الفصل الخامس

دورة الخضر

تعرّف دورة الخضر بأنها : « نظام يتبع لزراعة محاصيل مختلفة بتتابع خاص فى نفس قطعة الأرض خلال فترة زمنية محددة من ٢ - ٤ سنوات » . وتتحدد مدة الدورة حسب مساحة الحقل التى يشغلها المحصول الرئيسى فى الدورة . فإذا شغل ثُلُث الحقل ، تكون الدورة ثلاثية ، وإذا شغل رُبْع الحقل ، تكون الدورة رباعية ، وهكذا . كما تسمى الدورة باسم المحصول الرئيسى فيها .

أهمية الدورة

ترجع أهمية الدورة إلى كونها تفيد فى عديد من الأمور كما يلى :

١ ـ تنظيم الوضع الاقتصادى بالمزرعة :

يمكن عن طريق الدورة زراعة عدد من المحاصيل بتناسق معين على مدار السنة ؛ الأمر الذى يساعد على توزيع الدخل على فترات أطول ، وعلى توزيع المصاريف ، وعدم تركيزها خلال فترة واحدة . والأهم من ذلك تجنب الخسائر الفادحة 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 ، وهو الأمر الذى يحدث كثيرًا عندما تتجه نسبة كبيرة من المزارعين نحو زراعة محصول معين كان مُربحًا فى العام السابق .

٢ ـ تنظيم العمالة على مدار العام :

يمكن عن طريق الدورة تجنب زراعة المحاصيل التى تحتاج إلى أيْدٍ عاملة كثيرة فى

وقت واحد ، وبذلك يمكن الاستفادة من الأيدى العاملة المتاحة على مدار العام ، وتجنب الاختناقات التى يمكن أن تحدث .

٣ ـ مكافحة الأمراض والحشرات :

يمكن التغلب على كثير من الأمراض ـ بسهولة ـ بتجنب زراعة الحقل بالمحصول أو المحاصيل ـ التى تصاب بنفس المرض ـ لمدة ٢ ـ ٣ سنوات . وتعتبر تلك المدة كافية للقضاء على معظم مسببات الأمراض فى غياب عائلها . ومن أمثلة ذلك الفطريات المسببة للذبول الفيوزارى فى المحاصيل المختلفة ، والفطر المسبب لتثأل الجذور فى الصليبيات . وإلى جانب التأثير الذى يحدثه غياب العائل على المسببات المرضية ، فإن بعض الخضروات فى الدورة قد تؤثر على محتوى التربة من مسببات الأمراض من خلال تأثيرها على درجة حموضة التربة ، أو على كمية ونوعية المادة العضوية التى تخلفها بها .

وتجدر الإشارة إلى أن الدورة لا تكون فعالة فى مكافحة الآفات فى الحالات التالية :

أ ـ عندما تكثر عوائل المسبب المرضى : فمثلاً نجد أن الفطر Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici لا يصيب سوى الطماطم ، محدثاً بها مرض الذبول الفيوزارى ، ولذلك نجد أن من السهل القضاء على الفطر بتجنب زراعة الطماطم فى الأرض المصابة لمدة ٣ سنوات ، بينما نجد أن النيماتودا المسببة لتعقد الجذور من جنس Meloidogyne تصيب الآلاف من الأنواع النباتية ، ويلزم للقضاء عليها إدخال بعض الأنواع المنيعة فى الدورة ؛ مثل : القمح ، والذرة ، والشعير .

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

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

وتفيد الدورة كذلك فى تقليل الإصابة بالأمراض الفيروسية التى تعيش الفيروسات المسببة لها فى التربة ، والتى يمكن أن تنقل للنبات بطريقة ميكانيكية . فمثلاً فيرس

تبرقش أوراق الطماطم يعيش فى التربة ، ويصيب كل النباتات القابلة للإصابة به عندما تُجرح جذورها أو سيقانها أو أوراقها نتيجة احتكاكها بالتربة . ولا يصاب بهذه الطريقة سوى عدد قليل من النباتات ، لكن ذلك فيه الكفاية لنشر العدوى إلى النباتات المجاورة ، إما باحتكاكها بها مباشرة ، وإما بواسطة العمال أثناء قيامهم بإجراء العمليات الزراعية . ونظراً لأن فيرس موزيك الطماطم لا يعيش فى التربة إلا فترة قليلة ؛ لذا . . فمن المنتظر مقاومته بواسطة الدورة الزراعية (Bawden ١٩٦٤) .

