والعصفر .

٧–**مركز جنوب المكسيك وامريكا الوسطى** : وهو موطن الذرة الصفراء والفاصوليا والبطيخ والقرع وقطن متوسط التيلة وطويل التيلة والكاكاو والشجر والبطاطا وعدد من الفواكه .

٨– **مركز امريكا الجنوبية** : وهو موطن البطاطا والذرة الصفراء والقرع والقطن طويل التيلة والتبغ والأناناس .

لقد بني فافيلوف فرضيته حول مراكز نشوء الانواع من النباتات لإحتوائها على عوامل وراثية كثيرة متغلبة . اما العوامل المتنحية الناتجة عن الطفرات والتلقيح الذاتي فهي مهمة في المناطق النائية المعزولة المحيطة لمراكز النشوء . كما لاحظ مراكز ثانوية للنشوء وذلك عندما يحدث تلقيح خلطي بين نوعين أو أكثر يعقبها تلقيح ذاتي وانتخاب طبيعي .

**مراكز نشوء المحاصيل حسب تقسيم دي كاندول :**

١ – **مركز الصين والمناطق المجاورة لها :** هو مركز الرز وفول الصويا والشوفان العادي .

٢– **مركز الهند والمناطق المجاورة لها** :هو مركز الحنطة اللينة والقطن الأسيوي .

٣– **مركز افريقيا ومناطق جنوب اوربا :** هو مركز الذرة البيضاء والبزاليا والشعير والشيلم والشوفان والحنطة الصلبة والكتان والبنجر ولوبيا العلف .

٤– **مركز امريكا الغربية :** وتشمل المناطق الشمالية من أمريكا الجنوبية وأمريكا الوسطى والمكسيك وجنوب غرب الولايات المتحدة الأمريكية – هو مركز الذرة الصفراء والبطاطا بنوعيها والقطن متوسط التيلة وفستق الحقل والتبغ والفاصوليا .

كما ان هناك انواع لم يتم التوصل الى اصولها وهي : الحمص والعدس البري والحنطة العادية والذرة الصفراء وقد بين ان البقاء لنوع ما يتوقف على قدرته على احتمال ظروف بيئية متغيرة . لقد عانت المحاصيل الاقتصادية تغيرات شاملة على مر القرون بتأثير الإنسان فتحول قسم منها من الحالة البرية الى الحالة المنزرعة ( الاقتصادية ) المألوفة . ان الفرق بين المحاصيل الاقتصادية والنباتات البرية هو كون الأولى مفيدة للإنسان والثانية قليلة الفائدة أو عديمة الفائدة. وفائدتها للإنسان تأتي من خلال زيادة انتاجها وارتفاع نوعيتها وقلة انفراط بذورها ، وقد تمكن الإنسان من اختيار عدد بسيط من بين آلاف النباتات البرية لسد حاجاته والتي هي مناسبة لإمكاناته الزراعية.

لقد قام الإنسان سواء في عصور ما قبل التاريخ أو ما بعده بنقل بذور المحاصيل الضرورية من محل الى آخر أثناء تجواله واسفاره لتوفير الغذاء او لقضاء حاجاته الأخرى وهكذا فان المحاصيل التي يرجع أصلها الى العالم الجديد انتقلت منه الى مناطق العالم القديم المختلفة واصبحت من المحاصيل الضرورية جداً كالبطاطا واللوبيا الحقلية والذرة الصفراء والتبغ بينما انتقلت محاصيل الحنطة والشعير والرز والبنجر السكري والذرة البيضاء ومعظم محاصيل العلف من العالم القديم الى العالم الجديد. ولقد رافق عمل الإنسان هذا بطبيعة الحال نقل بذور بعض الادغال وكذلك الأمراض والحشرات بصورة غير مباشرة إلى مناطق جديدة مع بذور هذه المحاصيل .

**المصادر :**

**١- مبادئ المحاصيل الحقلية (النظري)**

الدكتور مجيد محسن الانصاري الدكتور عبدالحميد أحمد اليونس

الدكتور غانم سعد الله حساوي الدكتور وفقي شاكر الشماع

**٢- المدخل الى انتاج المحاصيل الحقلية**

الدكتور محسن علي احمد الجنابي يونس عبدالقادر علي

**جامعة الموصل**

**كلية الزراعة والغابات**

**قسم المحاصيل الحقلية**

# مادة مبادئ محاصيل حقلية (نظري)

## المحاضرة الثانية

## تقسيم المحاصيل الحقلية

م. محمد أمين حاجي

**تقسيم المحاصيل الحقلية Field Crop Classification :**

تقسم المحاصيل الحقلية إما حسب استعمالاتها والغرض منها أو حسب التشابه النباتي بينها أو دورة الحياة أو حسب مواعيد الزراعة والنمو . كما توجد تقاسيم أخرى كالتقسيم حسب الاستعمالات الخاصة. وكل نوع من هذه التقاسيم يخدم أغراض معينة ولا يمكن أن يكون شاملاً .

**اولاً : التقسيم حسب الاستعمال أو التقسيم الحقلي Agronomic Classification :**

يعتمد هذا التقسيم على استعمالات المحصول وأهميته الاقتصادية ويشتمل على المجاميع التالية :

١ – **محاصيل الحبوب Cereal or Grain Crops** : وتضمن المحاصيل التي تزرع لغرض الحصول على الحبوب التي يستعملها الإنسان في غذائه وأهم هذه المحاصيل هي الحنطة والشعير والرز والذرة الصفراء والذرة البيضاء والشوفان والشيلم .

٢ – **محاصيل البقول البذرية Pulses or Legumes for Seed** : وتشمل على محاصيل البقول التي يستعملها الانسان في غذائه وأهم محاصيل هذه المجموعة هي محاصيل الباقلاء والعدس والحمص والماش والهرطمان .

٣– **محاصيل العلف الأخضر Forage Crops** : وتتضمن المحاصيل التي تستعمل كعلف للحيوانات وهي خضراء ومعظم محاصيل هذه المجموعة هي أما من الحشائش كالدخن والحشيش السوداني والشعير والذرة البيضاء والذرة الصفراء أو من البقوليات كالجت والبرسيم ولوبيا العلف الخ...

٤– **محاصيل الألياف Fiber Crops** : وتتضمن المحاصيل التي تزرع لغرض الحصول على أليافها وأهم هذه المحاصيل : القطن وكتان الألياف والجوت والجلجل .

٥– **محاصيل السكر Sugar Crops** : وتتضمن المحاصيل التي تزرع لغرض استخراج السكر وأهم هذه المحاصيل هي قصب السكر وبنجر السكر والى حد ما الذرة البيضاء والصفراء السكرية .

٦ – **محاصيل الزيوت Oil Crops** : وتتضمن المحاصيل التي تزرع لغرض الحصول على الزيت من البذور وأهم هذه المحاصيل هي : القطن والسمسم وكتان البذور وفستق الحقل وفول الصويا وعباد الشمس والعصفر .

٧ – **محاصيل طبية Drug Crops** : وتتضمن المحاصيل التي تزرع لغرض الحصول على العقاقير الطبية كالبابونك وعرق السوس والنعناع واليانسون .

٨ – **محاصيل المطاط Rubber Crops** : وتتضمن المحاصيل التي تزرع لغرض الحصول على المطاط كشجرة المطاط .

**ثانياً : التقسيم النباتي Botanical Classification :**

يعتمد هذا التصنيف على التشابه الموجود بين أجزاء النباتات المختلفة فجعل النباتات الأكثر تشابهاً من حيث التركيب في مجموعة واحدة . ولما كانت درجات التشابه تختلف من مجموعة الى مجموعة أخرى لذا فأن هذه المجاميع المختلفة والتي تتشابه في بعض صفاتها العامة تدخل ضمن مجموعة اكبر كلا حسب تقاربها وهكذا تتدرج النباتات بالتصنيف حتى تدخل جميع النباتات قاطبة تحت مملكة واحدة الا وهي المملكة النباتية ( Plant Kingdom ) .

تعود نباتات المحاصيل الحقلية الى أحد الأقسام الرئيسية الاربعة للمملكة النباتية المعروفة باسم النباتات البذرية ( Spermatophyte ) وفيها يكون التكاثر وإدامة النسل بواسطة البذور وتنقسم نباتات هذا القسم الى قسمين ثانويين هما :

أ – قسم مغطاة البذور ( Angiosperms ) : والتي تدخل ضمنها نباتات المحاصيل الحقلية .

ب – قسم عارية البذور (Gymnosperms ) : والتي تدخل ضمنها أشجار الصنوبر .

وتتصف نباتات مغطاة البذور بأن تتكون بويضاتها المخصبة ( البذور ) داخل جدار المبيض في الزهرة وتنقسم نباتات مغطاة البذور ايضاً إلى فصيلتين هما :

١– فصيلة ذوات الفلقة الواحدة ( Monocotyledons ) وبذورها تحتوي على فلقة واحدة كما هو في نبات الحنطة .

٢– فصيلة ذوات الفلقتين (Dicotyledons ) وبذورها تحتوي على فلقتين كما هو الحال في نبات الباقلاء .

تدخل جميع نباتات الحشائش والتي تشمل بصورة خاصة على محاصيل الحبوب (الحنطة والرز) وتعرف بالحبوبيات (Cereals) ضمن فصيلة ذوات الفلقة الواحدة بينما تدخل محاصيل البقوليات (Legumes ) والنباتات الأخرى ضمن فصيلة ذوات الفلقتين .

وتنقسم كل من هاتين الفصيلتين الى مجاميع اكثر تخصصاً وفيها تكون نباتات المجموعة الواحدة اكثر تقارباً من الناحية النباتية(التركيبية ) تعرف بالرتب (Orders) ومن هذه الرتب تتفرع العوائل (Families) والعوائل تنقسم بدورها الى اجناس (Genus) ثم الى انواع (Species) فأصناف (Varieties) وتسهيلاً لإيضاح ما سلف تم وضع المثالين التاليين الأول عن نبات الحنطة – صنف مكسيباك والثاني عن نبات القطن صنف كوكر ١٠٠ ، بالتدرج النازل من المملكة النباتية الى الصنف المذكور :

**المثال الأول :**

| | |
|---|---|
| المملكة النباتية | Kingdom-Plant |
| قسم النباتات البذرية | Division-Spermatophyte |
| تحت القسم مغطاة البذور | Sub Division Angiosperms |
| فصيلة ذوات الفلقة الواحدة | Class-Monocotyledons |
| رتبة الحشائش | Order-Glomiflorae |
| عائلة النجيليات | Family-Poaceae |
| جنس الحنطة | Genus- underline |
| نوع العادية | Species- vulgare or aestivum |
| صنف المكسيباك | Variety-Maxipak |

**المثال الثاني :**

| | |
|---|---|
| المملكة النباتية | Kingdom- Plant |
| قسم النباتات البذرية | Division- Spermatophyte |
| تحت القسم مغطاة البذور | Sub Division -Angiosperms |
| فصيلة ذوات الفلقتين | Class Dicotyledons |
| رتبة الخبازيات | Order- Malvalae |
| عائلة الخباز ( الخبازية ) | Family- Malvaceae |
| جنس القطن | Genus-Gossypium |
| نوع الابلاند ( متوسط التيلة ) | Species- hirsutum |
| صنف كوكر ١٠٠ ولت | Variety - Coker 100 Wilt |

**التسمية العلمية للنباتات :**

يتكون الأسم العلمي للنباتات حسب نظام التسمية الثنائية Binomial System of Nomenclature من جزئين او كلمتين وهما الجنس والنوع وتعرف هذه التسمية بالتسمية العلمية للنباتات( Scientific Name) ويكتب الاسم عادة بالأحرف الانكليزية وهي أسماء لاتينية يجب وضع خط تحت كل من الاسمين الا اذا كانا مكتوبين بالحروف الانكليزية المائلة (Italic) لتعريف القارئ بأنه أسم علمي ويجب ان يبدأ اسم الجنس بحرف كبير بينما يبدأ اسم النوع بحرف صغير كما أنه يجب ان يتبع الاسم العلمي للنبات الحرف الأول من اسم الباحث الذي قام بتشخيص النبات ومثال على ذلك فان الاسم العلمي للحنطة العادية هو Triticum vulgare L. وللشعير ذو ستة صفوف Hordeum vulgare L. وهنا يشير الحرف (L) الى العالم السويدي (Linnaeus) الذي قام بتشخيص نباتي الحنطة والشعير . وبصورة عامة تكون هذه الأسماء وصفية لمظهر او بعض خواص النبات فان كلمة ( vulgare ) تعني عادي و( sativa ) وتعني منزرع كما هو في الاسم العلمي

للجت(Medicago sativa ) و(hirsutum ) وتعني مشعر أو شعر كما هو في القطن الابلاند (Gossypuim hirsutum ) وذلك لوجود شعر أو زغب على اوراق وسيقان نبات القطن لهذا النوع. أما أسم الجنس فدائماً يشتق من كلمة لاتينية لنبات معين فالاجناس Hordeum و Avena و Vicia و Linum نشأت بهذه الطريقة . وكذلك الاسماء اليونانية فقد سمي بها كثير من الأجناس مثل Medicago و Lathyrus و Bromus وغالباً ما تكون أسماء الأجناس وصفية مثل Trifolium وتعني ثلاثة وريقات اذ أن ( tres ) هي ثلاثة و ( folium ) هي ورقة اما كلمة Agropyron فتعني حقل حنطة اذ ان ( Agros ) هي حقل و ( Porus ) حنطة . وان الهدف من اتباع التسمية العلمية في الدراسات العلمية للنباتات المختلفة هو لتحاشي حصول الارتباك الذي ينتج من وجود اسماء محلية عديدة للنبات الواحد .

**ثالثاً : تقسيم المحاصيل حسب موسم الزراعة :**

من الممكن كذلك تقسيم المحاصيل حسب موسم زراعتها ونموها ويعتمد ذلك على الظروف الجوية كالحرارة الرطوبة والفترة الضوئية خلال النهار وطول فصل النمو حيث وجد ان كل محصول او مجموعة محاصيل تتميز عن غيرها بظروف جويه معينة . فاذا كانت الظروف الملائمة للمحصول هي خلال اشهر الشتاء عندئذ يزرع المحصول خلال الخريف و يحصد في نهاية الشتاء او في بداية الربيع وعندئذ يصنف المحصول ضمن المحاصيل الشتوية ومن الأمثلة على ذلك : الحنطة والشعير والبرسيم والباقلاء والحمص والعدس . أما إذا كانت الظروف الملائمة لنمو المحصول هي خلال اشهر الربيع والصيف فعندئذ يزرع المحصول في بداية الربيع ويحصد في نهاية الصيف ويصنف هذا المحصول ضمن المحاصيل الصيفية ومن الأمثلة على ذلك : الرز والسمسم والماش والدخن وفستق الحقل وفول الصويا والقطن .

كما يمكن تصنيف المحاصيل الصيفية الى ربيعية أو خريفية فمثلاً هناك محاصيل مثل الذرة الصفراء تزرع اما مبكرة في بداية الربيع وتعرف عندئذ بالعروة الربيعية او تزرع متأخرة في منتصف الصيف وتنضج خلال الخريف وتعرف عندئذ بالعروة الخريفية . ويعود سبب ذلك الى ارتفاع درجة الحرارة ارتفاعا كبيراً في الصيف كما هو في وسط وجنوب العراق مما يؤدي الى فشل حصول التلقيح في النباتات وخاصة منها التي تتلقح خليطاً بسبب موت حبوب اللقاح ولهذا يفضل اما التبكير في الزراعة او التأخير فيها لتلافي حصول موعد التلقيح في الايام التي تسود فيها درجات حرارة عالية ورياح

سمومية . علاوة على ذلك فان للفترة الضوئية تأثير مهم على نسبة تكوين الازهار في المحاصيل فمنها ما يلائمه النهار الطويل وتعرف مثل هذه المحاصيل بالمحاصيل ذات النهار الطويل أي التي تزهر في نهار قصير كالذرة الصفراء والرز وفستق الحقل وفول الصويا والماش .

اضافة الى ما تقدم فان الظروف الجوية – كتأكيد ثاني– هي العامل المحدد لتصنيف النباتات كشتوية وصيفية في منطقة ما من العالم حيث يصنف محصول الحنطة في العراق كمحصول شتوي بينما يصنف في مناطق اخرى من العالم تسود فيها اجواء باردة جدا خلال أشهر الشتاء مثل كندا والاتحاد السوفيتي – كمحصول صيفي لأن الظروف الجوية خلال اشهر الصيف تكون مشابهة للظروف الجوية خلال الشتاء في المناطق الجنوبية من المنطقة المعتدلة كدول البحر الابيض المتوسط وتركيا والعراق ومصر وسوريا وايران .

**رابعاً : تقسيم المحاصيل حسب فترة النمو :**

تقسم المحاصيل كذلك حسب الفترة التي يقضيها المحصول في الحقل منذ الزراعة وحتى نضجه وجفافه ويكون كما يلي :

١- **محاصيل حوليه Annual Crops :** وهي المحاصيل التي يستغرق في نموها ونضجها فترة تقل عن السنة كالحنطة والشعير والكتان والرز والذرة .

كما تشمل على المحاصيل التي تعيش أكثر من سنة تحت ظروف معينة ولكنها تزرع موسم واحد ثم تزال من الحقل كالقطن .

٢- **محاصيل محولة Biennial Crops :** وهي المحاصيل التي يستغرق نموها أكثر من سنة واقل من سنتين وغالبا تمضي اول موسم في تخزين الغذاء ولا تزهر ولا تكون ثماراً الا في العام الثاني كما هو في البنجر السكري .

٣- **محاصيل معمرة Perennial Crops :** وهي المحاصيل التي تعيش أكثر من سنتين كالجت والقصب السكر والشاي وكثير من محاصيل العلف النجيلية .

**خامساً : تقسيم المحاصيل حسب استعمالات خاصة :**

قد تستعمل بعض المحاصيل لأغراض خاصة فيمكن تقسيمها حسب هذه الاغراض وكما يلي :

١- **محاصيل التغطية Cover Crops** : وهي محاصيل تزرع لغرض تغطية الأرض الزراعية للمحافظة عليها من عوامل التعرية والتآكل وكذلك لتحسين خواص التربة الفيزياوية والكيمياوية كالبرسيم والشيلم .

٢- **محاصيل التسميد الاخضر Green Manure Crops** : وهي المحاصيل التي تزرع في الترب الفقيرة ثم تقلب في الارض وهي خضراء كالبرسيم وفول الصويا .

٣- **محاصيل مؤقتة Catch Crops :** هي المحاصيل التي تزرع بصورة مؤقتة في ارض معدة لزراعة محصول رئيسي كالقطن ومثال على ذلك زراعة البرسيم ثم قلبه بالارض بعد اخذ حشة واحدة منه . او زراعة محصول اخر قصير العمر عند فشل المحصول الرئيسي كزراعة الدخن عند فشل المحصول الصيفي .

٤- **محاصيل الغمير (السايلج) Silage Crops :** وهي محاصيل علفية تزرع لغرض حفظها في حالة غضة او عصيرية وهي خضراء في اماكن معزولة عن الهواء تعرف (Silos) واهم هذه المحاصيل هي الذرة الصفراء والبيضاء والبرسيم وفول الصويا وزهرة الشمس .

٥- **محاصيل التحميل Companion Crops** : وهي المحاصيل التي تزرع مع محاصيل اخرى ولكن تحصد منفردة مثل زراعة الشعير مع البرسيم حيث يحمي المحصول الأول الذي يتحمل شدة البرد المحصول الثاني غير المقاوم خلال الاشهر الباردة وبعد حصاد الأول يصبح المجال ملائم لنمو المحصول الثاني .

**المصادر :**

١- **مبادئ المحاصيل الحقلية (النظري)**

الدكتور مجيد محسن الانصاري الدكتور عبدالحميد أحمد اليونس

الدكتور غانم سعد الله حساوي الدكتور وفقي شاكر الشماع

٢- **المدخل الى انتاج المحاصيل الحقلية**

الدكتور محسن علي احمد الجنابي يونس عبدالقادر علي

جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

قسم المحاصيل الحقلية

# مادة مبادئ محاصيل حقلية (نظري)

## المحاضرة الثالثة

## الوصف النباتي لأهم عوائل المحاصيل الحقلية

م. محمد أمين حاجي

**الوصف النباتي لأهم عوائل المحاصيل الحقلية :**

تعود معظم المحاصيل الحقلية اما الى عائلة الحشائش (العائلة النجيلية) او الى عائلة البقول وهناك محاصيل أخرى تدخل ضمن عوائل أخرى غير هاتين العائلتين .

١- **عائلة الحشائش أو النجيلية (Poaceae )** : ومن أهم نباتاتها : الحنطة والشعير والرز والذرة بنوعيها وقصب السكر والدخن والحشيش السوداني والشوفان والشيلم ، يدخل ضمن هذه العائلة حوالي (٤٠٠) جنس يعود اليها (٤٥٠٠) نوع وهي تعتبر من اهم العوائل النباتية لأنها تشتمل على جميع محاصيل الحبوب وعلى ثلاثة أرباع محاصيل العلف المزروعة من قبل الانسان . وتكون نبات هذه العائلة أما حولية صيفية أو حولية شتوية أو نباتات معمرة وهي نباتات عشبية ذات سيقان مجوفة ومصمتة عند العقد وتتألف سيقانها من عقد وسلاميات ظاهرة وتتكون أوراقها من نصل ذات عروق متوازية وغمد يحيط بالساق . وأما جدورها فهي ليفية وأزهارها خضراء اللون عديمة الأوراق الكاسية والتويجية ذات كربلة واحدة وثلاثة اسدية في معظم الانواع ، وتتجمع الأزهار حول محور مكونة السنبلة (Spike) وتعرف ثمارها الناضجة بالبرة .

