الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي
جامــعة حـماة
كلية الهندسة الزراعية

أساسيات المحاصيل الحقلية و إنتاجها
السـنــة الثانيـــة

د. ايمان مسعود

المحاضرة الأولى

مقدمة عن أساسيات المحاصيل الحقلية

هذا الدرس سوف يعتني بالإجابة على بعض الأسئلة مثل ما هو علم المحاصيل، وهل هو علم واحد أو علم ذو فروع وفي أي موضوعات يبحث كل فرع من هذه الفروع، وماهي خصائص المحصول الحقلي، وما هي أسس تقسيم المحاصيل الحقلية، وما أهمية المحاصيل الحقلية بالنسبة لغذاء الانسان وكسائه، وغذاء الحيوان وأهميتها بالنسبة للصناعة، وما هي أهم الصناعات التي تقوم على خامات ناتجة من محاصيل حقلية، ثم ما أهمية التعرف علي مراكز نشوء المحاصيل، ومناطق إنتاجها إقليمياً وعالمياً.

مصطلحات:

المحصول : هو النوع النباتي الذي يزرع من أجل غرض معين (القمح مثلا).

الحاصل : هو الغلة الناتجة من زراعة محصول ما (حبوب القمح مثلا).

الإنتاجية : هي كمية الحاصل الناتجة من وحدة المساحة الأرضية (طن/فدان مثلا).

الإنتاج : كمية الحاصل من المساحة الكلية المنزرعة بمحصول ما (مثلا إنتاج سورية من القمح 8 مليون طن في عام 2010).

الأنواع البرية: هي الآباء البرية لأنواع المحاصيل المنزرعة بشكل تجاري، إذاً النبات البرى هو النبات الذي وجد فى منطقته الأصلية.

الصنف المنزرع (المحلي): هو صنف تابع لأحد الأنواع المنزرعة، وهو النبات الذى يجود فى منطقة دون غيرها من المناطق.

التوسع الرأسي: زيادة الإنتاجية من وحدة المساحة الأرضية وذلك بإتباع مايلي:

1-زراعة المنطقة المناسبة

2-زراعة الصنف المناسب

3-زراعة فى الميعاد المناسب

4-التربة المناسبة

5-العناية بالتسميد والرى والمقاومة

6-الحصاد فى الميعاد المناسب

7-التخزين فى الاماكن المناسبة

8-اتباع الميكنة الزراعية

التوسع الأفقي : زيادة المساحة المنزرعة من الأرض الزراعية.

المساحة المنزرعة : هي مساحة الأرض التي تزرع فعلاً.

المساحة المحصولية : المساحة المنزرعة × عدد مرات زراعة الأرض في السنة الواحدة.

الفجوة الغذائية: هى عبارة عن زيادة الاستهلاك عن الإنتاج.

ماهى اسباب الفجوة الغذائية؟

1 زيادة عدد السكان

2 زيادة الاستهلاك

3 نقص الإنتاج

كيف يمكن الحد من الفجوة الغذائية؟

1 تنظيم عدد السكان بإتباع الوسائل الإعلامية المختلفة

2 ترشيد الاستهلاك

3 زيادة الإنتاج

4 الاستيراد (وذلك غير مرغوب فيه)

تعتبر الزراعة العنصر الاساسي الذي يمد الإنسان بالمواد الغذائية، وتوفير انتاج المحاصيل النباتية والحيوانية التي يستفيد منها الإنسان فهي أحد الحرف العالمية واسعة الانتشار الجغرافي.

مفهوم الزراعة: تعرف الزراعة على أنها علم وفن لصناعة وإنتاج المحاصيل النباتية والحيوانية التي تنفع الإنسان. يعتبر تعريف الزراعة علماً حديثاً لأن الزراعة قديما كان ينظر إليها أنها مجرد عميلة بذر البذور في التربة ثم ترك البذور للنمو تحت الظروف الطبيعية إلى ان يأتي موعد حصادها ليعمل المزارعون على حصادها

يتم **تصنيف الزراعة العالمية** إلى زراعة متقدمة وزراعة متخلفة أو زراعة تقليدية وزراعة نامية، اما **الزراعة المتقدمة** هي الزراعة التي يستخدم فيها أساليب إنتاجية جديدة عصرية مما أدى إلى إشباع رغبات السكان.

أهمية معرفة زراعة المحاصيل و انتاجها بالنسبة للإنسان تنحصر فيمايلي:

1- استقرار الإنسان بدلاً من رحيله و ترحاله.

2- تعتبر نقطة تحول فى المجتمعات من مجتمعات مستهلكة الى مجتمعات منتجة.

3- تنظيم معيشة الانسان واحتياجاته على مدار السنة.

4- خلق الابتكار وتطوير وسائل الانتاج لدى الانسان.

تعريف علم إنتاج المحاصيل Agronomy :

هو أحد فروع العلوم الزراعية والذي يبحث فى جميع العمليات الزراعية المرتبطة بإنتاج المحاصيل الزراعية وعلاقة ذلك بالبيئة من الناحية العملية والتطبيقية.

وبعبارة أخرى...هو العلم المسؤول عن حل مشاكل إنتاج المحاصيل وعلاقتها بعوامل البيئة المحيطة.

كما يعرف بأنه علم إدارة الحقل، وعلى ذلك فهو العلم الذي يبحث في كل ما يتعلق بزراعة المحاصيل الحقلية ورعايتها في الحقل وتفاعلها مع عوامل البيئة المحيطة وعلاقة ذلك بمعدل نموها وإنتاجها وعلى ذلك فإن علم المحاصيل عبارة عن مجموعة علوم أو هو علم ذو فروع.

وكلمة Agronomy تتكون من كلمتين لاتينيتين.

Agro تعنى Field أي حقل. nomy تعني Management بمعنى إدارة أو رعاية.

وعلم المحاصيل Crop Science هو الاسم الحديث لإنتاج المحاصيل.... ولو أن الاسم القديم Agronomy ما زال مستخدماً حتى الآن فى الكثير من الأوساط العلمية.

فروع المحاصيل :

أ- علم فسيولوجيا المحاصيل Crop physiology وهي العلم الذي يبحث في وظائف أعضاء النبات والعمليات الحيوية التي بداخلها.

ب- علم بيئة المحاصيل Crop ecology وهو الذي يبحث في علاقة المحصول بعوامل البيئة المحيطة (التربة – المناخ – العوامل الحيوية).

ج- علم تحسين المحاصيل Crop improvement وهو العلم الذي يبحث في تطبيق قوانين الوراثة لاستنباط أصناف جديدة أو تحسين أصناف منزرعة.

د- علم إنتاج المحاصيل Crop production وهو العلم الذي يبحث في تطبيق النظم والأساليب الزراعية لزيادة إنتاجية المحاصيل تحت نظم الإنتاج المختلفة مع المحافظة على البيئة والموارد الزراعية.

هـ- علم تكنولوجيا المحاصيل Crop technology وهو العلم الذي يبحث في صفات جودة الحاصل الاقتصادي والعوامل المؤثرة عليها واستخدامات نواتج المحصول المختلفة.