كذلك يُقْضَى على عديد من الحشرات فى غياب عائلها ، وخاصة تلك التى لا تنتقل بالسرعة الكافية من حقل لآخر بحثًا عن عوائلها . ومعظم الحشرات تتساوى معها الدورة القصيرة والطويلة ، نظرًا لأنها لا تعيش لفترة طويلة فى غياب عوائلها . ومن الطبيعى أن الدورة لا تفيد إلا مع الحشرات المتخصصة على محاصيل معينة ، نظراً لأنها لا تجد عائلها فى الحقول المجاورة .

٤ ـ المحافظة على خصوبة التربة :

يمكن المحافظة على خصوبة التربة باتباع دورة زراعية ملائمة يراعى فيها ما يلى :

أ ـ تبادل زراعة الخضر المجهدة مع الخضر غير المجهدة للتربة : ويمكن تقسيم الخضر من حيث درجة إجهادها للتربة إلى ثلاث مجموعات ؛ هى :

(١) خضر مجهدة للتربة ، ومنها : الطماطم ـ الفلفل ـ الباذنجان ـ البطاطس ـ الكرنب ـ القنبيط ـ كرنب بروكسل ـ البطاطا ـ البامية ـ الجزر ـ القلقاس ـ الخرشوف ـ الطرطوفة ـ القرع العسلى .

(٢) خضر متوسطة فى إجهادها للتربة ، ومنها : قرع الكوسة ـ الخيار ـ الشمام ـ القثاء ـ البطيخ ـ كرنب أبو ركبة ـ اللفت ـ الفجل ـ المسترد ـ البصل ـ الثوم ـ الكرات ـ السبانخ ـ البنجر ـ السلق ـ البقدونس ـ الكرفس ـ الشليك .

(٣) خضر غير مجهدة للتربة ، وتشمل : الخضر البقولية التى تفيد التربة ، نظراً لأن أزوت الهواء الجوى يثبت بجذورها بواسطة بكتيريا العقد الجذرية .

ويجب ـ بصورة عامة ـ تلافى تعاقب زراعة المحاصيل المجهدة للأرض فى الدورة ، بل يجب أن تأتى المحاصيل المجهدة بعد البقوليات . وكذلك يجب تجنب تعاقب زراعة المحاصيل ذات الاحتياجات العالية من عنصر معين فى الدورة . فمن المعروف مثلاً أن الطماطم والباذنجان من الخضر ذات الاحتياجات العالية من الأزوت ، بينما تعد البطاطس والبطاطا من الخضر ذات الاحتياجات العالية من البوتاسيوم . وللتعرف على كميات عناصر النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنسيوم التى تمتصها محاصيل الخضر المختلفة من التربة يُراجع Lorenz & Maynard (١٩٨٠) .

ب ـ تبادل زراعة الخضر التى تتفاوت فى كمية المادة العضوية التى تخلفها فى التربة :

تختلف الخضروات كثيرًا فى كمية المادة العضوية التى تخلفها فى التربة ، نتيجة اختلافها فى كمية النمو الخضرى ، وفى طبيعة الجزء المُزال من الحقل عند الحصاد . فمثلا تزال كل النموات الخضرية تقريبًا من حقول الكرنب والقنبيط والخس ، باستثناء بعض الأوراق الخارجية المغلفة ، بينما لا يحصد سوى الكيزان فقط فى الذرة السكرية والثمار فقط فى القرعيات ، وتتبقى كل النموات الخضرية لتزيد من المادة العضوية فى التربة .

