الفصل الأول

تعريف بالخضر وأهميتها

تعريف بالخضر

يعد علم الخضر Olericulture أحد فروع علم البساتين Horticulture ، الذى يشمل – كذلك – علوم : الفاكهة ، والأزهار ونباتات الزينة، وتنسيق الحدائق ، والنباتات الطبية والعطرية، ونباتات المشروبات والتوابل .

وتعرف الخضروات Vegetables بأنها نباتات عشبية ، بعضها حولى ، وبعضها ثنو حولين أو معمر، ولكنها تزرع سنويا ، وقليل منها يعد معمرا كالهليون. وتحتاج جميع الخضروات إلى عناية خاصة أثناء زراعتها وإنتاجها وتداولها وخزنها.

القيمة الغذائية للخضراوات

تعد الخضروات مصدرا جيدا لعديد من العناصر الغذائية، ويبين جدول (١-١) أغنى الخضروات فى كل من تلك العناصر (عن Watt & Merrill ١٩٦٣).

ويتأثر محتوى الخضر من العناصر الغذائية بعديد من العوامل، من أهمها ما يلى:

١ – الصنف :

فمثلا .. تعد البطاطا ذات اللون البرتقالى الداكن من أغنى الأغذية فى الكاروتين (الذى يتحول فى جسم الإنسان إلى فيتامين أ) ، بينما تفتقر الأصناف ذات اللون الداخلى يتحول

جدول (١-١) : أغنى الخضراوات فى مختلف العناصرالغذائية .

العنصر الغذائى	الخضر الغنية به
السعرات الحرارية	البقوليات (الجافة والخضراء) – البطاطا – الذرة السكرية – البطاطس
المواد الكربوهيداتية	البقوليات (الجافة والخضراء) – البطاطا – الذرة السكرية – البطاطس
البروتين	البقوليات (الجافة والخضراء)
الكالسيوم	البقدونس – الفاصوليا الجافة
الفوسفور	البقوليات (الجافة والخضراء) – الذرة السكرية
الحديد	البقوليات الجافة – البقدونس – السبانخ
فيتامين أ	الجزر – السبانخ – السلق – البقدونس – البطاطا – القرع العسلى – البروكولى – الهندباء – الطماطم – الهليون
فيتامين ب١	البقوليات (الجافة والخضراء) – الذرة السكرية – الهليون
فيتامين ب ٦	البقوليات الجافة – البقدونس – البامية – السبانخ
النياسين	البقوليات (الجافة والخضراء) – الذرة السكرية – البطاطس – البامية
فيتامين ج	البقدونس – الفلفل – البروكولى – كرنب بروكسل – القنبيط – السبانخ – الكرنب – السلق – البقوليات الخضراء – البامية – الطماطم

فى جسم الإنسان إلى فيتامين أ) ، بينما تفتقر الأصناف ذات اللون الداخلى الأبيض إلى هذا الفيتامين . كما يزداد تركيز الكاروتين مع زيادة تركيز اللون فى الجزر والقاوون.

٢ – شدة الإضاءة :

توجد علاقة طردية مؤكدة بين شدة الإضاءة ومحتوى النباتات من فيتامين ج .

٣ – التسميد :

أدت زيادة التسميد الآزوتى إلى إحداث زيادة جوهرية فى نسبة البروتين فى الأجزاء المستعملة فى الغذاء من كل من الخس ، والكرنب، والبنجر ، والطماطم ، والفلفل ، والفاصوليا ، والذرة السكرية ، إلا أن ذلك كان مصحوبا غالبا بنقص فى محتوى الخضر من فيتامين ج (Splittstoesser وآخرون ١٩٧٤، و Harris ١٩٧٥) .

كذلك أدت زيادة معدلات التسميد الفوسفاتى إلى زيادة مستوى الفوسفور فى الجزء المستعمل فى الغذاء من كل من البسلة، والفاصوليا، والكرنب، والبنجر، وإلى نقص مستوى حامض الأوكساليك فى البنجر (Peck واخرون ١٩٨٠).

٤- التخزين :

يصاحب التخزين فقد كبير فى محتوى الخضر من بعض العناصر الغذائية - خاصة فيتامين ج - ففى خلال يوم واحد من التخزين فى درجة حرارة ٢١°م .. يفقد نحو ٥٠ ٪ من محتوى البروكولى من فيتامين ج ، ونحو ٤٠ ٪ من محتوى كل من السبانخ والهليون ، ونحو ٢٠ ٪ من محتوى الفاصوليا الخضراء من هذا الفيتامين (Nelson ١٩٧٢) . ولذا .. يجب تخزين محاصيل الخضر فى درجات الحرارة المناسبة ابتداء من بعد الحصاد مباشرة.