٢- **العائلة البقولية او القرنية (Fabaceae)** : ومن أهم نباتاتها الباقلاء والحمص والعدس وفول الصويا وفستق الحقل والماش والهرطمان والفاصولياء الحقلية والجت والبرسيم ، وتكون نباتات هذه العائلة اما حولية او محولة او معمرة . اوراقها تكون مركبة ومرتبة على الساق بصورة متبادلة وذات اذينات وعروق شبكية وأزهارها تحمل على صورة مجاميع زهرية ريسيمية – كما في البازاليا – أو راسية – كما في البرسيم . تحتوي زهرة البقول عادة على خمسة أوراق كاسية وهي أوراق خضراء وخمسة اوراق تويجية ملونة بالاضافة الى اعضاء التذكير (الاسدية) وعددها عشرة وأعضاء التأنيث المدقة وعددها واحدة ، تكون الثمار على شكل قرنات داخلها بذرة واحدة أو أكثر خالية من السويداء وذات فلقتين كبيرتين ممتلئتين بالمواد الغذائية . اما الجذور فهي وتدية منها العميقة ومنها السطحية ، وتنمو العقد الجذرية وهي التي تحول النايتروجين الطليق الى نايتروجين مفيد للنبات بفضل فعل بكتريا خاصة تنمو في داخلها على جذور معظم انواع المحاصيل البقولية كالجت والبرسيم والباقلاء والحمص والعدس والفاصوليا .

٣- **العائلة الباذنجانية (Solanaceae ) :** ومن أهم نباتاتها التبغ والبطاطا وتضم العائلة ما يقارب من (٨٥) جنس يعود اليها (١٨٠٠) نوع منتشر انتشاراً واسعاً ، وتكثر على الاخص في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية ، تكون نبات هذه العائلة عشبية في المناطق المعتدلة وشجيرية في المناطق الاستوائية ويعتبر تكوين الدرنات في البطاطا شيئاً شاذاً في نباتات هذه العائلة . ان معظم نباتات هذه العائلة تكون لها أوراق بسيطة مفصصة غير ان عدداً قليلاً من الأنواع تكون له أوراق مركبة رئيسية ، كما تكون الأوراق عديمة الأذينات وتظهر على الساق بصورة متبادلة عادة أما الاشجار والشجيرات العائدة لبعض الاجناس كجنس الـ Lycium فتكون دائمة الخضرة، أما الأزهار فتكون منفردة أو متجمعة بحيث تنشأ عنها نورات شطئية ، وتترتب ترتيباً منتظماً او ما يقارب من ذلك ، كما تكون ثنائية الجنس، وفي الزهرة خمسة أوراق تويجية وخمسة اوراق كأسية ملتحمة وخمس اسدية محمولة فوق التويج ، أما المبيض فيكون مرتفعاً والقلم طويلاً عادة، ويتكون المبيض من كربلتين ملتحمتين والثمرة لبية عادةً ، وقد تكون علبة ، وتتكون في الثمرة بذور ذات سويداء شحمية وجنين منحني او حلقي الشكل كما يكون عدد البذور كبيراً .

٤- **العائلة الرمرامية او البنجرية Chenopodiaceae :** ومن أهم نباتاتها البنجر السكري والعلفي، تحتوي هذه العائلة على ٧٥ جنساً و ٥٠٠ نوع منتشرة إنتشاراً واسعاً في العالم والقليل منها شبه صحراوي والكثير منها نباتات ملحية Halophytic أي انها تكيفت للنمو في الترب المالحة والقلوية ، ان معظم نباتات هذه العائلة حولي وبعضها محول ومعمر والقليل منها أنواع شجيرية . وهي تتباين في تركيبها بدرجة لا يستهان بها ولكنها في الغالب عصيرية والقاعدة العامة هي ان جذور هذه النباتات تكون وتدية كما ان بعض انواعها تكون لها جذور متضخمة لحمية ، أما الأوراق فهي بسيطة سوية او مختلفة التفصص ، عديمة الاذينات أما سطحها فيكون خالي من الشعر كقاعدة عامة غير ان جنس الرمرام (Chenopodium) بصورة خاصة تكون أوراقه مكسوة بشعيرات دقيقة (Mealy) غدية قصيرة غضة ومن خصائص هذه الشعيرات انها تنفجر بعد مدة مكونة الغطاء الدقيقي المشاهد عادة على سطوح السيقان والأوراق ، وان وجود هذا الغطاء هو الذي يقلل من النتح ، ويكون ترتيب الاوراق متبادلاً ، وفي قليل من الأنواع يكون متقابلاً ، تتجمع الأزهار عادة فتكون نورة ذات شعبتين ثم تتحول في النهاية الى وحيدة الشعبة ، أو قد تكون نورة

وحيدة الشعبة من البداية ، وتكون النورات الشطئية نورة دالية وتخرج في الغالب من ابط ورقة او تكون طرفية ، وهي عديمة التويج تامة ومع ذلك فقد توجد ازهار وحيدة الجنس ( ويكون النبات ثنائي المسكن أحياناً) ، منتظمة ، سفلية ( مرتفعة المبيض ) عدا في جنس البنجر (Beta) حيث تكون علوية (منخفضة المبيض) وتحتوي الزهرة السداتية على خمسة أوراق كأسية او أقل وكل سداة فيها تقابل منتصف ورقة كأسية . وقد يكون عدد الاسدية أقل من عدد الاوراق الكاسية . اما الزهرة المدقية فكأسها يشابه كأس الزهرة السداتية ولكنه يفقد في اجناس خاصة كجنس القطاف (Atriplex) وتتكون المدقة من كربلتين ، وهي ذات تجويف واحد وبويض واحد . ويتراوح عدد الاقلام والمياسم من ١ – ٣ . اما الثمرة فتكون كيسية صغيرة الحجم ، جافة، ذات بذرة واحدة تحاط عادة بالغلاف الزهري المستديم ، وتتباين الاجناس بالنسبة الى وجود او عدم وجود السويداء المحيطة بالجنين المنحني Curved او الحلزوني ان وجدت.

٥- **العائلة الخبازية (Malvaceae)** : ومن أهم نباتاتها القطن والجوت المنشوري والجلجل وتضم هذه العائلة حوالي (٥٠) جنساً و (١٠ آلاف) نوع كثير منها استوائي وشبه استوائي ولذلك فان نباتاتها تنتشر في جميع انحاء العالم عدا المناطق القطبية . تكون معظم نباتات هذه العائلة عشبية ، على ان بعضها يأخذ في المناطق الاستوائية شكل الشجيرات والاشجار الصغيرة ، الاوراق تكون في الغالب متسعة الرقعة بسيطة ، كفية التعريق ، تحمل على سويقات ، كما تكون لها أذنات نفضية ضيقة صغيرة ، ويكون ترتيبها على الساق متبادلاً. الازهار تكون طرفية أو إبطية وقد تتجمع في بعض الاحيان فتكون عناقيد مفتوحة وهي كاملة منتظمة مرتفعة المبيض ، تضم تحت اباطها في كثير من الأنواع ثلاث قنابات للكأس الثانوي Involucral Bracts أو أكثر ملتحمة أو منفصلة ، والاوراق الكأسية خمسة ملتحمة من الاسفل والتويجية خمسة كذلك ولكنها سائبة وتلتحم عند القاعدة بالانبوبة السداتية . وفيها اسدية كثيرة تنتظم في صفوف يسع كل صف الى عشرة اسدية . اما المدقة فتتكون من كربلة واحدة أو أكثر وفي الغالب اربعة أو خمسة وهي ملتحمة مكونة تجاويف مساوية في عدد الكربلات . الثمار والبذور – الثمرة في الغالب علبة تضم بذرة واحدة اوعدة بذور في التجويف الواحد . اما البذرة فتكون عديمة السويداء كلوية الشكل

ذات جنين منحني او مستقيم ، كما يكون غلافها عارياً في الغالب ولكنه يغطي في عدد قليل من أنواع العائلة بشعيرات والشعيرات هذه ما هي الا امتداد لبعض خلايا البشرة كما هو في القطن .

٦- **العائلة الكتانية Linaceae** : ومن اهم نباتاتها الكتان تحتوي هذه العائلة على تسعة اجناس وحوالي (١٥٠) نوعاً ، وهي منتشرة بصورة واسعة في المناطق المعتدلة. معظم نباتاتها عشبية ، أوراقها بسيطة جالسة ومتبادلة على الساق ، خيطية أو رمحية أو متطاولة ، عديمة الأذنات التي قد تظهر لفترة قصيرة ثم تتساقط ازهارها تكون ابطية او طرفية وتنمو على الاغصان العلوية وهي تتقارب لدرجة تتكون معها نورة المية او نورة شطئية . أما الزهرة فهي كاملة منتظمة مرتفعة المبيض ، خماسية في الغالب وتكون الأوراق الكأسية والتويجية سائبة . اما الاسدية فتكون ملتحمة عند القاعدة توجد عادةً بالإضافة الى ذلك خمسة اسدية مختزلة عقيمة تتناوب مع الأسدية الخصبة ، يتراوح عدد الكربلات في المدقة من (٢-٥) وتكون ملتحمة مكونة الجويف لكل منها يحتوي على بويضتين ويتراوح عدد الاقلام من (١ - ٥) وتكون سائبة او ملتحمة لغاية المياسم او قد يلتحم جزء من اقسامها السفلى ويكون البويض منعكساً .

الثمار والبذور- تكون الثمرة علبة ، وتظهر في الكتان كأنها مكونة من ١٠ تجاويف وتحتوي عادة على (١٠) بذرات مسطحة لامعة الغلاف وذات جنين مستقيم وسويداء صغيرة . تتفتح الثمرة قليلاً على طول خطوط الحواف الحقيقية أو الكاذبة .

٧- **العائلة السمسمية Pedaliaceae** : وأهم نباتاتها السمسم .

تشمل على ما يقارب من (١٦) جنساً و (٥٠) نوعاً منتشرة في المناطق الاستوائية للعالم القديم، نباتاتها عشبية حولية او معمرة ذات أوراق بسيطة عديمة الأذنات متقابلة الترتيب على الساق وقد تترتب الاوراق العليا ترتيباً حلزونياً وتنمو الازهار في أباطها . ازهارها منفردة او متجمعة بحيث تكون شطئية ، ثنائية الجنس وحيدة التناظر . وهي ازهار خماسية وتتألف المدقة من كربلتين ومن (٢ - ٤) تجاويف . أما المبيض فيكون مرتفعاً والقلم بسيطاً والميسم مفصصاً.

الثمار والبذور- تكون الثمرة علبة كما في نبات السمسم أو بندقة وفي كثير من الاحيان تكون مجنحة او مزودة بأشواك وتضم الثمار بذوراً عديدة ذات جنين مستقيم محاط بطبقة رقيقة من السويداء .

٨- **العائلة المركبة Compositae :** وأهم نباتاتها زهرة الشمس والعصفر وتفاح الارض . تضم هذه العائلة ما يقرب من (١٠٠٠) جنس و (٢٣ الف) نوع منتشرة في مختلف البيئات في جميع أنحاء العالم . معظمها نباتات عشبية حولية ومعمرة اوراقها بسيطة متبادلة عديمة الاذنات .

تكون الأزهار رأسية محاطة بكأس ثانوي وظيفته حماية البراعم الزهرية والثمار الصغيرة . والأزهار تامة في كثير منها توجد أزهار عقيمة .

يوجد ثلاثة انواع من الرؤوس او الاقراص :

أ- رأس يتألف من أزهار شعاعية غير منتظمة تقع على حافة التخت المشترك تدعى بالازهار الشعاعية (Ray Flowers) وازهار داخلية تدعى بالازهار القرصية ( Disk Flowers) .

ب- رأس تكون جميع ازهاره غير منتظمة ولا يوجد فارق حقيقي يميز الازهار القرصية عن الشعاعية.

ت- رأس تكون جميع ازهاره منتظمة تكون الازهار الشعاعية انثوية وغير فعالة أما القرصية فتكون تامة عادة وأحادية أحياناً . والازهار تكون علوية أي منخفضة المبيض ، وتختزل أسنان الكأس الى حراشف او شعيرات متوترة او قدح قليل العمق ، أو قد لا توجد بالمرة . وتكون للتويج خمسة أسنان، كما توجد خمس أسدية فوق التويج اي انها تحمل على التويج خيوطها غير ملتحمة ولكن المتك تكون ملتحمة التحاماً مكونة أنبوباً ، والمدقة ذات كربلتين ولكنها تشكل مسكن واحد يحوي على بويض واحد الثمار والبذور – الثمرة في الغالب بسيطة والجنين مستقيم اما السويداء فلا وجود لها .

٩- **العائلة الزئبقية (Liliaceae ) :** ومن أهم نباتاتها البصل والثوم تشتمل هذه العائلة على حوالي (٢٠٠) جنس و (٢٥٠٠) نوع منتشرة في جميع أنحاء العالم نباتاتها زاهية ذات اهمية في الزينة . جميع نباتاتها تقريبا عشبية معمرة او محولة ، وقليل منها اشجار وشجيرات او نباتات متسلقة ، يكون القسم النامي تحت التربة بصلة او كورمة وتنمو من هذه الاجزاء الشحمية جذور ليفية كثيرة وتقوم الابصال او الكورمات في بعض الحالات بمجرد خزن الغذاء الذي يستعمل لإنتاج البذور في السنة التالية. وفي حالات أخرى تتكون تلك الاجزاء بأعداد كبيرة وتقوم بالتكاثر الخضري . الاوراق بسيطة عادة ، متوازنة العروق ، وهي تتدرج في شكلها من الخيطي إلى البيضي العريض

وفي بعض الأنواع تكون جميعها قاعدية ، اما في الأنواع الاخرى فانها تكون متبادلة او متقابلة الأزهار – تكون منفردة او متجمعة مكونة سنابل او عناقيد أو داليات او مظلات والزهرة فيها على العموم ثلاثية تامة يكون فيها الكأس مشابه للأوراق التويجية والتويج متساوي ولها سنة اسدية كما تكون مدقتها ثلاثية الكربلات وذات مبيض علوي وتجاويف بذرية ثلاثة وقلم واحد مع ميسم ذي ثلاث فصوص . وتكون الأزهار جميلة وكبيرة في كثير من الانواع . الثمار والبذور – الثمرة علبة أو علبة ثلاثية المسكن تنفتح انفتاحاً مسكنياً ، أي مباشرة الى المساكن أو الغرف البذرية وعدد البدور يختلف بحسب النوع وهي تحتوي على جنين صغير داخل سويداء كبيرة .

١٠- **العائلة الصليبية (Cruciferae):** وأهم نباتاتها الخردل والسلجم والشلغم تضم هذه العائلة حوالي (٢٠٠) جنس و (٢٠٠٠) نوع منتشرة انتشاراً واسعاً وخاصة في المناطق المعتدلة ، معظم نباتاتها عشبية ذات جذور وتدية وبعضها لحمي القوام ، حولية او معمرة وقليل جداً محول ، أوراقها بسيطة ريشية التشقق او مركبة ، عديمة الاذينات ، متبادلة عادة، يغطي الأوراق والسيقان في بعض الاصناف والانواع شعر يساعد في التشخيص .

الازهار – تتجمع على شكل عنقود وشطأ. والزهرة كاملة منتظمة مرتفعة المبيض وهي رباعية والاسدية ستة في محيطين وتكون الاربع الداخلية ذاته خيوط طويلة . أما المدقة فتتكون من كربلتين ملتحمتين وقلم واحد وميسم ذي فصين عادة ويحتوي المبيض على تجويفين يحتويان على البويضات التي تكون كلوية او منعكسة الشكل .

الثمار والبذور– تكون الثمار خردلية ذات بذور عديدة زيتية لها سويداء صغيرة جداً أو منعدمة ويأخذ الجنين الكبير شكلاً منحنياً .

**المصادر :**

**١- مبادئ المحاصيل الحقلية (النظري)**

الدكتور مجيد محسن الانصاري الدكتور عبدالحميد أحمد اليونس

الدكتور غانم سعد الله حساوي الدكتور وفقي شاكر الشماع

**٢- المدخل الى انتاج المحاصيل الحقلية**

الدكتور محسن علي احمد الجنابي يونس عبدالقادر علي

**جامعة الموصل**

**كلية الزراعة والغابات**

**قسم المحاصيل الحقلية**

# مادة مبادئ محاصيل حقلية (نظري)

## المحاضرة الرابعة

## العوامل البيئية وعلاقتها بنمو المحاصيل الحقلية

م. محمد أمين حاجي

**العوامل البيئية وعلاقتها 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 يجود الا في مناطق ذات ظروف اكثر ملائمة لذلك المحصول . فالمحاصيل الحقلية تكون بصورة عامة مربحة اذا زرعت في المنطقة الملائمة لها . ومن احسن الادلة على ملائمة المحصول للمنطقة هو نموه نمواً طبيعياً فيها واعطائه انتاجاً عالياً . ان المحاصيل الملائمة للمنطقة عادة تعطي محصولاً مقبولاً حتى ولو زرعت في تربة فقيرة من تلك المنطقة ، وكلما ابتعد المحصول عن منطقة ملائمته اي زرع في منطقة اقل ملائمة كلما احتاج إلى عناية وخدمة اكثر لكي يعطى انتاجاً اقتصادياً . تلعب العوامل البيئية دوراً بارزاً ومهما في نجاح المحاصيل وتوزيعها وانتشارها . والعوامل البيئية متعددة ومتداخلة في تأثيرها على المحاصيل واهم هذه العوامل هي العوامل المناخية من درجة الحرارة والضوء والرطوبة والهواء ، وعوامل التربة الحيوية نباتية وحيوانية ، وعوامل طوبوغرافية والعوامل الاقتصادية والاجتماعية وسنتناول كل من هذه العوامل بالتفصيل لكي نتعرف على اهميتها في نجاح المحصول وجودة انتاجه ولتجنب او تقليل تأثيراتها الضارة على المحاصيل الحقلية وبنفس الوقت لا ننسى العلاقة الوثيقة بين التركيب الوراثي للنبات على مدى نجاحه في المنطقة وتحت ظروف بيئية معينة حيث ان نجاح المحصول وجودة انتاجه هي محصلة لتفاعل عوامل البيئة مع التركيب الوراثي للمحصول او للصنف من ذلك المحصول ، ولذلك فان مربي النباتات يعملون على ايجاد الاصناف ذات التراكيب الوراثية الملائمة للمنطقة وبنفس الوقت تكييف عوامل البيئة لتلائم عوامل الوراثة للمحصول وبذلك يتحقق افضل انتاج من المحصول .

**المناخ :**

المناخ هو العامل السائد الذي يحدد نجاح زراعة المحصول في المنطقة . وان معرفة نوع المحاصيل الحقلية والاصناف الناجحة من كل محصول يعتبر افضل مؤشر على ملائمة المنطقة لتلك المحاصيل والاصناف انواع المناخ : ان التباين في المناطق يرجع الى الاختلافات السائدة في كل منطقة من حيث موقعها بالنسبة الى خطوط العرض والارتفاع عن مستوى سطح البحر وقربها وبعدها عن المسطحات المائية من البحار والمحيطات وتعرضها للتيارات البحرية والرياح الهابة ومصدر هبوب الرياح وسرعتها، وبصورة عامة تقسم مناطق العالم الى :

١- **مناطق ذات المناخ القاري** : هي تتصف بتفاوت كبير في درجات الحرارة ليلاً ونهاراً وشتاءً وصيفاً ويزداد هذا التفاوت كلما ابتعد موقع المنطقة عن البحار ، ومن هذه المناطق سهول الاتحاد السوفياتي والسهول العظمى في الولايات المتحدة الامريكية التي يلاحظ فيها بالاضافة الى التفاوت بدرجات الحرارة قلة الامطار والجفاف لبعض السنوات . ان هذه المناطق تشكل أكثر مناطق العالم زراعة الحنطة .

٢- **مناطق ذات المناخ البحري** : تمتاز بقلة التفاوت بدرجات الحرارة خلال الليل والنهار وفي الصيف والشتاء وزيادة نسبة الرطوبة في الجو . ومناخ العراق يدخل ضمن المناخ القاري حيث يتصف بتفاوت درجات الحرارة ليلاً نهاراً وصيفاً شتاءً .

**الظروف البيئية في العراق :**

يرى الباحثون أن العراق مهد الحضارات القديمة حيث ارتبط الانسان لأول مرة بالارض وبدأت الزراعة في العراق منذ ما يزيد على سبعة آلاف سنة والزراعة في الوقت الحاضر تعتبر العمود الفقري الذي يستند عليه الاقتصاد .