تعريف المحصول الحقلى: Field Crop

هو أي نبات عشبى يزرع على نطاق واسع إذ ما قورن بأنواع الإنتاج النباتى الأخرى كمحاصيل الخضر والفاكهة والزينة التى لا تشغل إلا مساحات صغيرة، ويقصد بالنبات العشبى أنه ليس شجرة أو شجيرة ولو أن بعض المحاصيل قد تشذ عن هذه القاعدة مثل القطن الذى هو شجيرة أصلاً ولكنه يعامل معاملة النباتات العشبية أثناء زراعته، أما المقصود بالزراعة على نطاق واسع أنه يزرع فى مساحات كبيرة نسبياً تقدر بمئات الآلاف أو بالملايين من الأفدنة.

وبالتالي يمكن اعتبار النوع النباتي محصول حقلي إذا توفر فيه ثلاث شروط متجمعة وهي:

1-أن يكون نباتي عشبي.

2- يزرع في مساحات كبيرة.

3- الناتج الاقتصادي يمكن تخزينه لفترة طويلة نسبيا.

أهمية المحاصيل الحقلية:

تعتبر المحاصيل الحقلية أهم عناصر الإنتاج الزراعي لما توفره للإنسانية من احتياجات ضرورية لاستمرار الحياة، ولما تساهم به في أنشطة اقتصادية مختلفة ويمكن إيضاح ذلك كمايلي:

1- المحاصيل الحقلية المصدر الرئيسي لغذاء الإنسان :

تعتبر المحاصيل الحقلية المصدر الرئيسي للطاقة في غذاء الإنسان (محاصيل الحبوب – محاصيل السكر – محاصيل الزيوت)، كما أنها توفر قدرا كبيرا من الاحتياجات البروتينية للإنسان (محاصيل البذور البقولية).

2- المحاصيل الحقلية المصدر الرئيسي لغذاء الحيوان :

تعتبر محاصيل الأعلاف المنزرعة مصدراً رئيسياً للأعلاف الخضراء (محاصيل العلف الأخضر) و الأعلاف المصنعة (بعض محاصيل الحبوب – كسبة محاصيل الزيوت) اللازمة لتغذية الحيوانات والدواجن لإنتاج اللحم واللبن والبيض الضروري لغذاء الإنسان أيضاً، أي أنها تساهم في غذاء الإنسان أيضا ولكن بطريقة غير مباشرة.

3- المحاصيل الحقلية ضرورية لكساء الإنسان :

تستخدم الألياف الناتجة عن زراعة محاصيل الألياف الحقلية (القطن – الكتان) في تصنيع المنسوجات بأنواعها المختلفة والتي تستخدم في صناعة الملابس وغيرها من الأنسجة التي تستخدم في الأغراض المنزلية المختلفة (المفروشات).

4- المحاصيل الحقلية مصدراً للمواد الخام للعديد من الصناعات :

تقوم صناعات كبيرة وهامة على خامات ناتجة من محاصيل الحقل، مثل صناعات حليج وغزل ونسيج ألياف القطن، صناعات الطحن والمخبوزات على محاصيل الحبوب، صناعات عصر واستخلاص وتكرير الزيوت النباتية من البذور الزيتية، استخلاص السكر من محاصيل السكر، كما تقوم العديد من الصناعات الأخرى على نواتج الصناعات السابقة.

ويمكن زيادة إنتاج المحاصيل الحقلية من خلال :

أ- التوسع في المساحة المنزرعة من خلال استصلاح مساحات جديدة من الأرض لم تكن منزرعة وهو ما يعرف بالتوسع الأفقى لإنتاج المحاصيل .

ب- العمل على رفع إنتاجية وحدة المساحة من الأرض من خلال زراعة أصناف أكثر إنتاجية وتحسين أساليب الرعاية المحصولية مثل الزراعة فى الميعاد المناسب، توفير الاحتياجات المائية والغذائية بالكميات المناسبة وفى الوقت المناسب، مقاومة الآفات التى تصيب المحصول، زراعة الأرض أكثر من مرة فى السنة الواحدة إذا كانت الظروف المناخية والموارد المائية تسمح بذلك، وهو ما يعرف التوسع الرأسى فى الإنتاج الزراعي.

تقسيم المحاصيل الحقلية : Field crops classification

يمكن تقسيم المحاصيل الحقلية تبعاً لأسس مختلفة مثل:

1- التقسيم غير الزراعي للمحاصيل ويسمى أيضاً التقسيم النباتى (الطبيعي)

2- التقسيم الزراعي

أولا: التقسيم تبعاً للعائلات النباتية أو التقسيم النباتى (الطبيعي) Botanical classification :

يُعتبر التقسيم النباتى أو الطبيعي أهم التقسيمات على وجه الإطلاق وفي هذا التقسيم يُنسب كل محصول من المحاصيل إلى عائلة من العائلات النباتية ووفقاً لمكانه فى المملكة النباتية وتنتمى كل محاصيل الحقل إلى النباتات حقيقية النواة المزهرة قسم مغطاة البذور بمجموعتيها وهما نباتات الفلقة الواحدة ونباتات ذات الفلقتين وفى نفس الوقت ليست كل نباتات الفلقة الواحدة أو الفلقتين محاصيل حقلية ذات أهمية اقتصادية.

1)- مكان المحصول من الملكة النباتية: تقسم أفراد المجموعة النباتية إلى أربعة مجاميع

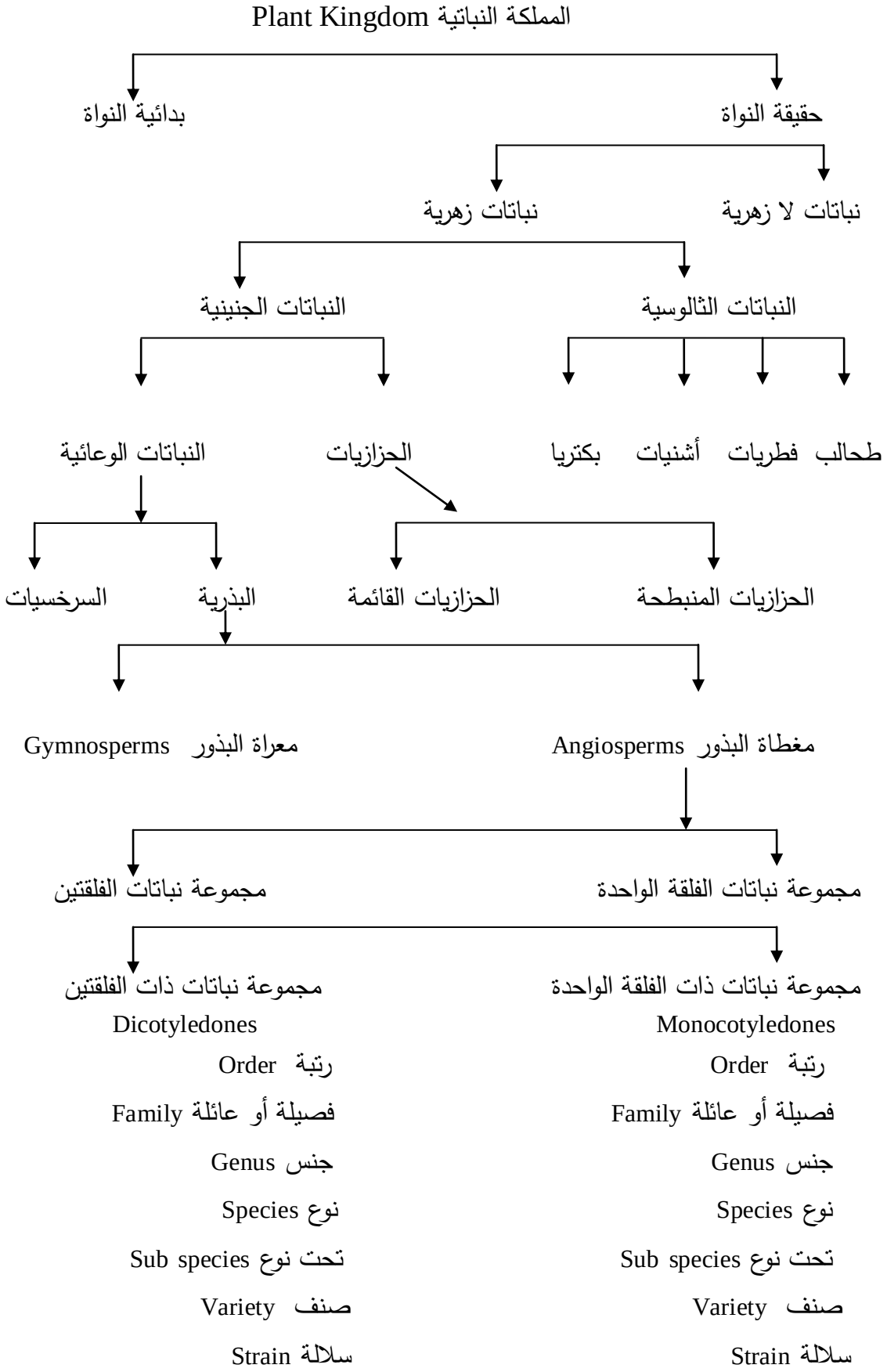
1- النباتات الثالوسية و تتضمن الطحالب، الفطريات، الأشنيات و البكتيريا.