تقسيم الخضر

يُقصد بتقسيم الخضر Vegetable Classification وضعها فى مجاميع ، بحيث تتشابه خضروات كل مجموعة فى صفة معينة ، أو فى عدد من الصفات ، أو فى تأقلمها على ظروف بيئية خاصة ، أو تشابهها فى بعض العمليات الزراعية التى تجرى لها ... إلخ . ونذكر - فيما يلى - أهم التقسيمات المتبعة - عادة - فى دراسة الخضر.

تقسيم الخضر حسب درجات الحرارة المناسبة لنموها

قسم Knott (عن Lorenz & Maynard ١٩٨٠) الخضروات إلى مجموعتين فقط حسب احتياجاتهما الحرارية، هما:

١ - خضروات الموسم الدافىء Warm Season Vegetables، وتتضمن :

الطماطم ، والفلفل ، والباذنجان ، والبطيخ ، والقاوون (والشمام) ، والخيار، والكوسة، والقرع العسلى ، واللوبيا ، والفاصوليا ، والبامية ، والذرة السكرية ، والبطاطا ، والملوخية .

٢ - خضروات الموسم البارد المعتدل Cool Season Vegetables، وتتضمن : الكرنب، والقنبيط ، والبروكولى ، وكرنب بروكسل ، وكرنب أبو ركبة ، واللفت ، والفجل ، والبصل ،

والثوم ، والكرات أبو شوشة ، والبسلة ، والفول الرومى ، والجزر ، والكرفس، والخس ، والهندباء ، والسبانخ ، والبنجر، والسلق ، والبقدونس ، والشبت ، والكزبرة ، والبطاطس ، والهليون .

وجدير بالذكر أن خضروات الموسم الدافىء تزرع غالبا لأجل ثمارها غير الناضجة أو الناضجة ، بينما تزرع خضروات الموسم البارد لأجل أجزائها غير الثمرية ، كالجذور والسيقان والأوراق والبراعم والأجزاء الزهرية التى لم يكتمل نموها . ويشذ عن هذا القاعدة كل من : البطاطا التى تزرع لأجل جذورها ، والملوخية التى تزرع لأجل أوراقها بينما هما من خضروات الموسم الدافىء ، والبسلة والفول الرومى اللذين يزرعان لأجل ثمارهما ، بينما هما من خضروات الموسم البارد .

أهم الفروق التى تميز بين خضروات المجموعتين مما يلى :

١- يمكن أن تنبت بذور خضروات الموسم البارد فى درجات حرارة منخفضة نسبيا (جدول ١-٢) ، كما يمكن لنباتاتها أن تتحمل البرودة والصقيع عن خضروات الموسم الدافىء (جدول ١-٣) .

٢ - تتجه نباتات الموسم البارد ذات الحولين إلى الإزهار المبكر فى موسم النمو الأول إذا تعرضت لدرجة حرارة منخفضة لفترة تختلف من محصول لاخر، ولا توجد هذه الظاهرة فى خضروات الموسم الدافىء.

٣ - تخزن خضروات الموسم البارد فى درجة حرارة الصفر المئوى، وتشذ عن ذلك البطاطس التى تخزن فى درجات حرارة أعلى من ذلك . وتعد الذرة السكرية المحصول الوحيد من خضروات الموسم الدافىء الذى تخزن ثماره فى درجة الصفر المئوى. ويؤدى تخزين خضروات الموسم الدافىء فى درجة حرارة من صفر إلى ٧م إلى تعرضها لأضرار البرودة Chilling Injury ، بينما لا يحدث ذلك فى خضروات الموسم البارد.

ويمكن فى المناطق ذات الشتاء المعتدل البرودة، والصيف المعتدل الحرارة (كمصر) اعتبار خضروات الموسم البارد خضراً شتوية ، وخضروات الموسم الدافىء خضراً صيفية . ففى هذه المناطق تزرع الخضر الشتوية فى الخريف أو أوائل الشتاء ، وتنمو شتاء ،

جدول (١-٢) : درجات الحرارة الصغرى والعظمى المناسبة لإنبات بذور الخضر (م°) .