**الموقع والسطح :**

يقع العراق في الرقعة المحصورة بين خطي الطول ٣٨ و ٤٨ درجة شرقا وبين. خطي العرض ٢٩ و ٣٧ درجة شمالا . وتبلغ مساحته ٤٣٤ الف كيلو متر مربع أي نحو (١٨١) مليون دونم او ما يقارب ٤٥ مليون هكتار. اما الاراضي القابلة للزراعة فتقدر بحوالي ٤٨ مليون دونم ، منها ١٦ مليون دونم يقع في المنطقة المطرية الديمية في الشمال الشرقي من خط الامطار التي يكون معدل سقوط الامطار فيها مساوية أو تزيد على ٤٠٠ ملم سنوياً . اما المساحة الباقية والبالغة ٣٢ مليون دونم فانها تقع في المنطقة الاروائية .

**يمكن تقسيم سطح العراق الى اربعة اقسام رئيسية :**

١- **السهل الرسوبي** : ويقع ما بين المنطقة المتموجة في الشمال والخليج العربي في الجنوب وتقدر المساحة التي يشغلها بحوالي ٢٥% من المجموع الكلي لمساحة العراق . ويمتاز هذا السهل بانبساطه وقلة انحدار مجرى الرافدين فيه اذا ما قيس بانحدارها في الاقسام الشمالية

المرتفعة ، وتتلخص تأثيرات هذا السهل على الانتاج الزراعي بانه نظرا لقلة انحدار النهرين وما يحملان من رواسب فقد غطيت ارض هذا السهل بطبقة سميكة من التربة الغرينية الخصبة .

وتزرع في هذا السهل محاصيل الحبوب كالحنطة والشعير ومحاصيل الألياف كالقطن ومحاصيل الزيوت كما تزرع الفواكه والخضروات وبالنظر لوجود الاهوار في اقسامه الجنوبية والتي تتعرض باستمرار إلى مياه الفيضان فانها اصبحت صالحة لزراعة الرز .

٢- **الهضبة الغربية** : وتشغل نحو ٥٠٪ من المساحة الكلية للعراق وتشمل الاقسام الجنوبية الغربية من العراق . وتتصف بفقر تربتها وقلة مصادر المياه فيها حيث ان معدل سقوط المطر السنوي لا يزيد على ١٠٠ ملم . وتوجد بعض مصادر المياه من الأبار والعيون وكذلك فانها من حيث الانتاج الزراعي لا تصلح الا للرعي الفصلي عندما تنمو بعض الاعشاب شتاءً لرعي الاغنام والجمال .

٣- **المنطقة المتموجة** : وتشغل نحو ٢٠٪ من المساحة الكلية للعراق ، وتمتد الى الغرب والجنوب الغربي حتى حدود سوريا وحافة الهضبة الغربية في الجنوب الغربي . وتقع ( منطقة الجزيرة ) ضمنها والتي عرفت خاصةً الاقسام الشمالية منها بإنتاجها للحبوب من الحنطة والشعير والتي تمتد زراعتها فوق مساحات شاسعة من الاراضي الزراعية التي يكون معدلها السنوي بين ٢٠٠ – ٥٠٠ ملم ، حسب السنوات والموقع . وتتوفر فيها المراعي كما تتوفر فيها بعض العيون والآبار التي يستغلها السكان الزراعة القطن .

٤- **المنطقة الجبلية** : وتحتل الأجزاء الشمالية من القطر مكونة حوالي ٦٪ من المساحة الكلية . ان كمية الأمطار الساقطة فيها أعلى من كميتها الساقطة فوق المناطق الثلاث السابقة ، حيث تصل الى اكثر من ١٠٠٠ ملم كما في شرق راوندوز مثلاً ولذلك فان الغابات والاعشاب تغطي اراضيها وقامت زراعة الفواكه والتبغ والبنجر السكري فوق سهولها مثل سهل شهرزور وحرير ورانيه والسندي . ان توفر المراعي فيها ساعد على تربية الماشية التي تمد البلاد بنسبة عالية من اللحوم ومنتجات الالبان .

**المناخ :**

مناخ العراق على العموم قاري كما تم ذكره سابقاً يمتاز بصيف حار وشتاء بارد وامطار قليلة في الجنوب والوسط كثيرة في الشمال . ويتراوح المعدل السنوي في المناطق المختلفة من ١٠٠-١٣٠٠ ملم . ان الامطار المتساقطة في المنطقة الشمالية تكفي لزراعة المحاصيل الشتوية بينما تعتمد الزراعة في الوسط والجنوب على مياه السقي اما البوادي التي يقل فيها سقوط المطر فتستغل كمراعي طبيعية . وسقوط المطر في العراق موسمي يبدأ في تشرين الثاني حتى ايار وينعدم في الاشهر من ايار ولغاية شهر ايلول تقريباً .

اما بالنسبة للدرجات الحرارة فترتفع صيفاً حتى تصل الدرجة القصوى الى ٥٠ درجة مئوية في بعض الايام خلال شهر أب وخاصة في السهل الرسوبي الا ان هذا الارتفاع في درجة الحرارة يعوض بانخفاض خلال الليل بما لا يقل عن ٢٠ درجة مئوية من العظمى وتنخفض درجات الحرارة خلال كانون الثاني حتى تصل الصغرى الى الصفر أو دونه في بعض السنوات . ان الانخفاض الشديد لدرجات الحرارة خلال الشتاء يؤدي الى تلف بعض المحاصيل خاصة الخضروات والفاكهة وعلى الأخص الحمضيات عندما يحصل التجمد والصقيع لفترة طويلة اما ارتفاع درجات الحرارة صيفا فيزيد من حاجة المحاصيل الحقلية الى الري بكثرة لكي تعوض ما تفقده التربة من الماء بالتبخر وما تفقده نباتات المحاصيل عن طريق النتح ولقد قدرت نسبة التبخر في الصيف ١٥ ملم في اليوم واحيانا ٢٥ ملم عند اشتداد الرياح .

والرياح تكون شمالية غربية وتكون السماء عند هبوبها صافية . اما الرياح الجنوبية الشرقية التي تأتي من منطقة الخليج العربي فتكون ممطرة خلال الشتاء وقد تهب رياح محملة بالغبار احياناً تتسبب تلفاً لبعض المحاصيل . فاذا صادفت وقت الحصاد فانها قد تؤدي إلى نقص بذور المحاصيل الحقلية كالحنطة والشعير .

**التربة :**

**التوزيع الطبيعي والجغرافي لترب العراق :**

١- **ترب السهل الرسوبي** : تكونت التربة في هذا السهل من الترسبات التي حملتها مياه دجلة والفرات وهي عميقة صالحة للزراعة اذا خلت من الاملاح الضارة . ويشتمل السهل الرسوبي على ترب كتوف الانهار التي تجود فيها زراعة المحاصيل الحقلية والفاكهة والخضروات . وترب المنخفضات في السهل الرسوبي وهي صالحة لزراعة الرز . ثم الترب الملحية المنتشرة في معظم السهل الرسوبي . وتزداد شدة كلما اتجهنا جنوباً حيث تزداد رداءة الصرف . ان استصلاح هذه الترب ممكن وتحتاج الى تكاليف باهظة ووقت طويل .

٢- **ترب المنطقة المتموجة** : وتشمل على جزئين : الجزء الأول : ويشمل سهول الموصل واربيل وكركوك المتموجة . وهو ذو تربة عميقة صالحة لزراعة المحاصيل الحقلية خاصة الحنطة والشعير المعتمدة على الامطار اما الجزء الثاني : فيشمل الجزيرة التي يقل فيها معدل سقوط المطر السنوي عن ٢٥٠ ملم ومعظم تربتها جبسية ضحلة .

٣- **الهضبة الغربية** : تكون في الباديتين الشمالية والجنوبية كلسية ضحلة بسبب تعرية الرياح والرعي الجائر . او تكون التربة رملية حصوية في بعض الأجزاء وهناك مساحات واسعة ذات تربة عميقة صالحة للزراعة الا ان ايصال الماء اليها يكلف كثيراً في الوقت الحاضر.

٤- **المنطقة الجبلية** : وهذه المنطقة مكونة من صخور كلسية وترب كلسية وترب دبالية سمراء ضحلة وترب سمراء عميقة خصبة تجود فيها زراعة معظم المحاصيل الزراعية ، مثل سهل حرير وسهل رانية وسهل شهرزور وسهل زاخو.

**الثروة المائية :**

تقدر كميات المياه الجارية في نهري دجلة والفرات بحوالي ٧٨ مليار متر مكعب في السنة منها ٤٨ ملياراً في نهر دجلة و ٣٠ ملياراً في نهر الفرات . ويقدر ما يحتاجه الدونم من الماء ٣٩٠٠ متر مكعب اذا استغل استغلالاً كثيفا بحيث تزرع ٤٠٪ محاصيل صيفية و ٦٠٪ محاصيل شتوية،

وهذا يعني أن المياه الجارية في دجلة والفرات سنويا تكفي لاستغلال ما يقارب ١٩,٤ مليون دونم استغلالا كثيفاً .

**المصادر :**

**١- مبادئ المحاصيل الحقلية (النظري)**

الدكتور مجيد محسن الانصاري الدكتور عبدالحميد أحمد اليونس

الدكتور غانم سعد الله حساوي الدكتور وفقي شاكر الشماع

**٢- المدخل الى انتاج المحاصيل الحقلية**

الدكتور محسن علي احمد الجنابي يونس عبدالقادر علي

**جامعة الموصل**

**كلية الزراعة والغابات**

**قسم المحاصيل الحقلية**

# مادة مبادئ محاصيل حقلية (نظري)

## المحاضرة الخامسة

## علاقة العوامل البيئية بنمو المحاصيل الحقلية

## (درجة الحرارة)

**م. محمد أمين حاجي**

**علاقة العوامل البيئية بنمو المحاصيل الحقلية :**

**درجة الحرارة :**

درجة الحرارة من العوامل البيئية المهمة التي تؤثر على توزيع وانتشار المحاصيل الحقلية وعلى نموها وتكوينها حيث انها تؤثر على العمليات الفسلجية والحيوية للنبات كالتمثيل الضوئي والتنفس وامتصاص الماء والمواد الأولية وغيرها ، فكل عملية فسلجية تزداد بزيادة درجة الحرارة حتى تكون على أفضلها في درجة الحرارة المثلى بعدها يبدأ نشاط العملية بالهبوط وبصورة عامة فان النشاط الحيوي والنمو للمحاصيل يكون على اقلها في المدى تحت الصفر المئوي وفوق درجة ٥٠ م° .

ولكل محصول ثلاث درجات حرارية ، درجة حرارة مثلى (Optimum temperature) ودرجة حرارة صغرى (Minimum temperature) ودرجة حرارة عظمى(Maximum temperature) ولا شك ان النباتات التي تعرض لدرجات حرارة مرتفعة على الحد الاعلى ومنخفضة عن الحد الادنى تحصل لها أضرار بالغة ويتأثر انتاجها بشكل ملحوظ وقد تموت وذلك حسب فترة التعرض وشدته . فالحرارة المرتفعة تسبب تأخيراً في النمو وقلة في الاخصاب والحاصل حتى للمحاصيل المحبة للحرارة كالذرة الصفراء والذرة البيضاء ويكون هذا التأثير أكثر ضرراً عندما يصحب ارتفاع درجة الحرارة انخفاض في رطوبة التربة مع هبوب رياح جافة كما هو الحال في المناطق ذات المناخ الحار الجاف صيفاً كالعراق مثلاً . وبالإضافة الى تأثير درجة الحرارة على العمليات الفلسجية للمحصول فان الحرارة تؤثر على عناصر المناخ الأخرى مثل هبوب الرياح والتبخر وسقوط الامطار .

**المناطق الحرارية في العالم :**

يمكن تقسيم العالم الى خمسة مناطق حرارية بالنسبة لنمو النباتات ولكل منطقة صفاتها المتميزة وهي:

١- **المنطقة الاستوائية** : وتكون فيها جميع اشهر السنة حارة . ومتوسط درجة الحرارة فيها أكثر من ٢٠ م°. وأهم محاصيل هذه المنطقة قصب السكر، البن ، الموز ، الكاكاو .

٢- **المنطقة شبه الاستوائية** : ويتراوح عدد الاشهر الحارة من السنة فيها من ٤ – ١١ شهراً ويكون متوسط درجة الحرارة فيها أكثر من ٢٠م° ايضاً . أهم المحاصيل فيها القطن ، قصب

السكر ، الذرة البيضاء ، الدخن ، الرز ، وبعض محاصيل العلف . ومن الفاكهة الاعناب والزيتون والحمضيات .

٣- **المنطقة المعتدلة** : وفيها يتراوح عدد أشهر السنة ذات الحرارة المعتدلة من ٤ – ١٢ شهراً ، ومعدل درجة الحرارة بين ١٠ – ٢٠م°. وأهم محاصيل هذه المنطقة ، الحنطة ، الشعير ، الشوفان ، الذرة الصفراء وبعض محاصيل العلف ومن الفواكه التفاح .

٤- **المنطقة الباردة** : ويتراوح عدد اشهر السنة التي يكون فيها الجو معتدلاً ١ – ٤ شهراً ، أما أشهر السنة الباقية فتكون باردة ودرجة حرارتها أقل من ١٠م°. وأهم محاصيلها : الشيلم وبعض محاصيل العلف .

٥- **المنطقة القطبية** : ودرجة الحرارة فيها باردة تقل عن ١٠م°لجميع اشهر السنة .

**مصادر الحرارة :**

الشمس هي المصدر الرئيسي للحرارة وللضوء التي تصلنا بواسطة الاشعة المنبعثة منها وتشمل هذه الاشعة موجات كهرومغناطيسية (الجزء المرئي من الطيف الشمسي) وموجات اقصر من الضوء هي الاشعة فوق البنفسجية وموجات اطول من الموجات الضوئية وهي الاشعة الحرارية وموجات الراديو وعندما تصل اشعة الشمس الى الارض فان معظمها تكون حرارية . وان نسبة قليلة من الطاقة الضوئية تمتص من قبل النباتات للاستفادة منها في عملية التمثيل الضوئي وتستعمل كطاقة غذائية ومعظمها تكون حرارية وهذه تفقد الى الجو مرة اخرى . وتمتص الارض حوالي ٢٧ % من اشعة الشمس بينما تمتص البحار والمحيطات اكثر من ٧٠ %.

وتنتقل الحرارة بثلاث طرق وهي الاشعاع ، ومصدر الاشعاع الرئيسي هو الشمس ، والتوصيل عن طريق جزئيات التربة أو جزئيات الهواء الملامسة لسطح التربة حيث تسخن هذه الجزئيات بالاشعاع وتنتقل الحرارة خلالها نتيجة تصادمها ببعضها البعض ، والطريقة الثالثة لانتقال الحرارة هي الحمل بواسطة التيارات الهوائية التي تنقل الحرارة من الاماكن الساخنة الى المناطق الباردة .

**العوامل التي تؤثر على حرارة الموقع الجغرافي :**

تتوقف حرارة الموقع الجغرافي على عدة عوامل هي :

١- **الارتفاع عن سطح البحر** : تنخفض درجة حرارة الهواء بصورة عامة كلما زاد الارتفاع عن مستوى سطح البحر. ويكون هذا الانخفاض بالمعدل بمقدار ٥.٥ درجة مئوية لكل ١٠٠٠م° زيادة في الارتفاع . لذلك فان سطوح الجبال تتعرض الى طبقات من الهواء البارد كلما زاد الارتفاع ويكون هذا التدرج والتغير في درجة الحرارة اشد في سفوح الجبال مما هو في المرتفعات العالية واكثر شدة في المنحدرات التي تواجه خط الاستواء وفي الصيف مما في الشتاء .

٢- **الموقع بالنسبة الخطوط العرض** : يؤثر هذا العامل على طول الليل والنهار وزاوية سقوط اشعة الشمس . وقد وجد بان الاشعاع في المنطقة الاستوائية لا يختلف كثيراً من شهر لآخر خلال السنة لأن زاوية سقوط الاشعة الشمسية لا تنحرف كثيراً عن العمودية خلال فصول السنة ، ويكون طول النهار على مدار السنة هو ١٢ ساعة . وتقل كمية الاشعاع الشمسي كلما ابتعدنا في خطوط العرض عن خط الاستواء ، ومع هذا فان كمية الاشعاع الكلي التي تصل للأرض خلال موسم النمو قد يكون متساوياً في مختلف مناطق خطوط العرض بسبب الاختلاف بطول النهار حيث يزداد طول النهار صيفاً كلما اقتربنا من المنطقة القطبية ، وتبلغ كمية الطاقة الحرارية التي تستلمها الارض من الشمس ٢ غم / سعرة لكل سم مربع في الدقيقة الواحدة ، وعندما تكون أشعة الشمس عمودية على المكان فان الغلاف الجوي المحيط بالارض يمنع ٢٢٪ من هذه الطاقة واذا مالت زاوية سقوط الاشعة الشمسية بمقداره درجات في السماء فان ٩٩٪ من الطاقة تحجب عن ذلك الموقع لأن تلك الاشعة تقطع في الجو مسافة تبلغ ١١ مرة تقريباً بالمقارنة مع الوضع العمودي للأشعة الشمسية .

٣- **اتجاه الانحدار** : يؤثر اتجاه الانحدار للمكان على درجة حرارة الجو والتربة ويكون هذا التأثير واضحاً في اعالي الجبال حيث ان درجة الحرارة الصغرى على سطح الارض في المنحدرات الجنوبية ربما تكون اكثر من درجة الحرارة العظمى في المنحدرات الشمالية وعلى هذا الاساس فان المحاصيل الملائمة للجو الحار والجاف للمناطق المنخفضة يمكن ان تمتد

زراعتها الى مناطق اعلى في الجبال على ان تزرع في المنحدرات التي تستلم اكبر كمية ممكنة من اشعة الشمس بينما المحاصيل والنباتات التي يلائمها الجو البارد الرطب التي تعيش في المرتفعات العالية يمكن ان تنجح في المنحدرات المواجهة للقطب .

٤- **حجم السلاسل الجبلية** : كلما كانت الجبال عالية وكبيرة كلما كانت درجات الحرارة فيها أكثر ارتفاعاً من الجبال الصغيرة المتفرقة ، ولذلك فان مناطق نمو اشجار الغابات مثلاً تكون على ارتفاعات اكثر في تلك الجبال الضخمة كما ان الحد الادنى لتواجد الثلوج الدائمة تكون في المستويات العالية من تلك الجبال .

٥- **الموقع بالنسبة للمحيطات والبحار** : تتمتع المناطق القريبة من المسطحات المائية الواسعة بجو قليل من التقلبات ، معتدل خلال الليل والنهار والصيف والشتاء ، ان المسطحات المائية تكتسب الحرارة ببطئ وتفقدها ببطئ لأن الحرارة النوعية للماء عالية ، بالاضافة الى ذلك فان الرطوبة النسبية من المحيطات تعمل كعازل يقلل من تقلبات درجات الحرارة الشديدة فيمنع وصول نسبة عالية من الاشعاع الى سطح الارض ، وبنفس الوقت يقلل من سرعة فقد الحرارة الى طبقات الجو . ويكون هذا التأثير واضحاً في الجزر الواقعة في المحيطات وفي المناطق الساحلية ولكن هذا التأثير يبدأ بالتناقص حتى ينعدم كلما ابتعدنا عن السواحل الى داخل القارات. وعلى هذا الاساس فاننا نتوقع ان تسجل درجات الحرارة حدودها القصوى وسط القارات ، ولقد وجد ان اقل درجة حرارة سجلت ليس في المنطقة القطبية وانما في اواسط سبيريا في منطقة (Verhoyansk) حيث ان درجة الحرارة الصغرى فيها على مدار السنة هي –٣٣ م° أو ٣٣ م° تحت الصفر ، أما درجة الحرارة العظمى فكانت ٦٠ م° سجلت في الصحراء الكبرى في ليبيا . ولذلك فان المناخ القاري يتميز بتقلبات درجات الحرارة صيفاً وشتاء وليلاً ونهاراً كما هو الحال في معظم أقطار الشرق الأوسط ومنها العراق .

٦- **التيارات البحرية** : التيارات التي تتجه من المناطق الحارة نحو القطب تحمل مياهاً دافئة فتؤثر على حرارة الهواء الملامس لها وبالتالي على جو المناطق القريبة منها وعلى العكس من ذلك فان التيارات المتجهة من المنطقة القطبية الى الاستوائية ، وتتأثر بهذه التيارات

الجزر والمناطق الساحلية ولهذا السبب فالجداول التي تنبع من مناطق باردة وتمر بمناطق دافئة اثناء جريانها تقلل من درجة حرارة التربة وبالتالي تؤثر على المحاصيل التي تروى منها.

٧- **اتجاه الرياح** : يلعب اتجاه الرياح دوراً مؤثراً في درجة حرارة الجو للمنطقة ، فالرياح التي تهب من المناطق الجبلية او القطبية تكون باردة ، كما ان الرياح التي تأتي من المناطق البحرية تعمل على تلطيف جو المناطق الساحلية والقريبة اضافة الى كونها تكون محملة ببخار الماء الذى يسقط امطاراً اذا صادفت طبقات اخرى من الهواء البارد ، اما الرياح التي تهب من مناطق صحراوية جافة فتكون حارة جافة ، وأحياناً تكون محملة بالغبار فتؤثر على مناخ المناطق التي تتعرض لها. وهذا ما يحصل في العراق خلال اشهر الصيف والخريف عندما تهب على العراق عواصف محملة بالغبار تهب من مناطق صحراوية .