2- النباتات الحزازية وتتضمن الحزازيات المنبطحة والحزازيات القائمة

3- السرخسيات

4- النباتات البذرية وتتضمن مغطاة البذور ومعراة البذور وتقسم كل من هاتين المجموعتين إلى قسمين نباتات ذات الفلقة الواحدة ونباتات ذات الفلقتين وتقسم كل من هاتين المجموعتين إلى عدة رتب وتقسم كل رتبة الى عدة فصائل وكل فصيلة الى عدة أجناس وكل جنس الى عدة أنواع وكل نوع الى عدة تحت نوع وكل تحت نوع الى عدة أصناف وكل صنف الى عدة سلالات

ويمكن بيان انتماء بعض محاصيل الحقل للعائلات المختلفة فيما يلى:



ويمكن تحديد مكان المحصول من المملكة النباتية Plant Kingdom كالأرز Oryza Sativa والقمح Triticum stivum والقطن Gossypium hirsutum مثلاً كالآتى:

	محصول القمح	محصول الأرز	محصول القطن
القبيلة Phylum	النباتات البذرية Spermatophyte	النباتات البذرية Spermatophyte	النباتات البذرية Spermatophyte
القسم Division	مغطاة البذور Angiosperms	مغطاة البذور Angiosperms	مغطاة البذور Angiosperms
الصف Class	ذات الفلقة الواحدة Monocotyledons	ذات الفلقة الواحدة Monocotyledons	ذات الفلقتين Dicotyledons
الرتبة Order	الأعشاب Glomiflorae	الأعشاب Glomiflorae	الخبازيات Malvalae
الفصيلة Family	النجيلية Gramineae	النجيلية Gramineae	الخبازية Malvaceae
الجنس Ginus	Triticum	Oryza	جنس القطن Gossypium
النوع Species	stivum	Sativa	نوع الابلاند (متوسط التيلة) hirsutum
الصنف Varity	سخا 69	يابانى منتخب 47	كوكر ١٠٠ ولت Coker 100 Wilt

يهدف التقسيم الطبيعي للنباتات للتعرف على العلاقة أو نوع القرابة بين النباتات وبعضها البعض ويفيد هذا التقسيم مربى النبات فى التعرف على امكانيات نجاح التهجين بين الأفراد إلا أن هذا التقسيم قليل الفائدة بالنسبة لمنتج المحصول إذ تختلف كثير من حاصلات العائلة الواحدة فى احتياجاتها الزراعية والآفات التى تصيبها وفسيولوجيا النبات

لقد بُنيَّ هذا فى القرن الثامن عشر والتاسع عشر على اساس الصفات المورفولوجية (الشكل الظاهرى للنبات) والصفات التشريحية والفسيولوجية للنبات، واعتمد التقسيم اساساً على شكل الزهرة وتركيبها وصفاتها لأنها أقل تأثراً بالظروف البيئة عن صفات الأعضاء الخضرية للنبات لذا توضع المحاصيل ذات الصفات المتشابهة معاً.

وفى هذا التقسيم ينسب كل محصول من المحاصيل الى عائلة من العائلات النباتية وحيث أن وحدة التقسيم النباتى هى النوع Species وهى أصغر الوحدات التى تحتوي على مجموعة نباتات متشابهة جداً مع بعضها كما يمكن التهجين بين أفرادها فى سهولة تامة كما أن نباتاتها تحتوي على نفس العدد من الكروموسومات.

التسمية العلمية للنباتات:

مما سبق يمكن القول أن لكل محصول عائلة أو فصيلة Family كما أن له جنس ونوع وعليه فلكل محصول اسم علمى ويطلق هذا الاسم العلمي على نبات المحصول ليدل على جنسه ونوعه، يتكون الاسم العلمي للنباتات حسب نظام التسمية الثنائية System of Nomenclature Binomial من جزئيين 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 الاول من أسم 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 لـ الجت (Medicago sativa).. وان كلمة (hirsutum) وتعني مشعر او شعر كما هو في القطن الابلاند (Gossypuim hirsutum) وذلك لوجود شعر أو زغب على اوراق وسيقان نبات القطن لهذا النوع وان كلمة (allba) وتعني ابيض كما هو في النفل الحلو (Melilotus alba) لأن أزهاره تكون بيضاء اللون. أما أسم الجنس فدائماً يشتق من كلمة لاتينية لنبات معين فالأجناس 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.

وفي ما يلى أهم العائلات النباتية التى تنتمى إليها محاصيل الحقل تبعاً للتقسيم النباتى:

أ- عائلات ذات فلقة واحدة ومنها:

1 - العائلة النجيلية : Gramineae (poaceae)

وتشمل معظم محاصيل الحبوب التى تستخدم فى تغذية الإنسان وكذلك بعض محاصيل العلف الأخضر التى تستخدم لتغذية الحيوانات. وأهم المحاصيل الاقتصادية التابعة لها هي القمح

والشعير والذرة الشامية والذرة الرفيعة وقصب السكر والدنيبة وحشيشة السودان وذرة العلف السكرية والأرز.

2 – العائلة الزنبقية : Liliaceae

معظم نباتاتها أعشاب معمرة ذات أبصال ومن أهم محاصيلها الاقتصادية البصل والثوم..

ب– عائلات ذات الفلقتين:

3 –العائلة البقولية : Leguminosae (Fabaceae)

وتشمل محاصيل البذور البقولية التى تستعمل فى تغذية الانسان والحيوان وكذلك محاصيل العلف البقولية التى تقدم كعلف للمواشى.