محصول الخضر	الدرجة الصغرى	المجال المناسب	الدرجة المثلى	الدرجة العظمى
الهليون	١٠	١٥ - ٢٩	٢٤	٣٥
الفاصوليا	١٥	١٥ - ٢٩	٢٧	٣٥
البنجر	٤	١٠ - ٢٩	٢٩	٣٥
الكرنب	٤	٧ - ٣٥	٢٩	٣٨
الجزر	٤	٧ - ٢٩	٢٧	٣٥
القنبيط	٤	٧ - ٢٩	٢٧	٣٨
الكرفس	٤	١٥ - ٢١	٢١	٢٩
السلق	٤	١٠ - ٢٩	٢٩	٣٥
الذرة السكرية	١٠	١٥ - ٣٥	٣٥	٤٠
الخيار	١٥	١٥ - ٣٥	٣٥	٤٠
الباذنجان	١٥	٢٤ - ٣٢	٢٩	٣٥
الخس	٢	٤ - ٢٧	٢٤	٢٩
القاوون	١٥	٢٤ - ٣٥	٣٢	٣٨
البامية	١٥	٢١ - ٣٥	٣٥	٤٠
البصل	٢	١٠ - ٣٥	٢٤	٣٥
البقدونس	٤	١٠ - ٢٩	٢٤	٣٢
البسلة	٤	٤ - ٢٤	٢٤	٢٩
الفلفل	١٥	١٨ - ٣٥	٢٩	٣٥
القرع العسلى	١٥	٢١ - ٣٢	٣٥	٣٨
الفجل	٤	٧ - ٣٢	٢٩	٣٥
السبانخ	٢	٧ - ٢٤	٢١	٢٩
الكوسة	١٥	٢١ - ٣٥	٣٥	٣٨
الطماطم	١٠	١٥ - ٢٩	٢٩	٣٥
اللفت	٤	١٥ - ٤٠	٢٩	٤٠
البطيخ	١٥	٢١ - ٣٥	٣٥	٤٠

(أ) من الضرورى انخفاض درجة الحرارة ليلا إلى ١٥°م أو أقل .

جدول (١-٣) : تقسيم Knott للخضراوات حسب متوسطات درجات الحرارة الصغرى والعظمى ، والمجال المناسب لنموها .

درجات الحرارة (°م)			الخضر
الصغرى	العظمى	المجال المناسب	
١-	-	-	الهليون .
٧	٣٠	١٣ - ١٤	الشيكوريا - الثوم - الكرات - البصل .
٤	٢٤	١٦ - ١٨	البنجر - الفول الرومى - البروكولى - كرنب بروكسل - الكرنب - السلق - كرنب أبو ركبة - الفجل - السبانخ - اللفت .
٧	٢١ - ٢٤	١٦ - ١٨	الجزر - القنبيط - الكرفس - الشيكوريا - الهندباء - الخس - البقدونس - البسلة - البطاطس .
١٠	٢٧	١٦ - ٢١	الفاصوليا .
١٠	٣٥	١٦ - ٢٤	الذرة السكرية - اللوبيا .
١٠	٣٢	١٨ - ٢٤	القرع العسلى - قرع الكوسة .
١٦	٣٢	١٨ - ٢٤	الخيار - القاون .
١٨	٢٧	٢١ - ٢٤	الفلفل الحلو - الطماطم
١٨	٣٥	٢١ - ٢٩	الباذنجان - الفلفل الحريف - البامية - البطاطا - البطيخ - الشمام .

وتحصد شتاء أو فى الربيع، بينما تزرع الخضر الصيفية بعد انتهاء الجو البارد فى الربيع، وتستمر زراعتها ونموها أثناء أشهر الصيف، وتحصد صيفا أو فى الخريف.

ولاشك فى أنه يوجد تداخل بين المجموعتين. فمن الخضر الشتوية ما تتحمل الحرارة نسبيا، وتعطى نموا مرضيا بالرغم من ذلك، ومنها الكرنب، والبصل، والسلق، ومن الخضر الصيفية ما يكون نموه مرضيا فى المراحل المتأخرة من النمو، خاصة عند نضج المحصول، كما فى الفاصوليا.

تقسيم الخضر حسب درجة تحملها للصقيع

يعتمد هذا التقسيم على مدى تحمل الخضروات لدرجات الحرارة الأقل من الصفر المئوى، وفيه تقسم الخضروات إلى أربع مجاميع كما يلى:

١ – خضروات شديدة التحمل للصقيع Very Hardy: وهذه تنبت تقاويها فى درجات الحرارة المنخفضة، وتتحمل نباتاتها الصغيرة الصقيع جيدا، وتتضمن: الكرنب، والبروكولى، وكرنب بروكسل، وكرنب أبو ركبة، واللفت، والفجل، والبصل، والثوم، والكرات ، والبسلة، والسبانخ، والبقدونس، والهليون.