٨- **لون السطح** : لون التربة يؤثر على كمية الحرارة التي تمتصها التربة أو تعكسها ثانيةً إلى الجو، وبصورة عامة فان الترب ذات اللون الفاتح تمتص القليل وتعكس الكثير من الحرارة وبذلك تكون حرارة الهواء فوقها مرتفعة لكن حرارة التربة نفسها منخفضة نسبياً ، بينما الترب الغامقة اللون تمتص كمية من الاشعاع اكبر فترتفع حرارتها. وقد وجد بان الفرق بين التربة الغامقة والتربة الفاتحة المتجاورتين قد يصل الى ٢٠م° .

٩- **مسامية التربة والمحتوى المائي** : تستجيب التربة الخشنة للاشعاع اسرع من الترب الثقيلة الرديئة التجمع الحبيبي وذلك بسبب المحتوى المائي لكل منهما فالترب الرطبة تكون اقل تغيراً في درجات الحرارة من الترب الجافة وذلك لأن الحرارة النوعية للماء هي حوالي خمس مرات أكثر من الحرارة النوعية لمحتويات التربة من المعادن وعليه فيلزم خمسة أمثال الحرارة لرفع درجة حرارة الماء بالمقارنة مع نفس الحجم من محتويات التربة من المعادن ، وتستجيب الترب الجافة بصورة بطيئة لارتفاع درجة الحرارة بسبب ضعف نقل الحرارة بالتوصيل الى اعماقها ، اما المتوسطة الرطوبة والقريبة من السعة الحقلية فانها تعتبر من افضل الترب الموصلة للحرارة . ومن الناحية العملية يكون ذوبان الثلوج أسرع في الترب الرملية المغطاة بالثلوج ما هو في الترب المزيجية وهذه الأخيرة يكون ذوبان الثلوج فيها اسرع من تلك الترب المغطاة بمواد عضوية وبقايا نباتية .

١٠- **التدرج الحراري قرب سطح التربة :** من المعروف ان درجتي حرارة الهواء العظمى والصغرى عند سطح التربة تكون أكبر مما في طبقات الهواء التي فوقها او في اعماق التربة ، وقد وجد بان درجة حرارة الهواء العظمى على ارتفاع ١,٥م فوق سطح التربة أقل بعدة درجات مما هي عليه عند سطح التربة ، والصغرى اكبر (ادفأ) في ذلك الارتفاع بعدة درجات ، ومن الناحية التطبيقية فان وضع محرار على سطح التربة يعتبر افضل طريقة لمقياس درجات الحرارة لغرض زراعة النباتات التي تتأثر بانخفاض الحرارة من استعمال المعلومات الواردة من محطات الانواء الجوية .

١١- **الغطاء النباتي :** يقلل الغطاء النباتي من تقلبات درجات الحرارة ومن التأثير المباشر للاشعاع الشمسي ولذلك فان درجة الحرارة تكون اقل قرب سطح التربة المغطاة نباتياً حتى في أشد ساعات النهار حرارة من التربة المكشوفة المجاورة . فالتربة المكسوة بالنباتات تمتص الحرارة من الهواء عن طريق الاشعاع اسرع مما عن طريق التوصيل خلال جزئياتها وبالأضافة الى ذلك فان الرطوبة النسبية تكون اعلى ولذلك فانها تحتاج الى حرارة اكثر لرفع درجة حرارة التربة بصورة ملموسة ، ولهذين السببين فان درجة الحرارة العظمى للهواء وللتربة تكون اقل في مناطق الغابات عما في الترب المكشوفة، أما خلال الليل فان الغطاء النباتي يقلل من فقدان الحرارة عن طريق الاشعاع المعاكس من سطح التربة الى الجو وبذلك فان درجة الحرارة الصغرى للتربة وللهواء تكون اكبر (ادفأ) كما في الترب المكشوفة .

١٢- **الغطاء الثلجي** : يعمل الغطاء الثلجي عادة كعازل لسطح التربة الذي تحته وبذلك تقل تقلبات درجات الحرارة تحته فالمعروف أن بعض اصناف الحنطة الشتوية في المناطق الباردة تحت الغطاء الثلجي تتحمل انخفاض درجة الحرارة للجو مقدارها (-٤٠درجة مئوي) بينما لا تتحمل أكثر من(-٣٠ درجة مئوي) بدون غطاء ثلجي .

**المصادر :**


١- **مبادئ المحاصيل الحقلية (النظري)**

الدكتور مجيد محسن الانصاري الدكتور عبدالحميد أحمد اليونس

الدكتور غانم سعد الله حساوي الدكتور وفقي شاكر الشماع

٢- **المدخل الى انتاج المحاصيل الحقلية**

الدكتور محسن علي احمد الجنابي يونس عبدالقادر علي

**جامعة الموصل**

**كلية الزراعة والغابات**

**قسم المحاصيل الحقلية**

# مادة مبادئ محاصيل حقلية (نظري)

## المحاضرة السادسة

## علاقة درجة الحرارة بالمحاصيل الحقلية

**م. محمد أمين حاجي**

**علاقة درجة الحرارة بالمحاصيل الحقلية :**

لكل محصول مدى حراري معين يعيش ضمنه ففي درجة الحرارة العظمى ودرجة الحرارة الصغرى تكون فعاليات النبات على اقلها وفي درجة الحرارة المثلى لذلك المحصول يكون نموه على افضله واذا تجاوزت درجتي الحرارة الصغرى والعظمى حديها فان نمو المحصول يكون على اقله او يتوقف ومما تجدر الاشارة اليه ان درجتي الحرارة الصغرى والعظمى، ليست بالضرورة هما الدرجتان اللتان يحصل عندهما للنبات الموت فمثلاً درجة ٣٥ م° لمحصول ما هي الدرجة التي يتوقف نمو المحصول عندها ولكن درجة ٤٠ م° هي الدرجة المميتة اذا استمرت لفترة معينة .

وتختلف درجات الحرارة الصغرة والمثلى والعظمى باختلاف المحاصيل والاصناف واطوار النمو .

ان درجة الحرارة المثلى لنمو معظم محاصيل المنطقة المعتدلة تتراوح من (٢٤ – ٢٩ م°) والعظمى من (٣٥ – ٤٠ م°) فللذرة الصفراء مثلاً درجة الحرارة الصغرى لكي يحصل نمو ملحوظ هي ١٠م° والمثلى (٣٠ – ٣٥ م°) والعظمى ٤٥م° .

**اهمية التغير في درجات الحرارة وتأثيرها على العمليات الفسلجية للمحاصيل :**

لا يمكن للمحاصيل الحقلية ان تعطي أفضل انتاج لها في درجة حرارة ثابتة خلال فصل نموها ، بل تحتاج الى درجات حرارة معينة خلال كل طور من أطوار حياتها فبذور بعض الاصناف تعرض لفترة برودة لكسر ظاهرة السبات فيها فمن الأمور المعروفة هي عملية الارتباع (Vernalization) حيث تعرض البذور الى درجة حرارة منخفضة لغرض التبكير بالتزهير والنضج . وهناك أمثلة على تأثير درجة حرارة التربة في تحديد نمو المحصول فقد وجد ان بزوغ البادرات للقطن يبكر ونموها يسرع اذا كان موعد الزراعة عندما تكون درجة حرارة التربة (١٦ – ٢١م°) على عمق (٢٠سم) ولمدة (١٠) ايام واذا كانت حرارة التربة اقل من ١٦م° فان بزوغ البادرات يحتاج الى (١٤يوم) بدلاً من خمسة أيام والى ٤ ايام إذا زادت درجة حرارة التربة على (١٦ م°) . أما بالنسبة لقصب السكر فقد وجد ان درجة الحرارة لانبات العقل بعد الزراعة هي (٢١م°) والمثلى (٣٢ – ٣٧ م°) وعندما تتجاوز درجة الحرارة (٣٨ م°) فان النمو يصبح محدوداً ، وقد اظهرت التجارب ان انخفاض درجة الحرارة للتربة من(٢٦م°) الى (٢٢م°) يتأخر الانبات للقصب السكري بمقدار ١٠ أيام .

**ويمكن تلخيص تأثير درجات الحرارة على العمليات الفسلجية للمحاصيل بما يلي :**

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

٢- **النتح** : يزداد النتح كذلك بارتفاع درجة الحرارة حتى تصل درجة الحرارة حداً يفقد النبات فيها كمية كبيرة من الماء ويتعرض الى الذبول الدائم ثم يموت وخاصة عندما تكون التربة جافة . وقد وجد ان عملية النتح تستمر كلما كان هناك فرقاً بين درجة حرارة الورقة ودرجة حرارة الهواء المحيط بها ، وقد وجد بأن درجة الحرارة تؤثر على نسبة النتح في الثغور الى طبقة الكيوتكل ، ففي درجات الحرارة العالية يكون النتح من طبقة الكيوتكل أكثر مما هو عليه في الثغور ، ففي زهرة الشمس مثلاً وجد في درجة حرارة ٤٩م° ان سرعة النتح خلال الليل تصل الى ٩١ ٪ من النتح اليومي حتى ولو كانت الثغور مغلقة ليلاً .

٣- **التركيب الضوئي** : يحدث التركيب الضوئي في مدى واسع من درجات الحرارة في الظروف الاعتيادية بالنسبة لمختلف النباتات فبعض اصناف السرو مثلاً تستطيع ان تقوم بعملية التركيب الضوئي حتى في درجة حرارة ٣٠ مئوي تحت الصفر بينما في النباتات الصحراوية يحصل التركيب الضوئي لغاية ٤٩م° فأكثر.

ان عملية التركيب الضوئي تزداد بارتفاع درجة الحرارة حتى تصل الدرجة المثلى ثم تنخفض بعد ان تصل درجة الحرارة العظمى . ان درجة الحرارة المؤثرة في عملية التركيب الضوئي هي ما كانت بين ٢١ – ٢٨ م° .

٤- **الامتصاص** : تقل قدرة النبات على الامتصاص بانخفاض درجة الحرارة فقد . وجد ان انخفاض درجة الحرارة من ٢٥م° الى الصفر المئوي تصبح لزوجة الماء ضعف ما هي عليه وتقل الحركة الجزيئية وبذلك تقل قابلية التربة على تجهيز النبات بالماء . وان افضل حرارة لامتصاص الماء من التربة هي نحو ٣٠م° أو أكثر وجد ان نبات القطن في درجة ١٠م° يمتص٢٠٪ فقط من الماء الذي يمتصه في درجة ٢٥م° . وقد اشارت الابحاث الى ان انخفاض درجة الحرارة للتربة تسبب نقصاً واضحاً في امتصاص الماء منها فيحصل ذبول للنباتات . وهذا ما يطلق عليه بالذبول الفسيولوجي وهي ظاهرة عدم قدرة النبات على

امتصاص الماء من التربة رغم تواجده فيها. وقد لوحظ من دراسة نبات قصب السكر انه إذا انخفضت درجة حرارة الجذور ما بين(١٩ – ٢٥م°) فأن امتصاص الفسفور من التربة يقل الى الثلث وامتصاص النتروجين يقل الى النصف .

٥- **لزوجة البروتوبلازم** : ان انخفاض درجة الحرارة يسبب زيادة في لزوجه البروتوبلازم في خلايا الجذور وهذا له تأثير على انتشار الماء من التربة إلى خلايا الجذور عن طريق البشرة فالخشب فالاوعية الناقلة ، ولهذا السبب فالجذور المتجمدة لا يتنقل الماء خلالها . اما ارتفاع درجة الحرارة فله تأثير معاكس حيث يقلل من لزوجة البروتوبلازم لكن في درجات الحرارة المرتفعة يتخثر البروتوبلازم وتموت الخلايا .

٦- **النمو:** هو حصيلة عمليات كيمياوية وفسلجية متعددة تحصل في النبات . ويستمر النمو مع ارتفاع درجة الحرارة ويتبع هذا الاتجاه بالنسبة للتركيب الضوئي حتى درجة الحرارة المثلى . وقد وجد بأن درجة الحرارة المثلى للتزهير وعقد الثمار هي اعلى من درجة الحرارة المثلى للنمو الخضري لنفس النبات ، ففي قصب السكر مثلاً عندما تكون درجة الحرارة ليلاً ١٤م° يقل النمو الى النصف بالمقارنة مع درجة حرارة الليل اذا كانت ١٧م° .

**اضرار درجات الحرارة المرتفعة على المحاصيل الحقلية :**

تحدث اضرار مختلفة ومؤثرة على المحاصيل نتيجة تعرضها إلى درجات حرارة مرتفعة ويزداد هذا التأثير بطول المدة وشدة الحرارة التي يتعرض لها المحصول ، أن درجة الحرارة المميتة لمعظم الخلايا في نباتات المحاصيل هي ما بين(٥٠ –٦٠م°) ومع هذا فانها تختلف حسب الصنف وعمر النسيج وفترة التعرض للحرارة .

وتتحمل النباتات حرارة مختلفة حسب اطوار حياتها فقد وجد ان بادرات الذرة الصفراء التي يتراوح اعمارها بين ١٠ – ١٤ يوماً من بزوغها عندما عرضت الى درجة حرارة ٥٥م° ورطوبة نسبية ٢٥ –٣٠ % لمدة خمس ساعات كانت أكثر مقاومة لارتفاع درجة الحرارة مما في المراحل الأخرى المتقدمة في العمر.

ان تأثيرات درجات الحرارة المرتفعة غير المباشرة تشمل سرعة التنفس بالمقارنة مع عملية التركيب الضوئي مما تسبب استنزاف للمواد الغذائية المخزونة في النبات واذا صاحب ارتفاع درجة الحرارة

هذه هبوب رياح جافة فانها تسبب في زيادة في النتح وفقدان الماء من النبات وبالتالي جفاف الاوراق وتساقطها وهذا طبعاً سوف يقلل من عملية التركيب الضوئي .

**تكيف النبات لتقليل تأثير الحرارة المرتفعة :**

لدى النباتات وسائل وتحصل فيها تكيفات تساعدها على تحمل وتقليل تأثير الحرارة المرتفعة منها ما يلي :

١ – ازدياد عملية النتح حيث انها تعمل على تخفيض درجة حرارة النبات .

٢– تأخذ الاوراق وضعاً عمودياً وبزاوية حادة على الساق فيقلل ذلك من درجة الحرارة التي تتعرض لها الأوراق بمقدار ٣ – ٥ م° .

٣ – تتميز النباتات المتكيفة لارتفاع درجة الحرارة بوجود زغب يغطي الاوراق والساق فيقلل من تأثير درجات الحرارة المرتفعة .

٤ – وجود طبقة شمعية تغطي الاوراق والساق ، وهذه الطبقة تعمل كعازل كما ان لونها الأبيض يقلل من امتصاص الحرارة .

٥ – وجود طبقة فلينية تغطي السيقان فتعمل كعازل يقلل من تأثير الحرارة المباشرة على الانسجة التي تحتها من اللحاء . والكامبيوم (الطبقة المولدة) وهذه الظاهرة واضحة في اشجار النباتات المتكيفة لارتفاع درجات الحرارة .

٦ – انخفاض كمية الماء في البروتوبلازم : يرى بعض العلماء بان المقاومة لارتفاع درجة الحرارة تعتمد على صفات معينة في البروتوبلازم وان هناك تشابه في هذه الصفات بين النباتات المقاومة للحرارة او الجفاف وتلك المقاومة للانجماد حيث ان الانسجة ذات المحتوى القليل من الماء تستطيع ان تتحمل ارتفاع درجة الحرارة اكثر من ذات المحتوى الماء الاكثر . ويمكن ادخال صفة المقاومة المؤقتة للحرارة في النباتات بتعريضها بصورة تدريجية الى عملية تقليل الماء منها (Dehydration process ) . وعلى هذا الاساس فان البذور الجافة تكون اكثر مقاومة للحرارة المرتفعة من الانسجة الخضرية .

**اضرار درجات الحرارة المنخفضة على المحاصيل الحلقية :**

تحدث اضرار كثيرة للنباتات نتيجة تعرضها الى درجات حرارة منخفضة جداً وأهم هذه الأضرار .

١- **الاختناق Suffocation :** ان الكثير من المحاصيل الشتوية كالحبوب ونباتات المراعي في المناطق الباردة تبقى حية لفترة ما بعد ان تغطيها الثلوج . فاذا بقيت هذه النباتات تحت الغطاء الثلجي لفترة طويلة فانها تتعرض للاختناق والموت بسبب قلة توفر الاوكسجين لها

٢- **الجفاف الوظيفي Physiological drought :** تحصل هذه الظاهرة عندما تكون عملية النتح سريعة وامتصاص الماء من التربة بطيء بحيث لا يعوض المفقود بالنتح . وتحدث هذه الظاهرة عندما يكون الحريف دافئاً فالزيادة في عملية النتح التي يعقبها انخفاض مفاجئ في درجات الحرارة مع وجود نقص في رطوبة التربة يجعل ماء التربة يتجمد وبهذا يقل امتصاص الماء منها من قبل النباتات وهذا ما يعرف بالجفاف الفسيولوجي .

**٣- الرفع Heaving :**

يحصل الرفع عندما تتجمد المياه في التربة ويأخذ الماء الحر في التربة شكل خيوط ثلجية تتجه بصورة عمودية على سطح التربة فيحدث ضغط على سطح التربة فيؤدي هذا الضغط الى رفع النباتات من اماكنها ويحصل تلف للجذور وربما موت للنباتات .

**٤- التجمد Freezing :**

وتتميز هذه الظاهرة بان تحصل بلورات ثلجية في داخل الخلايا النباتية وفي المسافات البينية ونموت النباتات نتيجة لانجماد الانسجة وتلفها ، وتحصل هذه الحالة في المناطق ذات درجات الحرارة المنخفضة جداً.

٥- **الصقيع Chilling :** ويحصل الضرر للمحاصيل عندما تنخفض درجة الحرارة فوق درجة الانجماد بقليل جداً .

**قسمت المحاصيل الحقلية حسب تحملها للصقيع إلى المجاميع التالية :**

١ – مجموعة محاصيل تقتل اذا تعرضت للصقيع لمدة ٦٠ ساعة لدرجة حرارة بين٠,٥ و٥,٠ درجة مئوي مثل الرز والقطن والحمص ولوبيا العلف .

٢– مجموعة محاصيل يمكن أن تستعيد نموها بعد تعرضها للظروف السابقة مثل الحشيش السوداني وبعض طرز فستق الحقل .

٣– مجموعة محاصيل لا تتأثر كثيراً بالصقيع مثل الذرة الصفراء والذرة البيضاء وطرز من فستق الحقل .

٤– مجموعة محاصيل تتأثر بتعرضها لفترة طويلة للصقيع ولكنها تستعيد نموها مثل فول الصويا .

٥– مجموعة محاصيل لا تتأثر مطلقاً بالصقيع مثل زهرة الشمس والكتان .

**تمتاز المحاصيل ذات المقاومة لدرجات الحرارة المنخفضة بما يلي :**

أ – ارتفاع تركيز السكر في العصير الخلوي نتيجة لتحول النشأ الى سكر وبذلك تنخفض نقطة التجمد كما يقل فقدان الماء بالنتح .

ب – زيادة الضغط الأزموزي في العصير الخلوي نتيجة لزيادة تركيز السكر فيها .

ج– ازدياد نفاذية الغشاء الخلوي .

د – زيادة في البروتين الذائب في الخلايا وزيادة في الماء غير الحر في الخلايا أما من ناحية الشكل الخارجي للنبات ، فان النباتات المقاومة لدرجات الحرارة المنخفضة تمتاز بأنها ذات أوراق صغيرة سميكة مغطاة بطبقة من الكيوتين وتكون النباتات مفترشة وقد لوحظت هذه الظاهرة في محاصيل الحنطة والشعير والشوفان الشتوية ذات المقاومة للبرودة ، كذلك تمتاز بأن جذورها كثيرة التفرع ونمو النباتات بطيئاً .

**كفاءة درجة الحرارة Temperature efficiency :**

تزداد سرعة التفاعلات الكيمياوية والعمليات الوظيفية كلما زادت درجة الحرارة وبالتالي يزداد النمو في النبات وفي الحقيقة فان النمو يتحدد بعوامل بيئية متعددة لذلك فإن درجة الحرارة وحدها ليست العامل الوحيد لإعطاء فكرة حقيقية عن عملية نمو المحصول ونجاحه في المنطقة وهناك عدة طرق تستعمل لتقدير كفاءة درجة الحرارة وعلاقتها بتوزيع المحاصيل ونجاحها في المناطق منها :

١ – طول موسم النمو(Length of growing season) معرفة طول موسم النمو هي من أبسط الطرق وأقدمها التي تستعمل في تقدير القيمة الفعلية للحرارة وتأثيرها على توزيع المحاصيل ونجاحها في المنطقة التي تزرع فيها ، وموسم النمو هو معدل الفترة بين آخر انجماد مميت للنبات في الربيع وأول انجماد في الخريف . فهذه الفترة اعتبرت هي المحددة لطول فصل النمو. ان طول الفترة الخالية من الانجماد (frost free period) هذه تعطي فكرة عن نوع المحاصيل التي يمكن ان تنجح في المنطقة . فالمنطقة التي تكون فيها هذه الفترة قصيرة لا يمكن ان تزرع فيها الا محاصيل محدودة مبكرة ملائمة لتلك المنطقة .