ومن أهم المحاصيل الاقتصادية التى يتبعها الفول البلدى والحمص والحلبة والترمس والبرسيم المصرى والبرسيم الحجازى والفول السودانى وفول الصويا والعدس.

4 – العائلة الخبازية Malvaceae و يتبعها القطن والتيل.

5 – العائلة الكتانية Linaceae و يتبعها الكتان.

6– العائلة الباذنجانية Solanaceae و يتبعها البطاطا والدخان.

7– العائلة السمسمية Pedaliacae و يتبعها السمسم.

8– العائلة المركبة Compositae (Astraceae) و يتبعها عباد الشمس والقرطم وخس الزيت.

9– العائلة الصليبية Brassicaceae و يتبعها محاصيل الخضراوات مثل الملفوف، القرنبيط، الرشاد، الكرفس، الخردل، بروكلي، الفجل، لفت، الكرنب.

10– العائلة الرمرامية Chenopodiaceae و يتبعها الشوندر السكري، ومحاصيل الخضر مثل السبانخ – السلق.

11– العائلة الزيزفونية Tiliaceae مثل القنب الهندي (الجوت الأحمر) – الجوت الأخضر (الملوخية).

12– العائلة السيسيلية Agavaceae مثل السيزال.

13–العائلة السوسبية Euphorbiaceae مثل الخروع

ثانياً: التقسيم الزراعى Agronomic Classification

تُرتب المحاصيل فى هذا التقسيم تبعاً لصفات خاصة ليسهل التعرف عليها، ولا يهتم فى هذا التقسيم بعلاقات القرابة أو التشابه بين المحاصيل. ويُبنى هذا التقسيم على حسب الغرض الذي يُزرع من أجله المحصول أو على حسب تقارب المحاصيل الحقلية في احتياجاتها البيئية. وتقسم المحاصيل تبعاً لذلك إلى عدة أقسام كالتالى:

(1) التقسيم على حسب الأهمية الاقتصادية للمحصول Economic importance:
وذلك حسب الناتج الاقتصادي الذي يمكن الحصول عليه من المحاصيل وتقسم على هذا الأساس إلى:

1- محاصيل الحبوب Cereals crops : وهى محاصيل تتميز باحتواء حبوبها على نسبة مرتفعة من الكربوهيدرات مثل القمح – الشعير – الأرز – الذرة الشامية – الذرة الرفيعة.

2- محاصيل البذور البقولية Legumes seed crops : وهى محاصيل تتميز باحتواء بذورها على نسبة مرتفعة من البروتين مثل الفول البلدى – الترمس – الحمص – العدس – الحلبة – الفول السودانى – البسلة – فول الصويا– الفاصولياء – اللوبياء.

3- محاصيل البذور الزيتية Oil seed crops : وهى محاصيل تتميز باحتواء بذورها على نسبة مرتفعة من الزيت مثل فول الصويا – الفول السودانى – السمسم – عباد الشمس – القرطم – خس الزيت – الذرة الشامية – الخروع.

4- محاصيل السكر Sugar crops : وهى محاصيل تُزرع بغرض الحصول منها على السكر وتتميز هذه المحاصيل باحتواء عصير سيقانها (قصب السكر) أو جذورها (الشوندر السكري) على نسبة عالية من السكريات.

5- محاصيل الألياف Fiber crops : وهى محاصيل تزرع بغرض الحصول على الألياف مثل القطن – الكتان – التيل – الجوت – السيزال.

6- محاصيل الأعلاف Forage crops : وهى التى تزرع للحصول على العلف الأخضر لتغذية المواشى (الحيوانات) منها مباشرة أو بعد تحويلها إلى سيلاج أو بعد تجفيفها لصناعة الدريس وهى محاصيل تتميز بنموها الخضرى الغزير وغالباً ما تكون متعددة الحشات ولها استساغة عالية من قبل حيوانات المزرعة مثل البرسيم المصرى – البرسيم الحجازى – لوبيا العلف – الجلبان – سورجم العلف –الدنيبة – حشيشة السودان – الدخن – الذرة الريانة.

7- محاصيل النباتات الطبية والمنبهة Midecal crops : وتزرع بغرض الحصول منها على مواد لها استعمال طبى مثل الخروع – اليانسون – النعناع – الخلة .

8- محاصيل الصبغات Pigment crops : وهى التى يحصل منها على صبغات مثل الحنا والنيلة.

9- محاصيل الكاوتشوك Rubber crops: وهي التي تُزرع للحصول منها على المواد المستخدمة فى صناعة الكاوتشوك مثل الجوايول الذى هو من أهم مصادر انتاج المطاط.

10- محاصيل درنية تؤكل كل اجزاؤها الأرضية Tuber crops: مثل البطاطا وحب العزيز.

(2) التقسيم زراعياً حسب الاستعمال الخاص فى أغراض معينة:

1 – محاصيل مؤقتة: Catch Crops

وهي محاصيل قصيرة المكث فى الأرض وتستغل بها الأرض بزراعتها قبل محصول رئيسى كما فى حالة البرسيم.

2- محاصيل التحميل: Companion Crops

حيث تزرع محملة على محاصيل أخرى رئيسية ويحصد كل منها على حده مثل تحميل البصل والثوم على القطن، وفول الصويا على الذرة الشامية.

3 - محاصيل طوارئ: Emergency

وهي محاصيل تُزرع كبديل للمحاصيل الرئيسية التي لم تنجح زراعتها لظروف غير ملائمة وتزرع الأرض بمحاصيل الطوارئ تجنباً لترك الأرض بور.

4- محاصيل التغطية: Cover Crops

وتزرع لتثبيت سطح التربة ومقاومة عوامل التعرية من مياه أو رياح مثل البرسيم.

5- محاصيل التسميد الأخضر: Green Manure Crops

وهي محاصيل تُزرع إلى أن تبلغ نمواً معيناً ثم تحرث فى الأرض وهي خضراء لتحسين خواص الأرض وزيادة المادة العضوية بها ويغلب استعمال محاصيل العائلة البقولية لهذا الغرض مثل البرسيم – الترمس.

6- محاصيل السيلاج: Selage Crops

وهي محاصيل لا تستعمل مباشرة بل تحفظ وهي خضراء فى صوامع خاصة على هيئة سيلاج للاستفادة بها على مدار السنة خصوصاً فى الأوقات التي لا تكون فيها العليقة متوفرة وذلك في المناطق الباردة مثل الذرة الصفراء.

(3) التقسيم حسب مدة مكث أو بقاء المحصول في التربة ودورة حياته Stay duration in the soil: تختلف المدة التى تتم فيها المحاصيل دورة حياتها وهى الفترة التى تبدأ بتوافر الظروف اللازمة لإنبات البذور وتنتهى بتكوين النباتات لبذورها وتقسم المحاصيل تبعاً لذلك إلى:

1- محاصيل حولية Annual Crops : هى المحاصيل التى تتم دورة حياتها خلال عام واحد أو موسم زراعى واحد للحصول على بذورها. وتنمو هذه المحاصيل نمواً خضريا أولاً ثم تتجه للإزهار والإثمار فى نفس العام تحت الظروف البيئية الملائمة مثل معظم المحاصيل الحقلية كالقمح – الذرة الشامية – الأرز – الشعير – الذرة الرفيعة – البرسيم المصرى – الفول البلدى – فول الصويا – السمسم – الفول السودانى – عباد الشمس – الكتان – التيل .