وتختلف الخضروات أيضًا فى نسبة الكربون إلى النيتروجين فى المادة العضوية التى تقلب فى التربة . ففى البقوليات تكون هذه النسبة منخفضة وتؤدى إلى زيادة أزوت التربة ، بينما تكون النسبة مرتفعة فى محاصيل أخرى . وقد يحدث نقص واضح فى الأزوت بعد فترة قصيرة من قلب هذه المحاصيل فى التربة .

جـ ـ تبادل زراعة الخضروات العميقة الجذور مع السطحية الجذور :

من مزايا زراعة الخضروات العميقة الجذور مع الخضروات السطحية الجذور ما يلى :

(١) تستطيع الخضرالمتعمقة الجذور امتصاص العناصر الغذائية من الطبقات العميقة من التربة ؛ لتودعها فى الطبقة السطحية عند قلب بقايا هذه النباتات .

(٢) عدم تعاقب زراعة الخضر السطحية الجذور ؛ ومن ثم تجنب استنفاد مخزون هذه الطبقة السطحية من العناصر .

(٣) تنتشر وتتعمق جذور الخضر ذات المجموع الجذرى المتعمق فى التربة ، وعند موت هذه النباتات تتحلل جذورها وتترك مكانها أنفاقًا متشعبة فى التربة ، مما يزيد من مساميتها وتهويتها .

(٤) تستطيع الخضر المتعمقة الجذور امتصاص الرطوبة الأرضية من الطبقات العميقة ؛ ومن ثم لا تُستنفذ الرطوبة من الطبقات السطحية ، وهو الأمر الذى يحدث عند تكرار زراعة الخضر السطحية الجذور . ويعد ذلك من الأمور الهامة فى المناطق التى تعتمد على مياه الأمطار فى الرى .

وتقسم الخضر حسب درجة تعمق جذورها فى التربة ـ فى حالة عدم وجود موانع أمام نمو الجذور ـ إلى ثلاثة أقسام كما يلى :

(١) خضر تمتد جذورها إلى عمق ٤٥ ـ ٦٠ سم ، ومنها : البروكولى ـ كرنب بروكسل ـ الكرنب ـ القنبيط ـ الكرفس ـ الكرنب الصينى ـ الذرة السكرية ـ الهندباء ـ الثوم ـ الكرات أبو شوشة ـ الخس ـ البصل ـ البقدونس ـ البطاطس ـ الفجل السبانخ .

(٢) خضر تمتد جذورها إلى عمق ٩٠ ـ ١٢٠ سم ، ومنها : الفاصوليا ـ البنجر ـ الجزر ـ السلق السويسرى ـ الخيار ـ الباذنجان ـ القاوون ـ المسترد ـ البسلة ـ الفلفل ـ الروتاباجا ـ قرع الكوسة ـ اللفت .

(٣) خضر تمتد جذورها إلى أكثر من ١٢٠ سم ، ومنها : الخرشوف ـ الهليون ـ فاصوليا الليما ـ الجزر الأبيض ـ القرع العسلى ـ قرع الشتاء ـ البطاطا ـ الطماطم ـ البطيخ .

د ـ تنظيم تبادل زراعة الخضر ، بحيث لا تتأثر سلبيا بالتغيرات التى قد تحدث فى حموضة التربة :

فقد أظهرت التجارب التى أُجريت فى رود أيلاند Rhode Island بالولايات المتحدة (Odland وآخرون ١٩٥٠) أن بعض المحاصيل تزيد من حموضة التربة ؛ مثل بنجر العلف mangel ، والحنطة السوداء buckwheat، بينما أدت زراعة المرجية البيضاء

redtop إلى خفض حموضة التربة . وقد أوضحت هذه الدراسة التى دامت أكثر من عشرين عاماً أن محصول البصل كان أعلى ما يمكن عندما زرع عقب المحاصيل التى أحدثت أقل زيادة فى حموضة التربة . وعندما خفضت حموضة التربة بمعالجتها بالحجر الجيرى ، كان تأثر البصل بالمحاصيل المختلفة أقل تفاوتاً . هذا . . وقد تراوحت درجة حموضة التربة فى هذه الدراسة بين ٥ و٦ . وربما حدث التأثير الضار لزيادة الحموضة فى هذه التجارب ، نتيجة لزيادة الألومنيوم أو الحديد الذائبين ، أو نتيجة التأثير الضار لزيادة الحموضة على الكائنات الدقيقة المفيدة فى التربة .