وقد أوضح (Martin, Leonard and Stamp 1976) بان الفترة الحالية من الانجماد التي تكون أقل من ١٢٥ يوماً تعتبر محددة لانتاج معظم المحاصيل الحقلية، فالحنطة والشعير والشوفان تنضج خلال فترة خالية من الانجماد اقصر مما تحتاجه الذرة الصفراء والذرة البيضاء. أما القطن فيحتاج الى فترة خالية من الانجماد ٢٠٠ يوماً . وبعض المحاصيل اذا تعرضت للانجماد فانها تتلف إلى حد ما كما هو الحال في الذرة الصفراء والذرة البيضاء .

**الحرارة المتجمعة Temperature summation :**

وهي مجموع درجات الحرارة فوق درجة الحرارة الاساس (Base temperature) التي تكون فيها الفعالية الحيوية للنبات صفراً . وقد اعتبرت درجة ٤٠ فـ° اي ( ٤,٤ م° ) هي الدرجة التي تكون فيها الفعالية الحيوية صفراً . ويمكن على هذا الاساس حساب درجات الحرارة المتجمعة ليوم او شهر او لأية فترة زمنية .

كالاتي : لو كان معدل درجة الحرارة ليوم ما هو ٢٢م° فتكون الحرارة المتجمعة عندئذ لذلك اليوم هي ٢,٢-٤,٤ ويساوي ١٥,٦م° ومجموع درجات الحرارة لبقية الأيام التي تزيد على٤,٤م° يمثل الحرارة المتجمعة لفصل النمو لذلك المحصول مثلاً .

وبمعرفة درجة الحرارة المتجمعة يمكن معرفة فترة نمو الاصناف المختلفة من المحاصيل في تلك المنطقة ومن عيوب هذه الطريقة انها لا تأخذ بنظر الاعتبار شدة الحرارة وفترتها بنظر الاعتبار ورغم ذلك فقد وجدت هذه الطريقة مجالاً جيداً في استعمالها .

**نظام الوحدات الحرارية Heat unit system :**

ان اي محصول لكي يصل مرحلة من النمو لا بد ان يستلم كمية معينة من الحرارة بغض النظر عن الفترة الزمنية التي يحتاجها لاستلام تلك الوحدات الحرارية . ان مجموع درجات الحرارة فوق درجة الحرارة الاساسية التي تبدأ عندها الفعالية الحيوية هي القاعدة التي تعتمد عليها هذه الطريقة ودرجة الحرارة الأساس (Base temperature) قد حسبت اعتماداً على نتائج التجارب لمحاصيل مختلفة فوجدت بانه (٤,٤م°) للحنطة والشوفان والشعير و١٠م° للذرة الصفراء و ١٦.٦م° للقطن . وعدد الوحدات لأي يوم يكون بطرح معدل درجة الحرارة الاساس للمحصول من درجة الحرارة لذلك اليوم ويجمع درجات الحرارة هذه تحصل على عدد الوحدات الحرارية لأية فترة كانت من الزراعة وحتى النضج لذلك المحصول. وقد وجدت هذه الطريقة أهمية بالغة في استعمالها في جني المحاصيل لأغراض التعليب للخضروات خاصة وقد جربت بكثرة على محصول البزاليا .

**تتجلى اهمية استعمال نظام الوحدات الحرارية في النواحي التالية :**

١ – تمييز موسم النمو للأصناف المختلفة للمحاصيل .

٢ – التنبؤ بموعد النضج .

٣– تنظيم عمليات حصاد المحصول .

٤– السيطرة على النوعية للمحصول .

**المصادر :**

**١– مبادئ المحاصيل الحقلية (النظري)**

الدكتور مجيد محسن الانصاري الدكتور عبدالحميد أحمد اليونس

الدكتور غانم سعد الله حساوي الدكتور وفقي شاكر الشماع

**٢– المدخل الى انتاج المحاصيل الحقلية**

الدكتور محسن علي احمد الجنابي يونس عبدالقادر علي

**جامعة الموصل**

**كلية الزراعة والغابات**

**قسم المحاصيل الحقلية**

# مادة مبادئ محاصيل حقلية (نظري)

## المحاضرة السابعة

## علاقة العوامل البيئية بنمو المحاصيل الحقلية

## (الضوء)

م. محمد أمين حاجي

**علاقة العوامل البيئية بنمو المحاصيل الحقلية :**

**الضوء :**

من الضوء هو مصدر الطاقة المهمة للنباتات ، وتحصل النباتات الخضراء على الطاقة الضوئية من اشعة الشمس مباشرة ، والتي خلال سلسلة العمليات الفسلجية والكيمياوية وبمساعدة الكلوروفيل تتحول الى طاقة كيمياوية تخزن في جزيئات السكر المتكون والضوء ضروري لعملية تكوين الكلوروفيل في النباتات الخضراء الغذاء الضروري للنمو، ويزداد نمو النبات بزيادة شدة الاضاءة حتى تصل١٨٠٠شمعة/قدم . وبالإضافة الى اهمية الضوء في التركيب الضوئي وتكوين الكلوروفيل فهو مهم في العديد من فعاليات النبات كإنبات البذور ونمو الأوراق والساق والتزهير وعقد وفي صنع الثمار وحتى في سبات البذور .

ويتكون الضوء من موجات كهرومغناطيسية من الاشعاع الشمسي التي تشاهد بالعين المجردة ، واطوال هذه الموجات تتراوح بين ٤٠٠ –٧٥٠ مليمكرون ، ويكون هذا الجزء نحو ٥٠٪ من الاشعاع الشمسي والنصف الآخر يكون الموجات التي تكون أكثر من ٧٥٠ مليمكرون ( الاشعة فوق الحمراء) Infrared والتي اقل من ٣٨٠ مليمكرون ( الاشعة تحت البنفسجية ) Ultravialet ، ان ألوان الطيف الشمسي هي البنفسجي وطول موجاته ٣٨٠ – ٤٣٥ مليمكرون ، الازرق ٤٣٥ – ٤٩٠ ، الاخضر ٤٩٠ – ٥٧٤ مليمكرون ، الاصفر ٥٧٤ – ٥٩٥ مليمكرون ، البرتقالي ٥٩٥ – ٦٢٦ مليمكرون والاحمر ٦٢٦ – ٧٥٠ مليمكرون ، وأكثر الالوان التي يمتصها النبات تقع في المنطقتين البنفسجي الازرق والبرتقالي الأحمر، وأقلها إمتصاصاً الأصفر والأخضر ، اما الاشعة غير المرئية فليست لها تأثيرات على النمو الطبيعي للنباتات الا انها تعتبر مهمة لبعض العلميات الحيوية ، فالأشعة فوق الحمراء Infrared يعتقد بأن لها تأثير محفز لاستطالة سيقان النباتات ولانبات البذور . أما الأشعة فوق البنفسجية وما هي أقصر منها فانها ذات اثر في تكوين الانثوسيانين وكذلك تؤثر على بعض الهرمونات المؤدية الى وقف نمو السيقان اما اشعة اكس واشعة كاما وهذه اقصر من الاشعة فوق البنفسجية فانها تسبب اضراراً للمحاصيل .

إن الضوء مهم للنبات من حيث نوعه (طول الموجة الضوئية) وشدة الضوء ( وتقاس بالشمعة/ قدم أو اللوكس) وطول الفترة الضوئية (طول النهار) .

ولطول الفترة الضوئية وشدة الضوء أهمية كبيرة في توزيع المحاصيل الحقلية في المناطق المختلفة .

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

تتوقف شدة الضوء ونوعه على عدة عوامل أهمها :

١ – **الغلاف الجوي** : تمتص الغازات خاصة النتروجين والاوكسجين قسماً من الاشعة الضوئية القصيرة الموجات ، وكلما زاد الارتفاع عن مستوى سطح البحر الى أعالي الجبال كلما قل سمك الغلاف الجوي وقل امتصاصه للضوء فتزداد شدة الضوء . ان مقدار الاشعاع الشمسي عند سطح البحر نحو ١٠٠٠٠ شمعة/ قدم . بينما في قمم الجبال ١٢٠٠٠ شمعة/ قدم ومع ذلك فان هذا النقص في شدة الضوء لا يؤثر على حياة النبات لأن كمية الضوء المتوفرة للنباتات تحت الظروف الاعتيادية هي أكثر مما تستطيع ان تستغله في عملية التمثيل الضوئي ، وما لم تؤثر الغيوم والضباب وبالإضافة الى تأثير الغازات فان الرطوبة الجوية لها تأثير على شدة الضوء ، وعلى هذا الاساس فان شدة الضوء في المناطق الجافة تكون اكبر بكثير مما هي عليه في المناطق الرطبة الملبدة بالغيوم والكثيرة الضباب . وفي يوم غائم تنخفض شدة الضوء التي تصل الأرض الى ان تصل ٤% فقط ، وتحجب الابخرة والغازات الجوية الكثير من الضوء وتشتته وتنشره في السماء ، وهذا الضوء المشتت يسمى بضوء السماء (Sky light ) او الضوء المنتشر( Diffuse light ). ففي الايام الصاحية يشكل ضوء النماء نحو ١٠ – ١٥% من الضوء الكلي للشمس بينما في الايام الغائمة تصل نسبته الى ١٠٠% . وتؤثر على شدة الضوء زاوية سقوط اشعة الشمس على سطح الارض ، فكلما زادت المسافة التي تقطعها الاشعة نتيجة انحراف زاوية سقوطها كلما مرت بطبقات أكثر من الغلاف الجوي وبالتالي فان شدة الضوء نقل ، وعلى هذا الاساس فان شدة الضوء في المنطقة الاستوائية تكون كبيرة ولكن كلما اقتربنا من القطبين تقل ويزداد مقدار الضوء المنتشر ، ولنفس السبب تكون شدة الضوء شتاء اقل وان نسبة عالية من الاشعة الحمراء وقليلاً من الاشعة الزرقاء تصل الى سطح الارض .

٢- **المواد العالقة في الهواء** : تعمل المواد المعلقة كعازل يقلل من شدة الضوء الذي يصل إلى سطح الأرض ، فالدخان مثلاً يمتص نحو ٩٠% من الضوء ويكون تأثيره اكبر اذا ترسبت ذرات من الجو فوق سطح النباتات . كما انه يسد ثغور الأوراق ، وتكون النباتات المغطاة بالزغب او مواد لزجة أكثر تأثراً وكذلك الاشجار دائمة الخضرة حيث تكون أكثر تأثراً من المتساقطة الأوراق بسبب استمرار تعرض اوراقها على مدار السنة لهذه الاضرار . وعلى هذا الاساس فان الحقول القريبة من المناطق الصناعية تتأثر بشدة بهذه الظاهرة .

٣- **الغطاء النباتي** : يعمل الغطاء النباتي على تظليل سطح التربة ، فيقلل من شدة الضوء المتساقط على السطح تحت النباتات ، وتلاحظ هذه الحالة بوضوح في مناطق الغابات. وعندما نقل شدة الضوء الى ٢٠% تصبح عاملاً محدداً لنمو المحاصيل الحقلية التي تزرع تحت الاشجار . ففي مناطق الغابات تستلم الاشجار العالية كمية كافية من اشعة الشمس بينما الشجيرات اقل اما الاعشاب التي تحتها فإنها تنمو في ضوء ضعيف وعندما تكون الاشجار مورقة خلال فصول السنة فإنها لا تسمح الا بمقدار ١% من ضوء الشمس لكي يصل الى سطح التربة وفي هذه الحالة يتعذر على المحاصيل النمو في هذه الظروف من الاضاءة .

ويتأثر نوع الضوء ( طول الموجة ) الذي ينفذ من الغطاء النباتي باتجاه سطح التربة فقد وجد بان هذا الضوء تكون نسبة الموجات الزرقاء والبنفسجية اقل بينما الحمراء اعلى نسبة بالمقارنة مع الضوء الطبيعي ، وقد درس Eaton and Ergle ( 1954) تأثر المجموع الخضري للقطن على شدة الضوء تحت النباتات حيث لاحظ عندما كان ارتفاع النباتات ١١٠ سم ، كانت شدة الضوء أكثر من ٣٠% عند منتصف النبات بالمقارنة معها عند سطح التربة .

٤- **التضاريس الأرضية** : يؤثر انحدار الأرض واتجاهه على شدة الضوء وطول الفترة الضوئية ففي المنحدرات المواجهة للشمال في المرتفعات العالية يكون ضوء الشمس محجوباً تقريباً . وتعتمد النباتات هناك في نموها على الضوء المنتشر (Light Diffuse) والذي يبلغ نحو ١٧% من شدة الضوء الكلي ، ولذلك يجب ان تزرع المحاصيل في هذه المناطق بحيث تكون في أماكن خالية من عوارض طبيعية (تضاريس) تؤثر على الضوء المنتشر الذي يحمل سطح الأرض .

**الفترة الضوئية Photoperiodism :**

للفترة الضوئية تأثير مهم على توزيع المحاصيل في المناطق حيث وجد ان نجاح وانتشار زراعة محصول ما او الحد من انتشاره يرجع إلى حد كبير إلى الفترة الضوئية لأنها تؤثر على نمو المحصول وتزهيره ونضجه . كما وجد العالمان1920 Gamer and Allerd . ان العمليات الحيوية للعديد من النباتات تتأثر بالطول النسبي للنهار او الليل والذي اطلقوا عليه بالفترة الضوئية Photoperiodism وهذا أدى إلى التمييز بين النباتات طويلة النهار Long day Plants وقصيرة النهار Short day plants فالنباتات طويلة النهار هي التي تحتاج نسبياً إلى نهار طويل أكثر من ١٢ ساعة الغرض تكوين الازهار ، وتزداد فترة النمو الخضري لها إذا زرعت تلك المحاصيل في ظروف النهار القصير . ومن المحاصيل الحقلية طويلة النهار هي محاصيل الحنطة والشعير فالنهار الطويل يعجل بالتزهير والنضج لهذه المحاصيل ويقلل فترة النمو الخضري لها . اما النباتات قصيرة النهار فهي تلك النباتات التي تزهر اذا تعرضت لفترة ضوئية اقل من الفترة الحرجة وإذا زاد طول النهار على هذه الفترة فإنها تميل الى النمو الخضري ويتأخر التزهير ومن محاصيل النهار القصير الذرة الصفراء و الذرة البيضاء و الرز و الدخن وبعض اصناف التبغ وفول الصويا .

وهناك مجموعة ثالثة من المحاصيل لا يتأثر تزهيرها بالفترة الضوئية وتعرف بالنباتات المحايدة (Day neutral) ومن أمثلتها القطن وزهرة الشمس .

وقد وجد الباحثون من التجارب أن طول الليل أي فترة الظلام (Dark period) وليس طول النهار هي الفترة المؤثرة في عملية التزهير ففي احدى التجارب التي جرت على نبات فول الصويا وجد ان ارتفاع النباتات يصل الى ٢٢,٥ سم وتزهر في ٢٣ يوماً إذا عرضت الى فترة ضوء مقدارها ١٠,٥ ساعة بينما يصبح ارتفاعها ٧٥ سم وتزهر في ٦٠ يوماً اذا كانت الفترة الضوئية ١٤,٥ساعة ، فالنباتات قصيرة النهار تتطلب يومياً فترة طويلة من الظلام لكي تزهر ، ويمكن منع التزهير بتعريضها الى فترات قصيرة من الضوء خلال الليل . اما النباتات طويلة النهار فيمكن ان تزهر تحت اضاءة مستمرة ، ويمكن التعجيل بالتزهير بتعريضها لفترات قصيرة من الضوء خلال الليل.

ويتضح من ذلك ان تأثير الفترة الضوئية على توزيع المحاصيل ونضجها بحيث انها لو زرعت في غير المناطق الملائمة لها من حيث طول النهار فإنها سوف لا تزهر ولا تنضج كما هو الحال في اصناف الذرة الصفراء والذرة البيضاء (قصيرة النهار) التي قليلاً يمكن ان تنضج اذا زرعت في مناطق طويلة النهار، وهجن الذرة الصفراء واصناف فول الصويا الملائمة لمناطق ذات خطوط عرض معينة لا تكون انتاجاً اقتصادياً اذا زرعت خارج تلك المناطق فتتأخر كثيراً او تسرع في التزهير بسبب طول النهار غير الملائم وبذلك لا يكون الانتاج اقتصاديا لأنها أما تتم دورة حياتها في فترة طويلة أو في فترة قصيرة اقل مما يلزم لها في خطوط العرض الاكثر ملائمة .

ويختلف طول الفترة الضوئية باختلاف خطوط العرض وحسب فصول السنة من ١٢ ساعة عند خط الاستواء الى ٢٤ ساعة ضوء لمدة ستة اشهر في المناطق القطبية وفي يومي ٢١ آذار و ٢١ ايلول وهو ما يعرف بالاعتدال الربيعي والاعتدال الخريفي يصبح طول النهار ١٢ ساعة في جميع خطوط العرض بينما في ٢١ حزيران يكون طول النهار عند خط الاستواء ١٢ ساعة وعند خط عرض ٤٠ درجة شمالاً ١٥ ساعة وعند خط ٦٠ درجة شمالاً ١٩ ساعة وعند القطب الشمالي يصبح طول النهار ٢٤ ساعة .

ويرجع سبب ذلك الى ان محور الأرض الثابت يميل على مستوى مدار الأرض بمقدار ٢٣,٥ درجة ففي يوم ٢١ حزيران يكون اتجاه النصف الشمالي للأرض مائلاً نحو الشمس بنفس هذا المقدار من الدرجات لذلك تتعامد الشمس على مدار السرطان وتبعاً لذلك تشرق الشمس مبكرة وتغرب متأخرة على هذه المنطقة فيزداد بذلك طول النهار ، اما في يومي ٢١ آذار و ٢١ ايلول فان محور الارض يكون ايجابياً للشمس تماماً وتسقط اشعة الشمس عمودية على خط الاستواء وتبعاً لذلك تتساوى فترنا الليل والنهار في جميع انحاء العالم .

وقد أجريت عدة تجارب في ثلاث مناطق تمتد من المنطقة الاستوائية الى المنطقة القطبية فوجد ان طول الفترة الخضرية للمحاصيل تقل كلما اتجهنا شمالاً اي ان الفترة اللازمة للأزهار تقل في بعض المحاصيل بزيادة طول الفترة الضوئية وتزيد في محاصيل اخرى حيث يلاحظ سرعة ازهار محاصيل النهار القصير مثل الذرة الصفراء كلما اتجهنا نحو خط الاستواء لقلة الفترة الضوئية التي تتعرض لها النباتات خلال النمو .

**المصادر :**

**١- مبادئ المحاصيل الحقلية (النظري)**

الدكتور مجيد محسن الانصاري الدكتور عبدالحميد أحمد اليونس

الدكتور غانم سعد الله حساوي الدكتور وفقي شاكر الشماع

**٢- المدخل الى انتاج المحاصيل الحقلية**

الدكتور محسن علي احمد الجنابي يونس عبدالقادر علي

**جامعة الموصل**

**كلية الزراعة والغابات**

**قسم المحاصيل الحقلية**

# مادة مبادئ محاصيل حقلية (نظري)

## المحاضرة الثامنة

## أهمية الضوء للنباتات

**م. محمد أمين حاجي**

**اهمية الضوء للنباتات :**

الضوء هو مصدر الطاقة المطلوبة لعملية التركيب الضوئي ، وتتوفر هذه الطاقة في الطبيعة وبكميات كبيرة بحيث ان معظم النباتات المزروعة لا تستخدم في عملية التركيب الضوئي سوى حوالي ١% من الاشعاع الكلي . ولكي يستمر النبات في الحياة والنمو يجب ان تكون المواد الغذائية التي ينتجها النبات في عملية التركيب الضوئي أكثر من التي يستهلكها في عملية التنفس ، ان كمية الضوء التي يحتاجها النبات العملية التركيب الضوئي لكي تعادل او تعوض عما يستهلكه في النفس تسمى بنقطة التعويض Compensation point ويمكن وضعها بالشكل التالي : سرعة التركيب الضوئي تساوي سرعة التنفس . في كثير من النباتات فان كمية الضوء التي يحتاجها النبات لعملية التركيب الضوئي لكي تعادل ما يتأكد من مواد كاربوهيدراتية تتراوح بين (٢٧ – ٤٢٠٠ لوكس) لمعظم النباتات ويمكن حساب نقطة التعويض لاي محصول في اي وقت ما بمعرفة كمية الأوكسجين التي ينتجها خلال عملية التركيب الضوئي وحساب كمية الاوكسجين التي يستخدمها في التنفس لاكسدة المواد الكاربوهيدراتية .