2- محاصيل ذو حولين (ثنائية الحول) Biennials Crops : وهى المحاصيل التي تمكث في الأرض موسمين زراعيين (تتم دورة حياتها فى سنتين). وهذه المحاصيل تنبت بذورها وتنمو خضرياً مكونةً الجذور والساق والأوراق فى العام الاول وتزهر فى العام الثانى مكونة البذور، ومن محاصيل الحقل التى تتبعها البصل والشوندر السكري فى حال زراعتها للحصول على البذور،

ويمكن جعل النباتات ثنائية الحول تسلك سلوك النباتات الحولية (بتعريض هذه النباتات فى العام الأول من زراعتها لدرجات حرارة منخفضة فإنها تزهر فى العام الأول من حياتها).

3- محاصيل معمرة Perennials Crops : هى المحاصيل التي تمكث فى الأرض أكثر من سنتين، ولكن يمكن أخذ حاصل منها مرة كل سنة (قصب السكر) أو أكثر من مرة فى السنة الواحدة (البرسيم الحجازى) ، أو معمرة ولكنها تعامل معاملة حولية (القطن). وقد يموت المجموع الخضرى مدة الشتاء وعند تحسن ظروف البيئة تجدد بناء مجموعها الخضرى، ومنها: قصب السكر والبرسيم الحجازى وشجيرات القطن إذا تركت بعد الزراعة دون قلع.

(4) التقسيم حسب الموسم الزراعي Agricultural seasons : إن تقسيم المحاصيل حسب موسم زراعتها ونموها يعتمد على الظروف الجوية كالحرارة والرطوبة والفترة الضوئية خلال النهار وطول فصل النمو حيث وجد ان كل محصول او مجموعة محاصيل تتميز عن غيرها بظروف جوية معينة.

فإذا كانت الظروف الملائمة للمحصول هي خلال اشهر الشتاء عندئذ يزرع المحصول خلال الخريف ويحصد في نهاية الشتاء أو في بداية الربيع وعندئذ يصنف المحصول ضمن المحاصيل الشتوية Winter crops ومن الأمثلة على ذلك: الفول البلدى – الترمس – الحلبة – العدس – الحمص – القمح – الشعير – الكتان – البرسيم المصرى .

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 Summer crops ومن الأمثلة على ذلك: الرز- السمسم- الدخن- فول الصويا- القطن- الذرة الرفيعة- عباد الشمس- التيل- قصب السكر- الفول السودانى.

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 ارتفاعاً كبيراً في الصيف مما يؤدي إلى 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.

بناءاً على ما تقدم فإن الظروف الجوية – كتأكيد ثاني – هي العامل المحدد لتصنيف النباتات كشتوية وصيفية في منطقة ما من العالم حيث يصنف محصول القمح في سورية كمحصول شتوي بينما يصنف في مناطق اخرى من العالم تسود فيها اجواء باردة جداً خلال اشهر 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.

علاوة على ذلك فان للفترة الضوئية تأثير مهم على نسبة تكوين الأزهار في المحاصيل فمنها ما يلائمه النهار الطويل ومنها ما يلائمه النهار القصير وبالتالي يمكن تقسيم المحاصيل **حسب مدة الإضاءة Duration** إلى :

مدة الإضاءة: المقصود بها عدد ساعات الإضاءة في اليوم وتختلف من موقع إلى آخر ومن موسم إلى آخر. فعند خط الاستواء فإن عدد ساعات النهار 12 ساعة طول العام، أما عند خط عرض (25) مثلاً تتراوح عدد ساعات النهار من 10.5 ساعة شتاء إلى 13.75 ساعة صيفاً، وعند خط عرض (45) تتراوح ما بين 8 ساعات شتاء إلى 16 ساعة صيفاً، وعند القطب الشمالي تتراوح ما بين صفر شتاء إلى 24 ساعة صيفاً.

ويمكن تقسيم النباتات إلى نوعين من حيث استجابتها لمدة الإضاءة وبالتالي تأثيرها على نشوء الأزهار:

1- نباتات محايدة أي Neutral:

وهذه لا تتأثر بعدد ساعات النهار ومن أمثلتها: القطن – اللوبيا – القرعيات – دوار الشمس – الباميا.

2- نباتات تتأثر بساعات الإضاءة:

أ- نباتات النهار الطويل: وهذه تحتاج لنشوء التزهير إلى عدد ساعات إضاءة تزيد عن حد معين من الساعات على الأقل، وأن ساعات الإضاءة تتزايد في أثناء فترة نشوء التزهير ومن أمثلة هذه المحاصيل: القمح، الشعير، البرسيم، الكتان، البطاطا

ب- نباتات النهار القصير: وهذه تحتاج إلى ساعات إضاءة أقل من حد معين، ويجب أن تتناقص ساعات النهار باستمرار ومن أمثلتها: الأرز، وبعض أصناف الذرة الشامية، الذرة الرفيعة، فول الصويا.

فإذا نقلنا نبات نهار قصير من المنطقة الاستوائية إلى المنطقة المعتدلة يؤدي هذا إلى عدم إزهار النباتات وتستمر في النمو الخضري.

والعكس عند زراعة محاصيل النهار الطويل في موسم نهار قصير يؤدي هذا إلى تقصير فترة النمو الخضري.

وتختلف الأصناف المختلفة لمحصول ما في استجابتها لساعات الإضاءة. وقد نجح مربي النباتات فى انتخاب أصناف لا تتأثر بطول النهار. كذلك تؤثر الفترة الضوئية في تكوين الدرنات في البطاطا وتكوين الإشطاء في النجليات.

الضوء وعملية التمثيل الضوئي:

الضوء لازم في عملية التمثيل الضوئي.

$$CO_2 + H_2O \xrightarrow[\text{الضوء}]{} Glucose + O_2$$

ومن نواتج عممية التمثيل الضوئي glucose الذي يتحول إلى مركبات أخرى ويستهلك جزء من الغذاء المتكون في عملية التنفس Respiration

والفرق بين عملية التمثيل الضوئي – التنفس = يعرف باسم صافي عملية الأيض

net assimilation Rate = Photosynthesis – Respiration

وبالتالي فإنه يمكن زيادة معدل عملية الأيض بتقليل التنفس. والتنفس لازم لانطلاق الطاقة التي يستعملها النبات في عملياته الحيوية.

وكان هناك اعتقاد أن عملية التنفس تتم أثناء الليل فقط ، ولكن وجد أخيرا أن هناك نوعين من التنفس: التنفس الضوئي Photo respiration التنفس الظلامي Dark respiration

وعموماً وجد أن النباتات تنقسم إلى ثلاثة أنواع من حيث مسار دورة البناء الضوئي وطريقة تثبيت ثاني أكسيد الكربون.

أ- **نباتات ثلاثية الكربون (C_3 Plants):** في هذا النوع من النباتات نجد أن أحد النواتج الوسطية في تكوين سكر الجلوكوز في عملية التمثيل الضوئي هو حمض ثلاثي ذرات الكربون (حمض فوسفوجلسرات Phosphoglyceric acid) مثل نباتات القمح – الشعير– الأرز– فول الصويا – البرسيم – الشوندر السكري– البطاطا.