٢ – خضروات وسطية فى تحملها للصقيع Half - Hardy: وهذه تنبت تقاويها فى درجات الحرارة المنخفضة، وتتحمل نباتاتها موجات الصقيع الخفيفة، وتتضمن: القنبيط، والجزر، والكرفس، والبنجر، والسلق، والخس، والهندباء، والبطاطس.

٣– خضروات حساسة للصقيع Tender: وهذه لا تتحمل موجات الصقيع الخفيفة، وقد تموت إذا تعرضت لها، ولكنها تتحمل الجو البارد والتربة الباردة نسبيا، وتتضمن: الطماطم، واللوبيا، والفاصوليا، والذرة السكرية.

٤– خضروات شديدة الحساسية للصقيع Very Tender: وهذه تُضار نباتاتها من الجو البارد، وتتضمن : الفلفل والباذنجان، والبطيخ، والقاوون ، والشمام ، والخيار، والكوسة، والقرع العسلى، والبطاطا، والبامية.

التقسيم النباتى للخضر

يبنى التقسيم النباتى Botanical Classification على أساس درجة القرابة الوراثية بين النباتات، وما يربط بينها من صفات مورفولوجية وفسيولوجية وتشريحية. ومن أهم الصفات المورفولوجية التى يعتمد عليها فى هذا الشأن تركيب الزهرة.

وباستثناء عيش الغراب وغيره من الفطريات المستعملة كخضروات ، فإن جميع الخضروات والنباتات الراقية الأخرى تتبع المملكة النباتية Kingdom Plantae ، وتحت المملكة Embryophyta ، وقبيلة Anthophyta ، والبعض منها يتبع قسم النباتات الوحيدة الفلقة Monocotyledonae ، بينما يتبع البعض الآخر قسم ذوات الفلقتين Dicotyledonae

ويتتبع التقسيم نجد أن كل قسم يضم عددا من الرتب Orders، وكل رتبة تضم عددا من العائلات (أو الفصائل) Families، وكل عائلة تضم عددا من الأجناس Genera

(مفردها: Genus)، وكل جنس يضم عددا من الأنواع Species، وقد يقسم النوع إلى عدة تحت أنواع Subspecies .

ويعطى كل نبات اسماً علمياً يتكون من اسم الجنس ، واسم النوع ، واسم الصنف النباتى إن وجد . هذا .. ويبدأ اسم الجنس دائما بحرف كبير Capital ، فى حين أن اسم النوع والصنف يبدآن غالبا بحرف صغير، إلا إذا كان أى منهما مشتقا من اسم شخص أو منطقة جغرافية.

يعطى الاسم العلمى لمجموعة من النباتات تعرف بالنوع المحصولى Kind، مثل: الطماطم، والكرنب، والفاصوليا. ويختلف النوع المحصولى عن النوع النباتى Species، فمثلا النوع النباتى Brassica oleracea يشتمل على عدة أنواع محصولية، منها: الكرنب، والقنبيط ، وكرنب أبو ركبة، وكرنب بروكسل، والبروكولى، وكل منها يتبع صنفا نباتيا مختلفا، فمثلا .. نجد أن الكرنب يتبع الصنف النباتىcapitata ؛ وبذا .. يصبح اسمه العلمى Brassica oleracea var. capitata .

كما يختلف الصنف المحصولى (يسمى أيضا الصنف التجارى أو البستانى) عن الصنف النباتى . فالصنف المحصولى يشتمل على مجموعة من النباتات التى تنتمى لنوع محصولى واحد، وتتماثل تقريبا فى كل صفاتها النباتية والبستانية الهامة. وتختلف الأصناف المحصولية عن بعضها البعض فى صفة أو أكثر من الصفات الواضحة المميزة. وكلمة cultivar هى التسمية الرسمية العلمية للصنف المحصولى، والتى أدخلت لتحل محل كلمة variety فى المطبوعات العلمية.

وتنتمى محاصيل الخضر التى تنجح زراعتها فى الأراضى الصحراوية إلى العائلات التالية:

١ – العائلة الباذنجانية Solanaceae : وتضم الطماطم، والبطاطس، والفلفل، والباذنجان.

٢ – العائلة القرعية Cucurbitaceae : وتضم البطيخ ، والقاوون (والشمام)، والخيار، والكوسة ، والقرع العسلى، والقثاء.

٣ – العائلة الصليبية Cruciferae : وتضم الكرنب، والقنبيط ، والبروكولى، وكرنب

بروكسل، وكرنب أبو ركبة، واللفت، والفجل، والجرجير.

٤ – العائلة البقولية Leguminosae : وتضم البسلة، والفاصوليا، واللوبيا، والفول الرومي.