وضوء الشمس متوفر في الطبيعة بكميات أكبر بكثير مما تحتاجه كل ورقة من اوراق معظم المحاصيل لكي تقوم بالمستوى الامثل من التركيب الضوئي . وفي كثير من المناطق فان كمية الضوء المتوفرة خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة تزيد على حاجة المحاصيل لعملية التركيب الضوئي ففي معظم المحاصيل فان الورقة تصل مرحلة الاشباع من الضوء اذا بلغت شدة الضوء ٠,٢ سعرة / سم$^{٢}$ للدقيقة ومثل هذه الكمية من الضوء تعتبر اعتيادية في يوم غائم وقت الظهيرة . اما في الايام الصاحية فان شدة الضوء تصل الى اربعة أمثال هذه الكمية ، ومن هنا يتضح بان نسبة عالية من الضوء المتوفر هي زائدة عن حاجة النباتات ولكن في ظروف الحقل وبسبب تظليل الأوراق لبعضها البعض فان كمية الضوء اللازمة لتنمو النباتات هي أكثر مما بقدر من الناحية النظرية . وأحياناً في ظروف الاضاءة الضعيفة عندما لا تستلم المحاصيل حاجتها من الضوء فان الضوء يصبح عاملاً محدداً لنجاح مثل هذه المحاصيل والنباتات التي تحتاج بذورها إلى الضوء للانبات يجب أن لا تزرع في ظل كثيف من الأشجار أو العوارض الأخرى .

**تكيف النباتات للضوء :**

تختلف النباتات في حاجتها للضوء فبعض النباتات تحتاج اضاءة كافية وبكمية عالية لكي تنمو بصورة طبيعية ويكون انتاجها اقتصادياً ، وعلى العكس من ذلك فهناك انواع من النباتات تفضل الاضاءة الضعيفة لكي تنمو نمواً طبيعياً . وقد قسمت النباتات من حيث مقاومتها لشدة الضوء الى قسمين رئيسين هما نباتات الشمس ونباتات الظل .

**١- نباتات الشمس Heliophytes :**

وهذه النباتات محبة للشمس وتحتاج إلى الضوء الشديد لكي تنمو بصورة طبيعية حيث ان الضوء الشديد يكون ضروري لها للقيام بعملية التركيب الضوئي وان عدم توفر ضوء كافي لهذه النباتات يعرقل نمو الجذور .

فمحاصيل العلف كالجت والبرسيم لا تنمو بصورة جيدة إذا لم تتعرض بادراتها الى كمية كافية من الضوء ولذلك فأن زراعة هذه المحاصيل مع محاصيل اخرى كخليط علفي قد تظللها وتحد من نموها . وقد وجد بان الكتان من افضل المحاصيل لأنها لا تسبب ظلاً لهذه المحاصيل العلفية اذا زرعت معها.

**ويمكن تعليل حاجة بعض المحاصيل الى الضوء الشديد الى الاسباب التالية :**

الحاجة الى الضوء الشديد لعملية التركيب الضوئي حيث يكون النمو والانتاج افضل من ظروف الضوء الشديد وربما تحتاج بعض المحاصيل إلى حرارة مرتفعة إلى نموها ، وبعضها الآخر قد يحتاج الضوء الشديد للتحفيز للتزهير أو فتح الثغور للحصول على كمية كافية من غاز ثاني اوكسيد الكاربون وتساعد شدة الاضاءة على تحلل المواد العضوية في الترب الغنية بها فتطلق كميات كافية من النتروجين المفيد للنبات . وربما تؤثر الاضاءة الشديدة على بعض الفطريات والكائنات المضرة للنباتات . وقد تساعد الإضاءة الشديدة على نمو الجذور وزيادة حجم المجموع الجذري فتزداد قابلية النبات على امتصاص الكميات الكافية من الماء والعناصر المغذية الأولية من التربة .

وبصورة عامة يمكن اعتبار المحاصيل الحقلية من نباتات الشمس لأنها النمو بصورة جيدة في ضوء الشمس الكامل (Fall sun light) .

**٢- نباتات الظل Sciophytes :**

يلائم هذه النباتات الضوء الضعيف وتستطيع القيام بعملية التركيب الضوئي في هذه الظروف من الضوء بكفاءة أكثر من نباتات الشمس التي تنمو في مثل هذه الظروف من الاضاءة ، وتمتاز هذه النباتات بزيادة محتواها من الكلوروفيل والأوراق تكون نسبة عالية من النبات كما انها تكون ذات المجموع جذري جيد .

**مقارنة صفات نباتات الشمس بنباتات الظل من الناحية الظاهرية ( المورفولوجية ) ومن الناحية الوظيفية ( الفسلجية ) .**

**الصفات الظاهرية لنباتات الشمس:**

اهم الصفات الظاهرية التي تتميز بها نباتات الشمس بالمقارنة مع نباتات الظل هي :

١- ان تكون السيقان سميكة والسلاميات قصيرة .

٢-الاوراق صغيرة ، سميكة النصل ، الثغور صغيرة وكثيرة العدد واتجاه الأوراق في وضع غير عمودي مع اشعة الشمس .

٣- الكيوتكل وجدار الخلايا سميك والبلاستيدات الخضراء قليلة ، لكنها كبيرة الحجم وكمية الكلوروفيل قليلة .

٤-الجذور أطول وكثيرة التشعب مع زيادة نسبة الجذور الى الساق .

٥- هناك زيادة في عدد وحجم العقد الجذرية للمحاصيل البقولية المحبة لشدة الضوء .

٦-هناك زيادة في الوزن الطري والوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري .

**الصفات الفسلجية :**

**تمتاز نباتات الشمس المحبة لشدة الضوء بالمقارنة مع نباتات الظل بما يلي :**

١- زيادة في سرعة التنفس .
٢- انخفاض في سرعة التمثيل الضوئي ويرجع سبب ذلك الى حصول هدم للكوروفيل في ظروف الاضاءة الشديدة .
٣- زيادة في سرعة النتح وانخفاض المحتوى المائي على اساس الوزن الجاف .
٤- ارتفاع محتويات الخلايا من الاملاح والسكر ، وزيادة الضغط الازموزي ونقص في (PH) للعصير الخلوي وارتفاع نسبة الكاربوهيدرات الى النتروجين في خلايا النبات .
٥- التبكير في التزهير ونضج الثمار.
٦- زيادة في المقاومة للحرارة والجفاف .

**تكيف المحاصيل لتقليل اضرار الاضاءة الشديدة :**

تستطيع المحاصيل ان تكيف نفسها لمواجهة الاضاءة الشديدة بالتغيرات والتكيفات التالية :

١- تتجه انصال الأوراق إلى الأعلى فتضيق الزاوية بين الانصال والساق ولهذا تصبح اشعة الشمس غير عمودية عليها .
٢- تتجه البلاستيدات الخضراء إلى السطح السفلي من الاوراق .
٣- يتناقص عدد البلاستيدات الخضراء فتقل كمية الضوء التي تمتصها النبات وتحصل تغيرات عكس هذه التغيرات عندما تتعرض النباتات الى ظروف تقل فيها كمية الضوء عن حاجة النباتات .

**أهمية الضوء في انبات البذور :**

وجد بان بذور العديد من المحاصيل تصبح حساسة للضوء بعد ترطيبها بالماء كما وأن بذور بعض المحاصيل تكون أكثر احتياجاً للضوء من محاصيل أخرى . فبذور التبغ مثلاً تتطلب التعريض

للاضاءة قبل الزراعة ولفترة قصيرة بمقدار جزء من الثانية (٠,٠١ ثانية) . وقد وجد بان الاشعة الحمراء في المدى(٦٤٠ – ٦٧٠ مليمكرون) هي المؤثرة في انبات البذور .

وعليه يجب ان لا تزرع البذور عميقاً في التربة خاصة بالنسبة للانواع التي تحتاج الضوء للاسراع في عملية الانبات . كما لوحظ بان العديد من البذور تفقد هذه الحاجة الى الضوء تدريجياً اذا خزنت في ظروف جافة . كما ان هذه الحاجة تتغير بتأثير درجة الحرارة أو بتعريض البذور الى كمية من الاوكسجين أو النترات .

**الانتقال من النمو الخضري الى النمو الثمري :**

يتميز انتقال النبات من حالة النمو الخضري الى مرحلة النمو الشعري بظهور البراعم الزهرية (Floral primordia) وحصول تخصص فيها ويحصل ذلك بعد ان تصبح الظروف البيئية ملائمة ونظراً لاكتشاف أهمية فترة الظلام مؤخراً لتزهير كل من محاصيل طويلة النهار وقصيرة النهار فقد اقترح العالمان Parker and Hendricks (1950) تقسيم النباتات على اساس طول فترة الظلام المحفزة للتزهير الا ان هذا الاقتراح لم يلق قبولاً نظراً لان السابق أصبح متعارفاً عليه من قبل المشتغلين بعلم النبات . ومع هذا يمكن ان يقال عن نباتات النهار الطويل مثلاً ذات فترة الظلام القصيرة بانها نباتات نهار طويل .

**العلاقة بين الضوء ودرجة الحرارة :**

هناك علاقة بين الضوء ودرجة الحرارة في تأثيرها على المحاصيل فيمكن أن يعوض لحد ما احدهما الآخر في التأثير، ويمكن تغيير الفترة الضوئية لعدد من المحاصيل بتأثير الحرارة ، فأصناف الذرة البيضاء المبكرة النضج يمكن ان تحقق نمواً افضل وتصل حجماً اكبر في الشمال مما هو في الجنوب حيث يكون النهار طويلاً في الحالة الأولى بينما تكون الحرارة اكثر ملائمة لها في الحالة الثانية ، كما يؤثر الموعد الذي يزرع فيه المحصول الحقلي على المدة التي يصل فيها الى مرحلة النضج . وهذا دليل على تأثير درجة الحرارة وطول الفترة الضوئية ففترة النمو للمحاصيل التي تزرع في الربيع تقل كلما تأخر موعد الزراعة عدا في حالة تأخير الموعد كثيراً والذي يدفع المحصول ليكمل نموه بسرعة أبطأ نتيجة لبرودة الجو خلال الخريف .

ان معظم محاصيل الطقس البارد تستجيب للنهار الطويل بعكس معظم محاصيل الطقس الدافئ التي تستجيب للنهار القصير .

ومن الناحية التطبيقية فان الكثير من المحاصيل والاصناف قد لا تعطي محصولاً في بعض المناطق وكان البعض يعتقد ان السبب هو درجة الحرارة الا ان ذلك يرجع الى عدم توفير الفترة الضوئية الملائمة في المنطقة التي تزرع فيها وربما تتجه بعض الاصناف الى التبكير أو التأخير في التزهير او تتجه إلى النمو الحضري .

ان طول النهار يغير من طبيعة نمو المحصول فالبنجر السكري من النباتات ذات الحولين في المناطق المعتدلة من العالم (ذات النهار القصير نسبياً) ولكنه يسلك في المناطق القطبية كما في ولاية الاسكا (ذات النهار الطويل) سلوك النباتات الحولية وفي زراعة البنجر السكري لإنتاج السكر فقد وجد بان انتاج الرؤوس وميل النباتات نحو التزهير وتكوين البذور يرتبطان بمناخ المنطقة من حيث درجة الحرارة والضوء وكمثال واضح على طول النهار على المحاصيل هو التبغ فالصنف (Maryland Mammoth) ينتج اوراقاً فقط اذا زرع في ولاية (مريلند) لكنه ينتج بذوراً في ظروف النهار القصير كما في فلوريدا حيث تكون الأوراق صغيرة ذات نوعية رديئة ويتجه إلى انتاج البذور .

**النواحي التطبيقية لتأثير الضوء على تزهير المحاصيل :**

١- تحديد موعد الزراعة حيث أن بعض المحاصيل اما ان تزرع للحصول على النمو الخضري او للحصول على البذور لذلك يجب اختبار الموعد الملائم للزراعة للحصول على نوع النمو المطلوب خضرياً أو بذرياً .

٢- الحصول على البلور بوقت اقصر من الوقت الاعتيادي عن طريق التعجيل بالتزهير للأغراض التجارية .

ومن ناحية تربية النبات فان المربين يهتمون بمعرفة استجابة الاصناف والسلالات لفترة الضوء حتى يمكن زراعة تلك الاصناف والسلالات بحيث يكون تزهيرها في وقت واحد متقارب لكي يصبح بالإمكان اجراء التهجينات بينها . كما ان التحكم بفترة الضوء يجعل من المناسب انتاج عدة اجيال من المحصول. خلال العام الواحد لغرض توفير الوقت والجهد .

**المصادر :**

**١- مبادئ المحاصيل الحقلية (النظري)**

الدكتور مجيد محسن الانصاري الدكتور عبدالحميد أحمد اليونس

الدكتور غانم سعد الله حساوي الدكتور وفقي شاكر الشماع

**٢- المدخل الى انتاج المحاصيل الحقلية**

الدكتور محسن علي احمد الجنابي يونس عبدالقادر علي

**جامعة الموصل**

**كلية الزراعة والغابات**

**قسم المحاصيل الحقلية**

# مادة مبادئ محاصيل حقلية (نظري)

## المحاضرة التاسعة

## علاقة العوامل البيئية بنمو المحاصيل الحقلية

## (الماء)

م. محمد أمين حاجي

**علاقة العوامل البيئية بنمو المحاصيل الحقلية :**

**الماء :**

يعتبر توفر الماء من المطر أو الري من أهم العوامل التي يرتكز عليها قيام زراعة المحاصيل الحقلية في العالم ، فالمناطق التي يتوفر فيها الماء تمتاز بتنوع المحاصيل بينما المناطق الشحيحة المياه لا تنجح فيها الا انواع محدودة من المحاصيل ذات انتاجية منخفضة ويتعذر إنتاج المحاصيل الاقتصادية في المناطق القاحلة ، والماء هو الوسط الذي تحدث فيه جميع التفاعلات الحيوية والكيمياوية بالنبات كما يؤثر الماء على صفات التربة الطبيعية والحيوية والكيمياوية . ويمكن تلخيص اهمية الماء في حياة النبات بأربعة نقاط رئيسية :

١- الماء هو أحد مكونات البروتوبلازم الرئيسة حيث يشكل ٨٥-٩٥٪ من الانسجة النامية للنبات .
٢- الماء عامل ضروري في عملية التركيب الضوئي والهضم لتحويل النشأ إلى سكر.
٣- الماء مذيب للأملاح والغازات والمواد الأخرى التي يمتصها النبات وتنتقل خلال خلاياه .
٤- الماء ضروري لحفظ خلايا النبات في حالة انتفاخ وجعل الأوراق تحتفظ بشكلها وفتح وغلق الثغور مما يساعد على انتشار غاز ثاني اوكسيد الكاربون للمساهمة في عملية التركيب الضوئي ، كذلك فإن انتفاخ الخلايا الحارسة يساعد على فقدان الماء بالنتح والتبخر، ولمعرفة اهمية الماء لحياة المحاصيل الحقلية لابد من التعرف على الصور التي يوجد عليها الماء في الجو وكذلك الحالات التي عليها في التربة .

**الرطوبة الجوية :** يقصد بالرطوبة الجوية بخار الماء الذي يحمله هواء الجو وتنشأ الرطوبة الجوية من انطلاق جزيئات الماء من الاسطح المعرضة للجو بواسطة التبخر ومن النباتات بواسطة النتح والتبخر ويعبر عن الرطوبة الجوية بتغيرات مختلفة مثل الرطوبة المطلقة ، الرطوبة النسبية ، ونقص ضغط بخار الماء ، فالرطوبة المطلقة هي كمية بخار الماء الموجودة في حجم معين من الهواء وتقاس بعدد الغرامات من الماء الموجودة في متر مكعب من الهواء .

أما الرطوبة النسبية فهي كمية بخار الماء الموجودة في الجو مقدرة كنسبة مئوية من كمية بخار الماء الكلية التي يمكن أن يحملها الجو في درجة التشبع تحت درجة حرارة وضغط معينين . والجو المشبع بالرطوبة تكون رطوبته النسبية ١٠٠% ولا يمكن أن يتحمل أي كمية أخرى من بخار الماء . وكلما انخفضت الرطوبة النسبية في درجة حرارة وضغط معلومين كلما زادت قابلية الهواء لاستيعاب كمية أكبر من بخار الماء ويصبح عدد جزيئات بخار الماء المفقودة من سطح مائي عند درجة التشبع مماثلاً لعدد جزيئات الماء التي تعود الى السائل .

وحيث أن الرطوبة النسبية تتأثر بدرجة الحرارة لذلك فإنها تختلف خلال اليوم وخلال الفصول الأربعة فالرطوبة النسبية شتاءً هي أكثر منها صيفاً . وأحيانا رغم تماثل الرطوبة النسبية فقد تكون الظروف غير متماثلة الا اذا كانت درجات الحرارة واحدة . لذلك يستخدم اصطلاح نقص ضغط البخار ويقصد به الاختلاف بين الضغط الحقيقي للبخار الماء في الهواء الجوي وضغط بخار الماء عند تشبع هذا الحيز ببخار الماء بنفس درجة الحرارة .

وتؤثر على الرطوبة الجوية عدة عوامل مثل درجة الحرارة ، الرياح ، الغطاء النباتي ، فالحرارة المرتفعة والرياح الجافة تقلل من الرطوبة النسبية ، بينما تزداد الرطوبة النسبية في الجو المحيط بالنباتات بزيادة الغطاء النباتي حيث يفقد الماء من النباتات عن طريق النتح وكل ذلك له تأثير على نمو المحاصيل وانتاجها .

اما الرطوبة الجوية فهي الأخرى تؤثر على نمو المحاصيل فيزداد النتح من النباتات بقلة الرطوبة النسبية في الجو وقد يحصل تساقط أزهار بعض المحاصيل او عدم اخصاب لبعضها الآخر وبالتالي انخفاض في الحاصل خاصة اذا رافق انخفاض الرطوبة الجوية جفاف التربة .

ومن الناحية الأخرى فان زيادة الرطوبة الجوية قد تكون عاملاً لانتشار بعض الامراض مثل أصداء الحنطة وتأخير النضج . اما الامطار الغزيرة فقد تسبب تلفاً للمحاصيل الحلقية .

**كمية الأمطار وتوزيعها :**

ليس المهم فقط أن تكون كمية الامطار كافية خلال الموسم حسب احتياجات المنطقة وتوزيعها خلال فصول السنة . ويظهر تأثير كمية الامطار بوضوح في المناطق التي يتعادل متوسطها مع الكمية الضرورية لإنتاج المحصول كما هو الحال في المناطق نصف الجافة . ففي هذه الحالة يقل المحصول كثيراً اذا كانت الامطار في أحدى السنوات اقل من المعدل . ويكون الضرر أكبر اذا رافق سنوات الجفاف ارتفاع درجات الحرارة مما يساعد على فقد الرطوبة من التربة فيزداد الضرر على المحاصيل .

ان المناطق التي تتوفر فيها الامطار يمكن أن يزرع فيها المحصول سنوياً أما المناطق القليلة الامطار فلا بد من ترك الأرض بدون زراعة لغرض توفير وخزن الماء بالأرض فقد تترك الأرض سنة أو سنتين بدون زراعة (بور) ويعتمد ذلك على نوع التربة ومناخ المنطقة ومعدلات سقوط الامطار فيها وتوزيعها مع الاخذ بنظر الاعتبار اتباع الدورات الزراعية المناسبة وقلب بقايا المحصول السابق وغيرها للمحافظة على رطوبة التربة .

**تقسيم النباتات حسب حاجتها للماء :**

نقسم النباتات من حيث علاقتها بالماء إلى ثلاثة اقسام رئيسية هي :

**١- نباتات مائية Hydrophytes :**

وهذه نباتات تعيش في وسط مائي دائم او المستنقعات وتعرف عندئذ باسم Aquatic plants او انها تعيش في ترب غدقة لا يمكن للنباتات الأخرى العادية أن تنمو فيها ويطلق على هذه المجموعة Bog plants .

وتكون النباتات المائية على عدة مجاميع حسب طبيعة حياتها فإما أن تكون مغمورة بالماء وتسمى بالمغمورة Submerged plants او طافية على سطح الماء وتسمى بالنباتات الطافية Floating Plants او انها تعيش في وسط مائي غير عميق جذورها في التربة وأقسامها الخضرية خارج الماء ومن الأمثلة على النباتات المائية البردي والقصب والرز و بصورة عامة تتصف النباتات

المائية بان خلاياها كبيرة رقيقة الجدران . الثغور عديدة موجودة بصورة رئيسية على السطح العلوي من الورقة والمجموع الجذري لها صغير .

**٢- نباتات عادية أو (متوسطة الجفاف Mesophytes) :**

وتشمل أهم النباتات الموجودة فوق سطح الأرض من الناحية الاقتصادية وتدخل بضمنها المحاصيل الحقلية وبعض اصناف الرز ولكي تنمو هذه النباتات وتعطي حاصلا اقتصادياً تحتاج إلى رطوبة معدلة وتهوية جيدة حول الجذور. وتمتاز بان المجموع الجذري لها كبير ومنتشر يساوي أو يزيد على المجموع الخضري ويمكن تمييزها عن مجموعة النباتات التي تليها (الصحراوية) بأنها تصل درجة الذبول المستديم عندما تفقد ٢٥% من محتوياتها من الماء .

**٣- نباتات صحراوية Xerophytes :**

وهذه البيانات تستطيع أن تتحمل فترة جفاف لمدة طويلة دون أن يؤثر ذلك تأثيراً بالغاً على نموها وتتميز بان الذبول المستديم لها يحصل عندما تفقد ٥٠ -٧٥ % من محتوياتها من الماء وتستطيع أن تعيش في ظروف جفاف التربة لعمل ٢٥ سم خلال موسم النمو.