ويتم تثبيت ثاني أكسيد الكربون في هذه النباتات بالطريقة التالية:

تتم تفاعلات دورة كالفن في خلايا النسيج المتوسط (Mesophyll).

ويتم تثبيت ثاني أكسيد الكربون مباشرة في دورة كالفن في خلايا النسيج المتوسط.

يقوم إنزيم كربوكسليز ثنائي فوسفات الرايبولوز (Ribulose diphosphate carboxylase) بتحفيز تفاعل ثاني أكسيد الكربون مع مركب ثنائي فوسفات الرايبولوز.

ينتج جزيئين من مركب فوسفات حامض الجليسرين وهو المركب الأول الناتج بعد تثبيت ثاني أكسيد الكربون والذي يتكون من ثلاث ذرات كربون، ولذلك سميت هذه النباتات بالنباتات ثلاثية الكربون (C_3).

ب- **نباتات رباعية الكربون (C_4 Plants):** والنباتات في هذا النوع تنتج أحماض وسطية رباعية الكربون مثل حمض الماليك والأسبارتيك (Malic, Aspartic). مثل نباتات الذرة الشامية – الذرة الرفيعة – الدخن.

طريقة تثبيت ثاني أكسيد الكربون في هذه النباتات تختلف عن نباتات (C_3).

حيث يتم تثبيت ثاني أكسيد الكربون في الخلايا المتوسطة.

ويكون أول المركبات الناتجة هو حامض الأكسالوأسيتك (Oxaloacetic acid) وهو مركب يتكون من أربع ذرات كربون ولذلك سميت هذه النباتات برباعية الكربون.

يقوم إنزيم كاربوكسيليز فوسفو إنول بيروفيت [Phosphoenolpyrovate carboxylase (PEPCase)] بتحفيز هذا التفاعل.

يتحول حامض الأكسالوأسيتك (الأكسالوخليك) إلى حامض الماليك (Malic acid) الذي يدخل إلى الخلية الحزمية.

تتم عملية نزع ثاني أكسيد الكربون (Decarboxylated) لتحرير ثاني أكسيد الكربون الذي يدخل في دورة كالفن التي تحدث في الخلايا الحزمية.

وبمقارنة كفاءة التمثيل الضوئي للاستهلاك المائي للنوعين C_3 و C_4 نجد أن كفاءة النوع الرباعي الكربون يفوق نباتات C_3 .

ج- نباتات الأيض الحمضي العشبي [Crassulacean acid metabolism (CAM)]: وتسمى أيضاً النباتات العصارية

جاء الاسم من اسم فصيلة النباتات التي تم اكتشاف هذه الطريقة فيها لأول مرة وهي فصيلة النباتات العشبية (Crassulacea) أو السيدوم (نباتات المحاصيل الحجرية) [Sedum (Stonecrop)]. بعد ذلك تم اكتشاف هذه الطريقة في أكثر من 25 عائلة من النباتات الأخرى مثل الأناناس والصبار، التي تنمو في ظروف بيئية جافة (صحراوية).

وقد تكيفت هذه النباتات مع هذه الظروف بعدة عوامل منها المحافظة على الماء وذلك بغلق الثغور أثناء النهار وفتحها أثناء الليل. وبالرغم من أن غلق الثغور أثناء النهار في هذه النباتات يساعدها على المحافظة على الماء، لكنه يمنع دخول ثاني أكسيد الكربون. لذا فإن دخول ثاني أكسيد الكربون وعملية تثبيته وتحويله إلى مركبات عضوية مختلفة تتم عندما تكون الثغور مفتوحة أثناء الليل. يطلق على هذه الطريقة اسم الأيض الحمضي العشبي (CAM). وفيها يتم تثبيت ثاني أكسيد الكربون بطريقة تشبه تثبيته في النباتات رباعية الكربون (C_4)، من حيث أن المركب العضوي الأول الذي يتم تثبيت ثاني أكسيد الكربون فيه هو حامض الأكسالوخليك وهو يتكون من أربع ذرات كربون، إلا أن هناك اختلافات هامة بين النوعين وذلك كما يلي:

1 – تتم عملية تثبيت ثاني أكسيد الكربون بواسطة إنزيم كاربوكسيليز فوسفو إنول بيروفيت وارتباطه مع حامض البيروفيك معطياً حامض الأكسالوخليك تتم أثناء الليل فقط في خلايا النسيج المتوسط (Mesophyll cells)، التي تقوم بتخزين الأحماض العضوية الناتجة بعد تثبيت ثاني أكسيد الكربون في الفجوات العصارية حتى الصباح.

2 – أثناء النهار يتحرر ثاني أكسيد الكربون من الأحماض العضوية ويدخل دورة كالفن لإكمال تفاعلات الدورة في خلايا النسيج المتوسط أيضاً وليس في الخلايا الحزمية كما في النباتات الأخرى.

(5) التقسيم حسب عمق الجذور

1- محاصيل سطحية الجذور يتعمق مجال انتشار جذورها إلى واحد متر وهى ذات جذور ليفية عريضة مثل القمح والشعير.

2- محاصيل متوسطة عمق الجذور يتعمق مجال انتشار جذورها بدرجة متوسطة أكثر من متر وأقل من 1.5 متر مثل الشوندر السكري والفول.

3- محاصيل عميقة الجذور يصل مجال انتشار جذورها إلى أكثر من 1.5 متر مثل البرسيم الحجازى

مراكز نشوء المحاصيل Centers of origin

يعتبر التعرف على مركز نشوء المحصول من العوامل المهمة التى يجب أن يلم بها المشتغلون بعلوم النبات والمحاصيل حيث أن مركز نشوء المحاصيل هو المكان الذي نشأ فيه النبات لأول مرة. وقد نشأت النباتات على سطح الأرض فى منطقة أو مناطق متعددة وتكاثرت أفرادها وانتشرت وحدث بها التطور عبر العصور المختلفة مما ساعدها على البقاء فى الظروف البيئية المتغيرة التى واجهتها وأصبحت بذلك الحياة النباتية على الأرض.

وبالتالي يمكن تعريف **مركز نشوء المحصول:** بأنه الموطن الأصلى للنوع النباتى والذى ظهر به لأول مرة.

أ- أهمية التعرف على مراكز النشوء (دراسة الموطن الأصلي للمحصول):

كما سبق فإن المشتغلين بالنبات والمحاصيل يهمهم دائماً التعرف على الموطن الأصلى للمحصول أو النبات وقد نتجت هذه الأهمية لعامل أو أكثر من العوامل الآتية:

1- دارسة الآباء البرية للأنواع والأصناف النباتية المنزرعة من الناحية النباتية والوراثية للتعرف على تطور هذه النباتات.

2- الاستفادة من الأصناف أو الأنواع البرية بالمناطق المختلفة بزراعتها مباشرة في مناطق مشابهة أو بالاستفادة من صفاتها الوراثية في تحسين الأصناف المنزرعة (المحاصيل) ونقل بعض الصفات المرغوبة منها مثل مقاومتها لبعض الأمراض والحشرات عن طريق الانتخاب والتهجين.

3- دراسة البيئة الأصلية للأنواع النباتية للتعرف على الاحتياجات البيئية لهذه لأنواع النباتية، فالموطن الأصلى هو الظرف البيئى المناسب لنمو المحصول وبمعرفته يمكن التعرف على أنسب الظروف الملائمة لإنتاج المحصول بهدف زيادة إنتاجه.