٥ – العائلة الخيمية Umbelliferae : وتضم الجزر، والكرفس، والبقدونس، والشبت، والكزبرة.

٦ – العائلة المركبة Compositae : وتضم الخس، والهندباء.

٧ – العائلة الرمرامية Chenopodiaceae : وتضم السبانخ ، وبنجر المائدة ، والسلق.

٨ – العائلة العليقية Convolvulaceae : وتضم البامية.

٩ – العائلة الزيزفونية Tiliaceae : وتضم الملوخية.

١٠ – العائلة الوردية Rosaceae : وتضم الشليك.

١١ – العائلة الثومية Alliaceae : وتضم البصل، والثوم ، والكرات.

١٢ – العائلة الزنبقية Liliaceae : وتضم الهليون.

١٣ – العائلة النجيلية Graminae: وتضم الذرة السكرية.

هذا.. وتنتمي العشر عائلات الأول إلى قسم النباتات ذوات الفلقتين، بينما تنتمي العائلات الثلاث الأخيرة إلى قسم النباتات ذوات الفلقة الواحدة .

وقد استبعدت من القائمة السابقة بعض الخضر الهامة التى لم يثبت نجاح زراعتها فى الأراضى الصحراوية مثل: الخرشوف (العائلة المركبة)، والقلقاس (العائلة القلقاسية Ara-ceae)، وعديد من الخضر الثانوية التى لم تنتشر زراعتها فى مصر بعد، والخضر التى تنتج تحت ظروف متحكم فيها مثل عيش الغراب (عائلة عيش الغراب Agricaceae)، والهندباء البلجيكية (العائلة المركبة).

دورة الخضر

تعرف دورة الخضر بأنها النظام الذى يتبع لزراعة محاصيل مختلفة بتتابع خاص فى نفس قطعة الأرض خلال فترة زمنية محددة من ٢-٤ سنوات. وتتحدد مدة الدورة حسب نسبة مساحة الحقل التى يشغلها المحصول الرئيسى فى الدورة ؛ فإذا شغل ثلث الحقل كانت الدورة ثلاثية ، وإذا شغل ربع الحقل، كانت الدورة رباعية ، وهكذا. كما تسمى الدورة

باسم المحصول الرئيسى فيها.

وتفيد الدورة فى الأمور التالية:

١ - تنظيم الوضع الاقتصادى فى المزرعة:

يمكن عن طريق الدورة زراعة عدد من المحاصيل بتناسق معين على مدار العام ؛ الأمر الذى يساعد على توزيع الدخل على فترات أطول، وعلى توزيع المصاريف، وعدم تركيزها خلال فترة واحدة. والأهم من ذلك تجنب الخسائر التى يمكن أن تنجم عن زراعة المزرعة كلها بمحصول واحد فى حالة تعرض هذا المحصول للتلف لأى سبب كان، أو فى حالة انخفاض أسعاره بشدة ؛ بسبب زيادة العرض عن الطلب.

٢ - تنظيم العمالة على مدار العام :

يمكن عن طريق الدورة تجنب زراعة المحاصيل التى تحتاج إلى أيد عاملة كثيرة فى وقت واحد ؛ وبذا.. يمكن الاستفادة من الأيدى العاملة المتاحة على مدار العام، وتجنب الاختناقات التى يمكن أن تحدث.

٣ - مكافحة الأمراض :

يمكن التغلب على كثير من الأمراض بسهولة ؛ بتجنب زراعة الحقل بالمحصول أو المحاصيل التى تصاب بنفس المرض لمدة ٢ - ٣ سنوات، وتعد تلك المدة كافية للقضاء على معظم مسببات الأمراض فى غياب عائلها. إلا أن الدورة لا تكون فعالة فى الحالات التالية:

أ - عندما يستطيع المسبب المرضى أن يعيش فى التربة لمدة طويلة فى غياب العائل، كما هى الحال مع الفطريات المسببة لجرب البطاطس، وتفحم البصل.

ب - عندما تكثر عوامل المسبب المرضى، كما هى الحال بالنسبة لنيماتودا تعقد الجذور Meloidogyne spp. .

جـ - عندما لا تعيش مسببات الأمراض فى التربة، كما فى حالة فطريات الأصداء، والبياض الدقيقى.

٤ – المحافظة على خصوبة التربة.

ويتحقق ذلك بمراعاة ما يلى عند تصميم الدورة.

أ – تبادل زراعة الخضر المجهدة مع الخضر نصف المجهدة ، والخضر غير المجهدة للتربة.

ب – تبادل زراعة الخضر المتعمقة الجنور مع الخضر نصف المتعمقة ، والخضر السطحية الجنور.