وتتكيف النباتات الصحراوية لكي تتحمل ظروف البيئة القاسية من شدة الحرارة والجفاف وأكثر أعضاء النبات تحوراً هي الورقة حيث يكون السطح مختزلاً والشكل ابرياً لتقليل النتح مع نقص في عدد الثغور وتغطية أجزاء النبات الخضرية بشعيرات لتقليل التبخر والبشرة مغطاة بطبقة سميكة من الكيوتكل مع زيادة في الانتشار الرأسي والافقي للمجموع الجذري . وبعض النباتات الصحراوية مهمة من الناحية الزراعية حيث أنها تصلح للرعي .

**تقسم النباتات الصحراوية إلى قسمين رئيسيين هما:**

١- **الحوليات قصيرة العمر Ephemeral annuals** : وهذه نباتات حولية تنمو خلال الشتاء وعند سقوط المطر فتنبت البذور وتنمو وتنضح ثم تجف وتنثر بذورها عند حول فصل الصيف .

٢- **النباتات الغضة Succulent plants :** وهذه نباتات صحراوية معمرة تستطيع أن تخزن الماء في أوراقها وسيقانها السميكة فتتحمل الجفاف الطويل في المناطق الصحراوية والجافة ومن امثلتها الصبير .

**ماء التربة ومدى استفادة المحاصيل منه :**

يوجد الماء في التربة على عدة صور هي :

١- **الماء الهايكروسكوبي Hygroscopic water :**

وهو عبارة عن كمية الماء التي تبقى ملتصقة بحبيبات التربة بعد تجفيفها بالهواء . وهي غير قابلة للامتصاص بواسطة جذور النبات الا بنسبة ضئيلة أن جزيئات الماء ترتبط بحبيبات التربة بقوة أكبر من قوة امتصاص الجذور لها ويمكن ان يفقد هذا الماء من التربة في حالات الجفاف الشديدة .

٢- **الماء الشعري Capillary Water :**

وهو عبارة عن الماء الذي يغلف حبيبات التربة بما فيها الهايكروسكوبي وتحتفظ به حبيبات التربة حولها ضد خاصية الجذب الأرضي . ويتحرك إلى أعلى بفعل الخاصية الشعرية ويعتبر هذا الماء متيسراً Aviaileile للنباتات حيث يمكن للنبات أن يحصل عليه ، ويعتبر من الناحية العملية المصدر لجميع الماء الذي يمتصه النبات من التربة

٣- **ماء الجذب الأرضي Gravitational Water :**

وهو الماء الموجود في المسافات البيئية بين حبيبات التربة على حالة حرة متحركة حيث لا يمكن لحبيبات التربة أن تحتفظ به وهذا الماء يتجه في حركته الى الأسفل بفعل الجاذبية الأرضية ويتجمع في باطن الأرض ويعمل على رفع مستوى الماء الأرضي ، ولا يستفيد منه النبات الا في حالة تعاقب سقوط الأمطار الخفيفة بفترات متعاقبة .

**٤-بخار الماء Water vapor :**

ويوجد في المسافات البينية غير المشغولة باي ماء آخر وهو أحد مكونات الهواء الأرضي وتكون استفادة النبات منه محدودة وبصورة غير مباشرة ، وطالما وجد الماء الشعري في التربة فان جو التربة يكون مشبعاً ببخار الماء .

**رطوبة التربة :**

للتعرف على رطوبة التربة لا بد من توضيح بعض الاصطلاحات وهي :

**السعة الحقلية Field Cappacity :**

وهي أكبر كمية من الماء يمكن أن تحتفظ بها التربة ضد الجاذبية الأرضية بعد تسرب الماء الزائد من التربة إلى أسفل بفعل الجاذبية وتصل التربة هذه الحالة بعد ٢-٣ يوم من الري أو بعد مطرة غزيرة . والسعة الحقلية تختلف باختلاف نسجة التربة وتتراوح بين ٥-٤٠ % لمعظم الترب. وتستطيع النباتات ان تمتص الماء من التربة في حالة عدم اضافة الماء اليها إلى أن تصل مرحلة الذبول ويظهر الذبول أولا في الوقت الحار من النهار ثم يصبح الذبول دائمياً بحيث أن النباتات الذابلة لا تعود الى حالتها الطبيعية بإعادة توفر الرطوبة في التربة وتسمى هذه الحالة نقطة الذبول المستديم Permenant wilting Point ويمكن تعريف نقطة الذبول بأنها ادنى مرحلة يمكن للنبات امتصاص الماء عندها وتظهر على النباتات في هذه النقطة علامات الذبول ولا يعود النبات الى حالته الطبيعية ويتوقف نموه رغم أضافة الماء الى التربة .

النسبة المئوية للذبول المستديم Permenant wilting percentage ويقصد بها النسبة المئوية للماء المتبقي في التربة عندما يحصل الذبول المستديم وتختلف نسبته من ١-١٥% حسب نسجة التربة .

**الماء المتيسر Available water :**

وهو الماء الذي تمثل السعة الحقلية حده الأعلى ويمثل الذبول المستديم حده الادنى او هو الفرق بين الماء الموجود في التربة عند السعة الحقلية والماء الموجود عند نقطة الذبول وهو الماء الذي يجب العمل على توفره بمنطقة الجذور خلال عمليات ري المحاصيل .

**توازن الماء الداخلي Internal Water balance :**

يتحدد نمو النبات بدرجة كبيرة بالتوازن المائي الداخلي حيث أن جميع العمليات الفسلجية تتوقف عليه وهو التوازن بين امتصاص الماء وفقده من النبات .

ويحصل نقص للماء الداخلي في النبات عندما يفقد الماء عن طريق النتح بكمية أكبر مما يمتصه النبات عن طريق الجذور .

ويعتمد النتح على عدة عوامل تشمل مساحة الورقة تركيب الورقة سمك طبقة الكيوتين الفترة التي تبقى فيها الثغور مفتوحة ، وكذلك على العوامل المناخية من درجة الحرارة والرياح وغيرها.

أما امتصاص الجذور للماء فانه يعتمد على حجم المجموع الجذري ، سرعة النتح ، رطوبة التربة ، تركيز محلول التربة ، قوة الشد لرطوبة التربة Soil moisture tension وتميل سرعة امتصاص النبات للماء من التربة للانخفاض عندما تصبح اقل من سرعة النتح من النبات نظراً لمقاومة الماء للحركة الى الجذور ، ففي الايام الحارة المشمسة يحصل نقص في الماء للنبات Water difcit يعوض بالامتصاص الذي يحصل خلال الليل . ولكن عندما تستمر رطوبة التربة بالانخفاض يصبح امتصاص الماء بطيئاً حتى يتعذر بعد ذلك تعويض نقص الماء الداخلي للنبات ويتوقف عندئذ نمو النبات وتتعقد الحالة عندما يصاحبها زيادة في النتح خلال الجو الحار المصحوب بهبوب الرياح حتى ولو كانت رطوبة التربة متوفرة . لذلك فإن التوازن المائي الداخلي هو أهم عامل بالنسبة لنمو النبات . وقد وجد من الدراسة على قصب السكر أن كمية الرطوبة في اغماد الأوراق الحديثة التكوين دليل حي على التوازن المائي الداخلي وعلى حالة النبات العامة .

**المصادر :**

**١- مبادئ المحاصيل الحقلية (النظري)**

الدكتور مجيد محسن الانصاري الدكتور عبدالحميد أحمد اليونس

الدكتور غانم سعد الله حساوي الدكتور وفقي شاكر الشماع

**٢- المدخل الى انتاج المحاصيل الحقلية**

الدكتور محسن علي احمد الجنابي يونس عبدالقادر علي

**جامعة الموصل**

**كلية الزراعة والغابات**

**قسم المحاصيل الحقلية**

# مادة مبادئ محاصيل حقلية (نظري)

## المحاضرة العاشرة

## كفاءة استعمال الماء في المحاصيل

**م. محمد أمين حاجي**

**كفاءة استعمال الماء في المحاصيل Water use efficiency :**

ويقصد به كمية الحاصل المنتج لكل وحدة من الماء تستعمل في التبخر – نتح ويمكن أن يمثل بالمعادلة التالية :

كفاءة استعمال الماء = الحاصل / تبخر – نتح

وكل من بسط ومقام المعادلة اعلاه يتأثر بعمليات خدمة المحصول وكذلك بالعوامل البيئية فكمية المحصول او انتاج المحصول يتأثر بعمليات خدمة المحصول . بينما يتأثر المقام ( التبخر– نتح ) بصورة رئيسية بالعوامل المناخية ورطوبة التربة . ان التسميد وعمليات خدمة المحصول تزيد من كفاءة استعمال الماء ويعطي أفضل حاصل . وكقاعدة عامة يمكن القول انه يمكن الحصول على زيادة ملحوظة في انتاج المحصول بتحسين عمليات خدمة المحصول بدون زيادة في التبخر – نتح وعادةً فإن التسميد الملائم للمحصول مع توفير مياه ري كافية تزيد من كمية الحاصل بصورة واضحة ويصاحب ذلك بطبيعة الحال زيادة قليلة نسبياً في مقدار التبخر – نتح ، ولذلك فان التسميد يزيد من كفاءة استعمال الماء بشكل واضح . أما في ظروف قلة توفر الماء فان التسميد بكميات مناسبة يتفق مع مقدار الرطوبة المتوفرة في التربة سوف يزيد من كفاءة الحصول في استعمال الماء . ولكن اذا ادى التسميد إلى زيادة في استهلاك الماء في المراحل المبكرة من نمو المحصول فانه سوف يؤدي إلى نقص في رطوبة التربة في المراحل الحرجة من حياة المحصول وبالتالي سوف يعطي نتائج عكسية تقلل من كمية الحاصل .

**العوامل المؤثرة على كفاءة استعمال المحصول للمياه :**

تؤثر على كفاءة استعمال الماء عدة عوامل أهمها:

١– **طبيعة المحصول** : توجد اختلافات واضحة في كمية الماء التي تستعملها المحاصيل المختلفة لإنتاج وحدة واحدة من المادة الجافة فعند مقارنة محصولين مثلا الجت والذرة الصفراء اللذين يزرعان لغرض انتاج العلف يلاحظ بأن المحصول الأول يحتاج الى ما يعادل ٤ – ٦ مرات من الماء مما يحتاجه محصول الذرة الصفراء لإنتاج كيلو غرام واحد من المادة الجافة . كما تختلف الاصناف لنفس المحصول فيما بينها في استهلاك الماء . ومن المحاصيل التي تعتبر اقتصادية في استعمالها للماء

هي الذرة الصفراء والذرة البيضاء والبنجر العلفي ، بينما يعتبر الشعير والشوفان والحنطة والحمص متوسطة الاستعمال للماء . أما الجت فانه ذو كفاءة واطئة في الاستهلاك المائي.

٢- **العوامل المناخية :** يؤثر الطفس على كل من البسط والمقام لمعادلة كفاءة الاستهلاك المالي التي سبق ذكرها، أن مقدار الاشعاع الشمسي يؤثر على سرعة التركيب الضوئي وبالتالي على الحد الأقصى من الانتاج Potential Yield بينما تؤثر العوامل المناخية الأخرى مثل درجة الحرارة وطول النهار والأمطار على العمليات الفسلجية الحيوية وبالتالي فأنها تحدد من كمية الانتاج الحقيقي للمحصول ومع هذا فان التبخر – نتح يتأثر بدرجة أكبر من العمليات الفسلجية وعادةً يزداد التبخر– نتح طردياً مع زيادة الاشعاع الشمسي .

٣- **الرطوبة النسبية :** كلما انخفضت الرطوبة النسبية للهواء كلما أدى إلى زيادة في التبخر – نتح ، فمثلاً من دراسة جرت على محصول الجت وجد أن هناك علاقة عكسية بين الاستهلاك المائي وسرعة التبخر حيث وجد انه عندما كان معدل التبخر اليومي ٣,٩٨ ملم كان الاستهلال المائي ضعف ما هو عليه عندما كان معدل التبخر اليومى ٧,٦٥ ملم .

٤- **درجة الحرارة :** تؤثر درجة الحرارة على الاستهلاك المائي تأثيراً ملحوظاً ففي محاصيل المناخ البارد مثل الشعير والحنطة والشوفان فإن الاستهلاك المائي يقل بزيادة درجة الحرارة بينا يكون العكس في محاصيل المناخ الحار مثل الذرة الصفراء والذرة البيضاء والقطن حيث ان الامتصاص يقل في درجات الحرارة المنخفضة . وتعتبر درجة ٢٠ مئوي هي الدرجة التي يصبح عندها امتصاص الماء محدوداً في محاصيل المناخ الحار.

وباختصار فإن العوامل المناخية مثل الرطوبة النسبية المنخفضة التي تسبب زيادة في النتح بدون زيادة في انتاج المادة الجافة للنبات سوف تقلل من الاستهلاك المائي. بينما العوامل المناخية مثل الضوء ودرجة الحرارة والتي تؤثران عادة على كل من النتح والمادة الجافة فإنها أما أن تزيد أو تقلل من الاستهلاك المائي اعتماداً على أي من التأثيرين يكون متغلباً .

٥- **المحتوى الرطوبي للتربة** : بصورة عامة يزداد انتاج معظم المحاصيل عندما يكون مستوى الرطوبة للتربة مقارباً للسعة الحقلية . وعلى العموم فإن الكفاءة في استعمال الماء عادة تتحسن في المستويات المنخفضة من رطوبة التربة. فقد وجد أنه عند توفر التسميد بمستويات عالية فان كفاءة استعمال الماء تزداد بزيادة توفر الماء للمحصول . وعلى العكس من ذلك في المستويات المنخفضة من التسميد ، فان كفاءة استعمال الماء نقل بزيادة توفر الماء .

**تأثير نقص الرطوبة في التربة على المحاصيل :**

ان تأثيرات نقص رطوبة التربة على نمو المحصول تتوقف على عوامل متعددة تتعلق بنوع المحصول او التربة أو الطقس .

١- **الخواص النباتية** : هي استطالة اعضاء النبات وزيادة وزن المادة الجافة للمحصول والتي تعتبر حساسة لنقص رطوبة التربة ، بينما التركيب الضوئي والتنفس يعتبران غير حساسين نسبياً، ونسبة السكر في كل من قصب السكر وفي البنجر السكري تزداد بقلة رطوبة التربة أما في التبغ فإن نقص الرطوبة يقلل من كمية السكر في النبات لكنه يزيد من كمية النتروجين والنيكوتين، وإذا حصل نقص في الرطوبة خلال النضج فانه يؤثر كثيراً على نوعية التبغ وقيمته التجارية .

٢- **المرحلة التي يتعرض لها المحصول لنقص الرطوبة في التربة :**

تكون الذرة الصفراء حساسة لنقص رطوبة التربة اذا وقع ذلك وقت نثر حبوب اللقاح فقد وجد انه اذا حصل انخفاض شديد في رطوبة التربة قبيل ظهور الحريرة للعرانيص فان حاصل الحبوب ينخفض بمقدار ٢٥ % واذا حصل وقت ظهور الحريرة فان حاصل الحبوب ينخفض ٥٠% اما اذا صادف انخفاض الرطوبة بعد ثلاثين يوماً من ظهور الحريرة أي وقت تكوين العرانيص فان الحاصل يقل بمقدار ٢١ % .

٣-**طبيعة المجموع الجذري :**

يعتبر حجم المجموع الجذري من حيث السعة السطحية ومن حيث تعمقه في التربة عامل مهم يؤثر على العلاقة بين رطوبة التربة ونمو المحصول . ففي الظروف الملائمة من رطوبة التربة فإن

المحاصيل المعمرة تميل إلى تكوين جذور جيدة التفريع تنتشر في التربة بصورة جيدة ، اما تعمق الجذور فيعتمد بصورة رئيسية على نوع المحصول .

أما المحاصيل الحولية فان البعض منها لها مجموع جذري جيد التفريع يتخلل التربة بصورة كاملة ، كما أن جذور هذه المحاصيل تستطيع في حالة ترطيب التربة إلى السعة الحقلية أن تصل الى مصادر من الماء في التربة لتعوض عن النقص الناتج بسبب النتح ، أما المحاصيل ذات الجذور المتباعدة القليلة الكثافة فأنها بحاجة الى ماء الري عندما تنخفض رطوبة التربة .

وعليه فإنه كلما كانت جذور المحاصيل غير كثيفة فإن نموها يتأثر ويتأخر بتأخير فترات الري . اما المحاصيل كثيفة الجذور كبيرة المجموع الجذري فأنها تستطيع أن تقاوم نقص رطوبة التربة وتتحمل تأخر الري لأنها تستطيع ان تحصل على الماء من مجال أكبر من التربة بسبب انتشار جذورها في مساحة أوسع .

وقد يحصل أن يتأثر نمو المحصول حالما تجف الطبقة السطحية من التربة رغم توفر الرطوبة في الاعماق السفلى منها بسبب صغر وقلة عمق المجموع الجذري للمحصول ، وبعض المحاصيل تستطيع أن تمتص الماء من التربة حتى ولو وصلت إلى مستوى أخفض من نقطة الذبول Wilting point فنبات الحنطة مثلا ذو المجموع الجذري الجيد التكوين يمكنه أن يمتص الماء في شد رطوبي أكثر من ٢٦ ضغط جوي .

٤- **تعمق الجذور** : يتأثر تعمق الجذور داخل التربة بمقدار رطوبتها ففي تجربة أجريت على ستة أصناف من محاصيل العلف وجد ان الاختلاف في تعمق الجذور كان بسبب اختلاف رطوبة التربة التي تعرضت لها الاصناف الست فقد استطاعت النباتات أن تأخذ الرطوبة من التربة لعمق ١٥ سم وكلما زاد استنزاف رطوبة التربة كلما كان تعمق الجذور أكثر لتمتص الماء من عمق أكبر.

٥- **عوامل التربة** : ان عوامل التربة التي تؤثر على كثافة الجذور يمكن أن تؤثر على استجابة النباتات لانخفاض رطوبة التربة كالبزل الرديء ونقص التهوية وبطء نفاذ الماء خلال التربة ووجود عائق ميكانيكي ، فهذه العوامل يمكن أن تسبب نقص في المجموع الجذري وجعل الجذور سطحية غير

متعمقة . ومن ناحية اخرى فان صفات التربة كالنسجة والتركيب والعمق والرطوبة كلها تؤثر على سرعة تغيير استنزاف رطوبة التربة ، ان مستوى الماء الأرضي المستقر غير المتغير في الاقسام السفلى لمنطقة الجذور يمكن أن يجهز قسماً كبيراً من الماء الذي تمتصه الجذور لكن مستوى الماء الأرضي المتغير يمكن أن يؤثر على الجذور فتكون سطحية .

ان الملوحة تسبب زيادة في استنزاف رطوبة التربة وتقلل من تكوين الجذور. وكذلك فإن درجة الحرارة للتربة يمكن أن تحد من نمو وانتشار الجذور، اما امراض التربة والنيماتودا فأنها تلعب دوراً كبيراً في تقليل حجم المجموع الجذري واضعاف نمو النبات.

٦- **الطقس** : يزداد تأثر النباتات بزيادة استنزاف رطوبة التربة التي تحصل في ظروف ارتفاع درجة الحرارة وقلة الرطوبة النسبية وسرعة الرياح وشدة الضوء وبعبارة اخرى فان جميع العوامل المناخية التي تزيد من سرعة النتح تؤثر على استنزاف رطوبة التربة وبالتالي على المحاصيل ، ففي الايام الحارة الجافة يؤدى تفوق سرعة النتح على سرعة امتصاص الماء من التربة إلى ذبول النباتات .

**المصادر :**

**١- مبادئ المحاصيل الحقلية (النظري)**

الدكتور مجيد محسن الانصاري الدكتور عبدالحميد أحمد اليونس

الدكتور غانم سعد الله حساوي الدكتور وفقي شاكر الشماع

**٢- المدخل الى انتاج المحاصيل الحقلية**

الدكتور محسن علي احمد الجنابي يونس عبدالقادر علي

**جامعة الموصل**

**كلية الزراعة والغابات**

**قسم المحاصيل الحقلية**

# مادة مبادئ محاصيل حقلية (نظري)

## المحاضرة الحادية عشر

## المقاومة للجفاف وتكيف المحاصيل لتحاشي أضرار الجفاف

**م. محمد أمين حاجي**

**المقاومة للجفاف :**

يقصد بتعبير الجفاف بأنه النقص في الماء المتيسر في التربة الذي ينتج عنه نقص في الماء الذي يحتاجه النبات بشكل يؤثر على نموه الطبيعي . وفي أغلب الأحيان فإن الجفاف المتسبب عن انخفاض رطوبة التربة تصحبه وتعجل في حدوثه العوامل الجوية كالرطوبة النسبية المنخفضة وارتفاع درجات الحرارة وهبوب الرياح ، أما الجفاف الجوي المتسبب عن قلة رطوبة الجو فإنه قد يسبب ذبول للنباتات ولكن هذا الذبول يكون وقتياً ، والأراضي ذات النبت القليل والمعرضة لهبوب الرياح تكون عادة معرضة للجفاف الجوي أكثر من غيرها حتى في الحالات التي تكون رطوبة التربة غير منخفضة.