4- الكشف عن وجود نباتات جديدة ذات أهمية للإنسان، واستئناسها، ويقصد بالاستئناس هنا نقل النبات من حالته البرية التى وجد عليها فى منطقة نشوئه إلى مناطق زراعته و انتاجه.
وقد أصبحت نباتات المحاصيل المزروعة حالياً متغيرة إلى حد ما عن أصولها البرية نتيجة الانتخاب والتهجين إلى غير ذلك من عمليات تربية المحاصيل.

ب- المناطق الهامة لإنتاج المحاصيل فى العالم :

عادة ما تزرع المحاصيل فى مناطق متعددة من العالم وان اختلفت أهمية كل منطقة فى مدى مساهمتها فى جملة الإنتاج العالمى من محصول ما وفيما يلى أهم مناطق إنتاج المحاصيل الحقلية فى العالم .

قسم العالم De Candolle مواطن نشوء معظم المحاصيل الزراعية إلى أربعة مناطق هى:

1- الصين والمناطق المجاورة لها: ونشأ بها الأرز فول الصويا الشعير قصب السكر.

2- الهند والمناطق المجاورة لها: ونشأ بها القمح الطري (اللين) Soft wheat وبعض أنواع الأقطان الآسيوية والشيلم.

3-أفريقيا ومناطق جنوب أوروبا: ونشأ بها البقوليات (فول بلدي - عدس - حمص -ترمس) والذرة الرفيعة والشعير والقمح القاسي (الصلد) والكتان.

4- أمريكا الغربية (المناطق الشمالية من أمريكا الجنوبية) وأمريكا الوسطى والمكسيك وجنوب غرب الولايات المتحدة: وقد نشأ بها القطن - الذرة الشامية - الدخان - الفول السوداني والبطاطا.

وهناك حصر آخر لمراكز نشوء المحاصيل الهامة المنزرعة قام به العالم فافيلوف Vavilouv فى كتابه عن أصول النبات كمايلى:

أولاً : مناطق الدنيا القديمة:

1 - منطقة الصين: وهي المناطق الجبلية والسهول المجاورة لوسط وغرب الصين وهو موطن الحبوب المهمة كالشعير السداسى عديم السفا والأرز والدخن وقصب السكر وفول الصويا.

2 - منطقة الهند (جنوب شرق آسيا): وهذه المنطقة تشمل تايلاند وبورما وفيتنام والهند عدا الجزء الشمالى الشرقي وتعتبر موطناً أصلياً لكل من قصب السكر القطن والسمسم والقرطم .

3 - منطقة وسط آسيا (شمال غرب الهند - كشمير بأفغانستان): وتعتبر موطناً أصلياً لكل من قمح الخبز Tritcum Vulgare القمح المزدحم Triticum Compactum والشيلم.

4- منطقة الشرق الادنى (تركيا - القوقاز - إيران - تركستان): وتعتبر موطناً أصلياً لكل من قمح الخبز والشعير ذو الصفين والبرسيم الحجازي.

5- منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط: وتعتبر موطناً أصلياً لكل من البقوليات (العدس – الفول – البرسيم المصري – البرسيم الأبيض –البرسيم الأحمر) والشعير – الكتان – وكثير من الأقماح الشوفان.

6- منطقة الحبشة وتشمل (اريتيريا والصومال): وتعتبر موطناً أصلياً لكل من بعض أنواع من القمح والشعير و بعض البقوليات.

ثانياً: مناطق الدنيا الجديدة:

1 – منطقة جنوب المكسيك وأمريكا الشمالية والوسطى: وتعتبر موطناً أصلياً لكل من الذرة الشامية والقطن.

2 – منطقة أمريكا الجنوبية: بما فى ذلك بوليفيا وأرجواي وشيلى وبارجواي والبرازيل:

أ – بوليفيا وأرجواى :البطاطا– القطن – الدخان.

ب – شيلى :البطاطا.

ج– بارجواى والبرازيل :الفول السوداني.

ولقد قام الانسان في عصور ما قبل التاريخ أو ما بعده بنقل بذور بعض المحاصيل الضرورية من مكان إلى آخر كذلك أثناء أسفاره لتوفير الغذاء، وهكذا فإن المحاصيل التى يرجع أصلها إلى العالم الجديد انتقلت منه إلى مناطق العالم القديم وأصبحت من أهم المحاصيل الضرورية كالبطاطا والفول السوداني واللوبياء والذرة الصفراء والتبغ، بينما انتقلت محاصيل القمح والشعير والأرز والشوندر السكري والذرة البيضاء ومعظم محاصيل العلف من العالم القديم إلى العالم الجديد، ولقد رافق عمل الانسان هذا بالطبع نقل بذور بعض الحشائش وكذلك الأمراض والحشرات بصورة غير مباشرة إلى مناطق جديدة مع بذور هذه المحاصيل.

توزيع المحاصيل:

يمكن تفسير توزيع النباتات إلى الأسباب الآتية:

1- العوامل الجوية

2- عوامل التربة (عوامل أرضية)

3- تطور النباتات وتكيفها للتغير في العوامل البيئية

4- الانتقال للأنواع والأجناس المختلفة من المجموعة النباتية

العوامل التي تؤثر على توزيع المحاصيل في العالم:

1- العوامل المناخية : وتضم الحرارة – الضوء– الأمطار ودرجة الرطوبة – الرياح

يعتبر المناخ أحد العوامل الهامة التي تؤثر في الإنتاج مباشرة كما أن له أثراً غير مباشر لأنه يؤثر في العوامل التي تؤثر بدورها في الإنتاج. ويؤثر المناخ على وسائل النقل وفي التربة التي تؤثر بدورها في الزراعة ومعنى هذا أن المناخ يؤثر بطريقتين مباشر وغير مباشر في الزراعة.

وكل محصول له ظروف مناخية معينة ينمو فيها فمثلاً تقتصر زراعة المطاط الطبيعي على المنطقة الاستوائية لأنه يتطلب درجة حرارة عالية وأمطارا غزيرة. وتلعب الظروف المناخية دوراً هاماً في تعيين الحدود الجغرافية التي يزرع في داخلها المحصول. وتؤثر العناصر المناخية المختلفة خاصة الحرارة والأمطار والصقيع وسطوع الشمس وغيرها من العناصر المناخية، فالحرارة تحدد الحدود الشمالية لكل محصول في نصف الكرة الشمالي ولكل محصول حد ادني من الحرارة لابد من توفره، وتحدد كمية الأمطار الساقطة، ويحول الجفاف دون قيام الزراعة في المناطق الصحراوية. ويعتبر الصقيع من ألد أعداء المحاصيل الزراعية خاصة بعض المحاصيل الحساسة له كالخضراوات والقطن. ويساعد سطوع الشمس على سرعة نضج المحصول وتحسين نوعية الإنتاج النهائي. وتؤثر الرياح خاصة المحلية علي الإنتاج الزراعي فالرياح لواقح وبعض الرياح المحلية باردة وبعضها جاف مثل رياح الخماسين الحارة المتربة التي تهب من الصحراء في الربيع فتسقط الأزهار وتضر المحاصيل.

كمية السقوط : تؤثر كمية التساقط على نجاح الزراعة ومعدل نمو النبات خصوصاً إذا ما اقترنت بارتفاع درجات الحرارة ولذا يجب أن نعني بمعرفة العلاقة بين كميات الأمطار وارتفاع نسبة الرطوبة والإنتاج الزراعي وأن تلم بالأمور التالية:

كمية الأمطار السنوية: تختلف الاحتياجات المائية للنبات والمحاصيل المختلفة. فمثلاً خط 23 بوصة (58 سم) في السنة هو الحد الغربي لإنتاج القطن في الولايات المتحدة بينما يحتاج محصول الأرز إلى ما يتراوح بين 40 ، 80 بوصة من الأمطار تبعاً لاختلاف العروض التي يزرع بها المزروعات .

التوزيع الفصلي للأمطار: تساعد على سرعة نمو النبات كأمطار الشتاء بالنسبة لمحاصيل القمح والشعير ولهذا أهمية كبرى في الإنتاج الزراعي بل انه أهم بكثير من معرفة كمية الأمطار السنوية

مدى التغير في كمية الأمطار ودرجة الرطوبة: تتعرض الأقاليم الحدية أي التي تقع على الحدود شبه الجافة لبعض الأقاليم الزراعية لموجات من الجفاف تؤدي إلى حدوث كوارث اقتصادية ولكن المساحات الزراعية بها قد تزداد تبعاً لازدياد كمية الأمطار المتساقطة.

الضوء: يؤثر الضوء على عملية التمثيل الكلوروفيلي التي يمكن بواسطتها تحويل الأملاح والمعادن الذائبة والتي يمتصها النبات من التربة إلى عناصر غذائية تعمل على نمو النبات، ويمكن إتمام نضج القمح الربيعي بها في فصل الصيف الشمالي القصير كما هو في السويد والنرويج. وتختلف قيمة هذا العامل من محصول لآخر فمحصول القطن مثلاً يرتبط إنتاجه وجودته بعدد الساعات المشمسة، ويحدد تجمد المياه في التربة مدى انتشار الأشجار والنبات وهو

مضر بالنباتات إذ يتعذر عليها في هذه الحالة امتصاص المواد الغذائية بواسطة جزيراتها الشعرية.

2- العوامل الأرضية

التربة: التربة من المصادر الطبيعية المهمة في الانتاج الزراعي ويعتمد الإنسان اعتماداً كبيراً في توفير غذائه وكسائه على ما ينمو في التربة من نباتات وما يعيش عليها من حيوانات يختلف الباحثون في تعريف التربة. فالتربة عند اصحاب المعاجم اللغويه يقصد بها الطبقة المفككه من الارض او التراب او الارض الزراعية. بينما عند مهندسي البناء فهي الطبقة المفككه من الغلاف الصخري اما بالنسبة للجغرافيين فهي الطبقة الخارجية غير المتماسكة من القشره الأرضية المكونة من اختلاط المواد الناتجة من تفتت الصخور وانحلال المعادن و بقايا الكائنات الحيه.

مكونات التربة : تتكون التربة من اختلاط المواد المعدنية و العضوية مع بعضها فضلاً عن الماء والهواء وتعرف مكونات التربة المعدنية احياناً بالمواد اللاعضوية و هي من أهم مكونات التربة الأساسية إذ انها تمثل الجزء الأكبر من حجم التربة ووزنها وتكون هيكلها الرئيسي. أما مكونات التربة العضوية فمصدرها بقايا مخلفات الكائنات الحيه النباتية و الحيوانية و تعرف هذه المكونات بعد تحليلها بالتربة بالدبال وهي عبارة عن ماده جيلاتينية شديدة المقاومة للتحليل سوداء او بنية اللون ولها قدره عاليه على الاحتفاظ بالماء والعناصر الغذائية المتحللة التي تحتاجها النباتات في غذائها اما الماء فيعد أحد مكونات التربة ويكون الماء مع الاملاح الذائبة مايسمى بمحلول التربة وهو الوسط الذي يتم بواسطته نقل المواد الغذائية من التربة إلى النبات. ويدخل الهواء في تكوين التربة ويكون حوالي 20 – 25 % من حجم التربة الرطبة و هو يجهز النباتات بالأوكسجين الضروري لنموها كما يؤثر في الكائنات الحيه التي تعيش بالتربة وينهض بدور مهم في عملية التجوية الكيماوية وفي عمليات تأكسد وتحلل المواد العضوية.

- **السطح:** تعد السهول أكثر اشكال التضاريس ملائمة للإنتاج الزراعي وتكون السهول التي يقل ارتفاعها عن 500 قدم فوق مستوى سطح البحر حوالي 55% من مساحة اليابسة بينما يزيد ارتفاع حوالي 27% من مساحة اليابسة على 3000 قدم، أما الباقي (حوالي 8%) فيتراوح ارتفاعه عن 500–3000 قدم فوق مستوى سطح البحر يتركز معظم انتاج المحاصيل الزراعية في المناطق السهلية والتي تقع معظم المدن والمراكز الحضرية في العالم كما هو الحال في السهل الاوربي وسهول الهند والصين وأستراليا والأرجنتين وعلى العكس من ذلك يقل الانتاج الزراعي وتركز السكان في المناطق الجبلية لوعورتها وشدة انحدارها وصعوبة اتصالها بالمناطق المجاورة ومع ذلك فقد تمارس حرفة الزراعة في بعض المناطق الجبلية سواء كان ذلك في بطون الاودية او على السفوح الجبلية وبعد قيام الإنسان بتحويلها إلى مدرجات اصطناعية كما هو الحال في اندونيسيا والفلبين وغيرها وفي المناطق المدارية الرطبة تعد الهضاب من أفضل المواقع

ملائمة للاستيطان البشري والإنتاج الزراعي وكما هو الحال في هضاب كينيا وتنزانيا وإثيوبيا في أفريقيا وهضاب المكسيك وبوليفيا والبرازيل في أمريكا الوسطى والجنوبية.

3- العوامل الاقتصادية:

-السوق : إن تكلفة النقل للسوق تؤثر عادة على قوة المنافسة للإنتاج الزراعي، فالجهات البعيدة من السوق تزرع عادة غلات تتحمل تكلفة النقل إلى الأسواق .

-الأيدي العاملة : وتحدد القوى العاملة طبيعة الزراعة فتحتاج بعض المحاصيل إلى الأيدي العاملة المتخصصة التي تعرف العلاقة الوثيقة بين التربة والفصول الزراعية والمحاصيل وتطبق الأساليب الزراعية الخاصة بإنتاجها مما له الأثر الكبير بإنجاحها.

-رأس المال : أصبحت الزراعة الميكانيكية الحديثة تعتمد على كثافة رأس المال سواء في شراء الآلات الميكانيكية أو المخصبات .

-تسهيلات النقل : الجهات البعيدة جداً عن الأسواق والتي لا تتوافر فيها تسهيلات النقل فيتعذر قيام الزراعة لأغراض تجارية.

4- العوامل السياسية: تؤثر السياسات تأثيراً بالغاً في الاتجاهات والأنماط وكذلك في بعض الأخطار كالحروب والفيضانات مما له من أثر على نفسية الفلاح.

5- العوامل الاجتماعية والدينية والتشريعات الخاصة بمنع زراعة بعض المحاصيل.

********** انتهت المحاضرة الأولى **********