ان تعبير الجفاف هو شيء نسبي حسب المنطقة حيث يؤخذ بنظر الاعتبار توزيع الامطار في تلك المنطقة . اما مقاومة الجفاف Drought resistance فإنها تعنى ملائمة النباتات للنمو والانتاج في الظروف الجافة ، وتقوية النباتات لمقاومة الجفاف فأنها تعنى قابلية النبات على تحمل الجفاف .

وهنالك عدة عوامل تؤثر على مقاومة المحصول للجفاف وهذه تشمل كفاءة المحصول على الامتصاص ومساحة الورقة وتركيبها وحركة الثغور وحجم الخلية النباتية وشكلها وقابلية البروتوبلازم لتحمل الجفاف .

**تكيف المحاصيل لتحاشي اضرار الجفاف :**

تمتاز نباتات المحاصيل المتكيفة للجفاف ببعض الصفات التركيبية والوظيفية (الفسلجية) ولكي تتحمل ظروف الجفاف فإنها من الناحية التركيبية تتصف بما يلي :

١- زيادة حجم المجموع الجذري حيث تكون الجذور منتشرة ومتعمقة .

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

٣- صغر حجم الأوراق .

٤- الثغور قليلة غائرة غير بارزة على السطح .

٥- المسافات البينية بين الخلايا صغيرة .

٦- طبقة الكيوتكل سميكة تعمل كمادة عازلة .

أما من الناحية الوظيفية فإن أهم صفات المحاصيل المقاومة للجفاف هي:

١- تكون الثغور بطيئة الفعالية وقد تبقى مغلقة خلال النهار.

٢- زيادة كمية السكر في الخلايا .

٣- يكون الضغط الأزموزي في الأوراق أعلى مما هو في الجذور.

٤- انخفاض في سرعة التركيب الضوئي وانغلاق الثغور مما يقلل من امتصاص غاز ثاني اوكسيد الكاربون .

٥- مقدار النتح قليل لكن سرعته عالية .

٦- التبكير في التزهير والنضج .

**الاجراءات المطلوبة لتقليل أضرار الجفاف :**

١- اتباع طرق التربية والتحسين لإنتاج اصناف ذات صفات تركيبية ووظيفية تقاوم تأثير نقص الرطوبة ، ومن الأمثلة على ذلك انتاج وتحسين صنف الشعير (ماريوت) بحيث أصبح أكثر مقاومة للجفاف والملوحة من بقية اصناف الشعير المزروعة في كاليفورنيا كذلك انتاج صنف الحنطة (رامونا) التي تنضج مبكرة بنحو ثلاثين يوماً عن اصناف الحنطة الأخرى في المنطقة.

٢- اتقان العمليات الزراعية التي تقلل من فقدان الماء من التربة وتشمل العزق السطحي ومكافحة الأدغال ( التي تشارك المحصول في الماء ) واستعمال المواد التي تقلل تبخر الماء من التربة وتعمل كغطاء للتربة والمسماة التغطية الخضراء والتبكير في الزراعة للاستفادة من رطوبة التربة المتوفرة وزراعة مصدات الرياح وغيرها .

٣- اتباع طريقة تسميد متوازنة والتقليل من النتروجين بحيث تكون كميات النتروجين والفسفور والبوتاسيوم حسب حاجة المحصول المزروع .

**زيادة كمية المياه عن حاجة المحاصيل :**

تسبب زيادة كمية المياه عما تحتاجه المحاصيل سواء بالري او نتيجة لغزارة الامطار اضراراً لا تقل عن تلك التي يسببها الجفاف ، واكثر هذه الأضرار هي اختناق الجذور لنقص التهوية وقلة الاوكسجين وضعف عملية النترجة ويظهر نتيجة لذلك اصفرار النباتات وقلة نموها خاصة في الأراضي الرديئة البزل .

ان رداءة التهوية تؤثر على نمو الجذور وانتشارها وقلة فعاليتها في امتصاص الماء ، وإن زيادة غاز ثاني اوكسيد الكاربون وقلة الأوكسجين بالتربة يقللان من نفاذية خلايا الجذور للماء وقلة امتصاص الجذور للعناصر المغذية الأولية كما انها تؤثر على احياء التربة ، وقد تكون زيادة الرطوبة في التربة سبباً في انتشار بعض الأمراض ، إن زيادة مياه الري اول الموسم بعد الانبات قد تسبب موت البادرات النامية ، أما زيادة المياه آخر الموسم فأنها تؤخر التزهير والنضج ، وتخفض من نوعية البذور بالإضافة الى صعوبة عملية الحصاد .

**المصادر :**

**١- مبادئ المحاصيل الحقلية (النظري)**

الدكتور مجيد محسن الانصاري الدكتور عبدالحميد أحمد اليونس

الدكتور غانم سعد الله حساوي الدكتور وفقي شاكر الشماع

**٢- المدخل الى انتاج المحاصيل الحقلية**

الدكتور محسن علي احمد الجنابي يونس عبدالقادر علي

**جامعة الموصل**

**كلية الزراعة والغابات**

**قسم المحاصيل الحقلية**

# مادة مبادئ محاصيل حقلية (نظري)

## المحاضرة الثانية عشر

## علاقة الظروف البيئية بنمو المحاصيل الحقلية

## (التربة)

**م. محمد أمين حاجي**

**علاقة الظروف البيئية بنمو المحاصيل الحقلية :**

**التربة :**

هي الوسط الذي تعيش فيه جذور النباتات وتتكون من حبيبات صغيرة تتخللها العناصر الغذائية ،

وتعتمد نوعية التربة على العوامل الفيزيائية والكيمياوية والبيولوجية لها .

فالصفات الفيزيائية تعتمد الجزيئات المتكونة منها وتوزيعها على الطبقات العلوية والسفلية وكذلك على والهواء والمواد العضوية وارتفاع أو انخفاض مستوى الماء الأرضي .

ام الصفات الكيميائية فتعتمد على احتواء التربة على العناصر الغذائية وقابية التربة على تحويل هذه العناصر من هيئة غير قابلة للامتصاص الى شكل جاهز للامتصاص لكي يستفاد منه النبات كذلك تعتمد على (PH) التربة .

اما الصفات البايولوجية فتعتمد على الأحياء الدقيقة المجهرية في الطبقة السطحية منها وقابليتها على تحليل المواد وبقايا النباتات إلى عناصرها الأولية .

**التربة الزراعية** : تعتبر التربة من العناصر الأساسية اللازمة لتأدية النظم الحيوية الأرضية . فهي مصدر اساس للماء ، والعناصر المعدنية ، وموطن للكائنات الحية المطلة في السلسلة الغذائية وتصنف التربة الصالحة للزراعة من خلال عدد من العوامل أهمها : نوع التربة ، وخصوبتها ، ومكوناتها ، وكمية الماء العذب الموجود في مساماتها ، والأملاح العضوية والمعدنية القابلة للذوبان فيها والتهوية الجيدة اللازمة لتنفس جذور النبات من خلالها .

**مكونات التربة الزراعية** : تحتوي التربة على ثلاثة مكونات أساسية هي المواد السائلة ، والمواد الصلبة، والمواد الغازية كالاتي :

المواد الصلبة تتكون من :

**حبيبات معدنية** : تشمل الحصى، والطين ، والرمل ، والطمي (الغرين)

**المواد العضوية أو الدبال:** هي التربة الناتجة عن تحلل الكائنات الحية بعد موتها، أو من المخلفات الناتجة عنها وهي حية، وهي تعد من أكثر أنواع التربة خصوبة، وذلك بسبب احتوائها العناصر الغذائية المهمة لنمو النباتات بالإضافة إلى دورها في تحسين خواص التربة ، فعتد اضافتها الى التربة الطينية يقل التماسك بين جزئياتها ، مما يساهم في زيادة تهويتها ، ويسهل اختراق الجذور داخلها، وهذا ينعكس إيجابياً على نمو النبات ، أما عند إضافتها إلى التربة الرملية يقل اتساع مساماتها مما يساهم في زيادة قدرتها على حفظ الماء بكميات أكبر، وبالتالي تقليل الفاقد من عناصرها الغذائية .

**المواد السائلة** : يعتبر الماء أحد العناصر الأساسية لنمو النباتات ، فهو يساعد على إذابة المواد المعدنية المكونة للتربة ، والتي تحفز نمو النبات . يؤثر زيادته أو نقصانه في خواص التربة ، فالتربة التي تستطيع الاحتفاظ بالماء داخل مساماتها لاطول فترة ممكنة تعد من أفضل أنواع الترب وأكثرها خصوبة ، بعكس التربة التي يسهل تصريف الماء من خلالها فتفقد رطوبتها وعناصرها الغذائية الذائبة فيه كذلك .

**المواد الغازية** : يتخلل الهواء في حبيبات التربة ويكون جزء منه ذائباً في عناصرها ، حيث يتكون الهواء الأرضي كما يتكون الهواء الجوي من الاوكسجين والنتروجين، وثاني أكسيد الكاربون وبعض الغازات الأخرى ، وكما نعلم ان وجود الهواء ضروري للنبات لأن الجذور تحتاجه للتنفس مثل الساق ، والأوراق ويؤدي نقصانه إلى اختناق الجذور وموت النبات .

**فوائد التربة للنباتات** : تثبيت النبات وامداد النبات بحاجته من الماء والأملاح المذابة فيه ومنح الجذور حاجتها من الاوكسجين اللازم لتنفسها.

**ملوحة التربة :**

تعرف التربة المالحة بأنها تحتوي على كميات من الاملاح المتراكمة في حين تحتوي التربة الصودية على كميات كبيرة من الصوديوم المتبادل والتربة الملحية الصودية تحتوي على كميات كبيرة من الاملاح والصوديوم المتبادل معا ، وتعد تلك التربة من الناحية الزراعية غير خصبة ، وتحتاج إلى

معالجة وادارة جيدة لأن توافر الأملاح الزائدة أو الصوديوم المتبادل يؤثر سلباً في إنتاج معظم المحاصيل الحقلية وفي الخواص الفيزيائية والكيمياوية والحيوية للترب عامة .

**اعراض الملوحة على النباتات :**

تتعدد أعراض الملوحة على النباتات وتتشابه اعراضها مع اعراض الجفاف الناتجة من نقص الري والتي تتلخص كالاتي :

١- ظهور اللون الأخضر الداكن أو المزق على الأوراق .
٢- احتراق حواف الأوراق ثم جفاف الأوراق .
٣- تقزم النباتات والنمو بصورة عامة ضعيف وغير منتظم .

**تقسم النباتات حسب تحملها للملوحة :**

١- محاصيل حساسة للملوحة (ضعيفة التحمل) مثل: الباقلاء والفول السوداني .
٢- محاصيل متوسطة التحمل : مثل الحنطة والبرسيم والذرة البيضاء والصفراء والرز.
٣- محاصيل متحملة : مثل الشعير والبنجر والقطن .

**المصادر :**

**١- مبادئ المحاصيل الحقلية (النظري)**

الدكتور مجيد محسن الانصاري الدكتور عبدالحميد أحمد اليونس

الدكتور غانم سعد الله حساوي الدكتور وفقي شاكر الشماع

**٢- المدخل الى انتاج المحاصيل الحقلية**

الدكتور محسن علي احمد الجنابي يونس عبدالقادر علي

**جامعة الموصل**

**كلية الزراعة والغابات**

**قسم المحاصيل الحقلية**

# مادة مبادئ محاصيل حقلية (نظري)

## المحاضرة الثالثة عشر

## علاقة العوامل البيئية بنمو المحاصيل الحقلية

## (الهواء)

**م. محمد أمين حاجي**

**علاقة العوامل البيئية بنمو المحاصيل الحقلية :**

**الهواء :**

يزود الجو المحاصيل بالغازات المهمة للعمليات الحيوية كالاوكسجين للتنفس وثاني أوكسيد الكاربون للتركيب الضوئي والنتروجين للتغذية . كما أن حركة الهواء وما يحمله من رطوبة وجفاف وحرارة وسرعة تؤثر على توزيع ونجاح المحاصيل في المناطق المعتدلة .

يتكون الغلاف الجوي الذي يحيط بالكرة الأرضية من غاز النتروجين والاوكسجين بصورة رئيسية ومن عدد من الغازات الأخرى التي توجد بنسب قليلة . ويكون النتروجين ٧٨,٩ % والاوكسجين ٢٠,٩٣% وثاني اوكسيد الكربون ٠,٠٣ % والغازات الاخرى تكون ٠,٠٢ % . وهذه النسب للغازات تكاد تكون ثابتة باستثناء بعض المناطق التي تتواجد فيها المصانع التي تنطلق منها كميات من الغازات المختلفة اهمها ثاني اوكسيد الكاربون واول اوكسيد الكاربون وثاني اوكسيد الكبريت وبخار الماء وبعض المواد الأخرى ومنها الأوزون وهذه تتكون بتأثير اشعة الشمس على نواتج الاختراق. وأكثر الغازات ضرراً للمحاصيل هي ثاني أوكسيد الكبريت وأول اوكسيد الكاربون واكاسيد النتروجين. وتقل نسبة ثاني اوكسيد الكاربون وتزداد نسية النتروجين وغيره من الغازات الحقيقة كلما ارتفعنا عن سطح البحر.

**تلوث الهواء Air pollution :**

لقد سبب تلوث الهواء أو تلوث البيئة حصول وفيات في بعض مناطق العالم مما جلب الانتباه إلى هذه الظاهرة الخطرة التي اخذت تتفاقم بتأثير الدخان المتصاعد من المصانع والمناجم وحرق القمامة وغيرها. ويحصل الضرر للمحاصيل بصورة رئيسية من وجود غاز ثاني اوكسيد الكبريت في الهواء بتراكيز مرتفعة . ويتوقف الضرر على سرعة وكمية الغاز الممتص . فتصفر النباتات نتيجة هدم الكلوروفيل وموت الخلايا في حواف الاوراق مع وجود بقع غامقة مائية تتحول بعد ذلك إلى اللون البني لامتصاص كميات كبيرة من الغاز. وإذا كان التأثير غير شديد فان النباتات تتميز بوجود مساحات على الاوراق خالية من الكلوروفيل أو اصفرار عام للورقة تتحول بعد ذلك الى اللون الاخر

نتيجة لاختفاء الكلوروفيل والمواد الكاروتينية . ويعتبر الجت من المحاصيل الحساسة لهذه الابخرة من غاز ثاني اوكسيد الكبريت .

ويشتد الضرر من الهواء الملوث عندما يمتزج الدخان (Smoke) مع الضباب (Fog) مكونا ما يعرف بالدخان الرطب المسمى (Smog) وهذا يسبب اضافة الى الضرر على النباتات تهيجاً للعين ويحجب الضوء فيقلل مدى الرؤية كما ان وجود الغبار في الهواء والدخان يتعجل في تكوينه لأنها تعمل كنواة لتجمع حبيباته .

**تختلف المحاصيل في درجة تأثرها بالدخان الرطب إلى اربعة مجاميع هي :**

١- محاصيل حساسة وتشمل الجت ، الشوفان .
٢- محاصيل حساسة إلى متوسطة الحساسية: وتشمل البنجر السكري .
٣- محاصيل متوسطة الحساسية الى مقاومة : وتشمل الشعير والبزاليا .
٤- محاصيل مقاومة : تشمل الحنطة والذرة الصفراء والفاصوليا .

ويؤدي الهواء الملوث الى عدد من الاضرار على العمليات الوظيفية للنبات كانخفاض شديد في عملية التمثيل الضوئي وزيادة في التنفس وقلة في نفاذية جدران الخلايا واخيراً قلة في النمو وتدهور في الحاصل .

**التوازن بين غاز ثاني اوكسيد الكاربون والأوكسجين :**

يكون غاز ثاني اوكسيد الكاربون ٠,٠٣٪ من حجم الهواء الجوي أو ما يعادل ١/٧٠٠ من الأوكسيجين ورغم قلة هذه الكمية فإنها تعتبر كافية للنباتات لعملية التركيب الضوئي وتستهلك النباتات سنوياً ما يعادل ١/٣٠ من المقدار الكلي له في الجو. ويمكن للنباتات ان تزيد من عملية التركيب الضوئي بزيادة تركيز ثاني اوكسيد الكاربون في الهواء الى ان يصل تركيزه ١% حيث يصبح عند هذا الحد ساماً للنباتات وينقص التركيب الضوئي للفعل السام له على البروتوبلازم ولغلق ثغور الورقة. وينطلق غاز ثاني اوكسيد الكاربون في عملية التنفس ومن احتراق المواد الكاربوهيدراتية والسموم وتطلق النباتات غاز الأوكسيجين في عملية التمثيل الضوئي ورغم ان هذه العملية تحصل نهاراً فقط

الا ان الكمية التي تطلقها النباتات من الأوكسيجين أكثر من كمية ثاني اوكسيد الكاربون التي تنطلق في عملية التنفس .

**هواء التربة :**

ان تنفس الجذور وتنفس احياء التربة يسببان زيادة في غاز ثاني اوكسيد الكاربون ونقصاً في الأوكسيجين لذلك يحصل تدرج في تركيز ثاني اوكسيد الكاربون في التربة وفي الهواء فوق سطحها وينتشر ثاني اوكسيد الكاربون الى الهواء الجوي من التربة بما يعرف بعملية تبادل الغازات فتنخفض نسبته في التربة وتؤثر درجة الحرارة والضغط الجوي وحركة الهواء والرطوبة على هذه العملية ولذلك فان عملية الانتشار هذه هي الأساسية في تجديد هواء التربة. وتحاول ان تبقى كمية ثاني اوكسيد الكاربون في التربة مستقرة تقريباً بينما تتغير كمية الأوكسجين بدرجة كبيرة وهناك عدة عوامل تساهم في هذا التغير وتسبب نقصاً في كمية الأوكسجين بالتربة من نسبته في الهواء الجوي واهم هذه العوامل :

١- احياء التربة التي تسبب نقصاً في الأوكسيجين وزيادة في ثاني اوكسيد الكاربون . كما ان تنفس الجذور يزيد من هذا التفاوت بين الغازين في التربة ، حيث ان تنفس الجذور في مرحلة النمو السريع للنباتات ينتج كميات من غاز ثاني اوكسيد الكاربون أكثر مما تطلقه الاحياء الدقيقة في التربة .

٢- عدد وحجم المسامات البينية : وهذه المسامات تنتج عن التجمع الحبيبي لذرات التربة وكذلك من الانفاق التي تحدثها الجذور وفعاليات احياء التربة والحراثة والعزق الجيدين .

٣- حجم حبيبات التربة : في الترب الرملية الخشنة التي تشكل مجموع المسامات البينية ٥٥,٥% تكون نفاذينها للهواء ألف مرة أكثر من الترب الرملية الناعمة التي تكون المسامية لها فقيرة ٣٧,٥% وإذا كان حجم المسامات صغيراً جداً فانه يتعذر على جذور النباتات أن تنتشر في التربة ويكون احتفاظها بالماء الشعري قليلاً.

وتشغل السعة المسامية بالماء والغازات ويتناسب وجود الماء والغازات مع بعضها تناسبا عكسيا فيزداد احدهما على حساب الآخر .

٤- **الصرف:** الترب الجيدة الصرف تحتوي على الكميات الملائمة من الأوكسجين ويكون تبادل الغازات وانتشارها بشكل جيد والى عمق أكبر وعندما تصبح تراكيز غاز ثاني اوكسيد الكاربون عالية في التربة فان اضراراً متعددة تحصل للمحاصيل . وقد وجد نتيجة تجارب بان زيادة تركيز ثاني اوكسيد الكاربون في التربة عن الحد الملائم يسبب نقصاً في امتصاص الماء والعناصر الأولية المغذية من التربة في محاصيل الحنطة والذرة الصفراء والرز بالمقارنة مع هذه المحاصيل عندما زرعت في تربة جيدة التهوية .

ومن جهة أخرى فان نقص الأوكسجين له اضرار على النباتات حيث وجد بان جذور النباتات تتأثر بوضوح عندما تنخفض نسبة الأوكسجين في هواء التربة إلى ١٠% وإذا وصلت نسبته الى٣% فان نمو الجذور يتوقف لمعظم النباتات .

تأثير التهوية الرديئة على الصفات الشكلية (المورفولوجية) والوظيفية (الفسلجية) للمحاصيل : فمن الناحية الشكلية يلاحظ على النباتات الصفات التالية : ان الجذور تصبح ذات خلايا رقيقة الجدران ، تأخير واعاقة تكوين الشعيرات الجذرية ، قلة تشعب الجذور ، المجموع الجذري سطحي غير متعمق في التربة ، نقص في مساحة الورقة والمجموع الخضري .

اما من الناحية الوظيفية فإن التهوية الرديئة تؤدى الى زيادة في التنفس اللاهوائي للجذور وتراكم النواتج الثانوية السامة. نقص في (PH) العصير الخلوي ، نقص في سرعة امتصاص الماء والعناصر المغذية من التربة ، انخفاض في سرعة النفس . تأخير في فترة النضج اختزال لون الأقسام الحضرية للنبات .

**المصادر :**

**١- مبادئ المحاصيل الحقلية (النظري)**

الدكتور مجيد محسن الانصاري الدكتور عبدالحميد أحمد اليونس

الدكتور غانم سعد الله حساوي الدكتور وفقي شاكر الشماع

**٢- المدخل الى انتاج المحاصيل الحقلية**

الدكتور محسن علي احمد الجنابي يونس عبدالقادر علي