تصميم دورات الخضر

توجد أمور تجب مراعاتها عند تصميم دورات الخضر ، نوجزها فيما يلى :

١ ـ مدة بقاء المحصول فى الحقل من الزراعة حتى الحصاد :

من الطبيعى أنه لا يمكن تصميم دورة الخضر دون علم سابق بمدة بقاء المحصول فى الحقل من الزراعة حتى الحصاد ، حتى يمكن الحكم على إمكانية زراعة ونمو وحصاد المحصول خلال الفترة المخصصة له فى الدورة . ويوضح جدول (٥ ـ ١) عدد الأيام من الزراعة إلى الحصاد تحت الظروف المناسبة للنمو بالنسبة للأصناف المبكرة والمتوسطة والمتأخرة النضج من محاصيل الخضر المختلفة (Lorenz & Maynard ١٩٨٠) .

جدول (٥ ـ ١) : عدد الأيام من الزراعة إلى الحصاد فى الأصناف المبكرة والمتوسطة والمتأخرة النضج من محاصيل الخضر المختلفة تحت الظروف المناسبة للنمو .

المحصول	عدد الأيام من الزراعة إلى الحصاد فى الأصناف		
	المبكرة	المتوسطة	المتأخرة
الفول الرومى	–	١٢٠	–
الفاصوليا : القصيرة	٤٦	–	٦٥
المدادة	٥٦	–	٧٢
البنجر	٥٠	–	٨٠
البروكولى[1]	٧٠	–	١٥٠

(يتبع)

تابع جدول (٥ ـ ١).

المحصول	عدد الأيام من الزراعة إلى الحصاد فى الأصناف		
	المبكرة	المتوسطة	المتأخرة
كرنب بروكسل(ب)	٩٠	–	١٠٠
الكرنب(ب)	٦٢	–	١١٠
الكاردون	–	١٢٠	–
الجزر	٦٠	–	٨٥
القنبيط : Snow Ball(ب)	٥٥	–	٦٥
Wintertype(ب)	١٢٠	–	١٨٠
السيليرياك	–	١١٠	–
الكرفس الأخضر(ب)	٩٨	–	١٣٠
الكرفس الأصفر(ب)	٨٢	–	٩٠
السلق السويسرى	٥٠	–	٦٠
السرفيل	–	٦٠	–
الشيكوريا	٦٥	–	١٥٠
الكرنب الصينى	٧٠	–	٨٠
الشيف	–	٩٠	–
الكولارد	–	٧٥	–
فاصوليا الليما : القصيرة	٦٥	–	٧٨
المدادة	٨٠	–	٩٥
الذرة السكرية	٧٠	–	١٠٠
أذرة السلاطة	–	٦٠	–
الكرسون (حب الرشاد)	–	٤٥	–
الخيار	٦٠	–	٧٠
الداندليون	–	٩٥	–
الباذنجان	٧٠	–	٨٥
الهندباء	٨٠	–	١٠٠
الفينوكيا	–	١١٠	–
الكيل	٦٠	–	٩٠
كرنب أبو ركبة	٥٥	–	٦٥
الكرات أبو شوشة	–	١٥٠	–
الخس : الرومين Cos type	–	٧٠	–
الرءوس Head type	٦٠	–	٨٥
الورقى Leaf type	٤٠	–	٥٠
القاوون : الكاسابا Casaba	–	١٢٠	–

(يتبع)

تابع جدول (٥ ـ ١).

المحصول	عدد الأيام من الزراعة إلى الحصاد فى الأصناف		
	المبكرة	المتوسطة	المتأخرة
شهد العسل Honey Dew	–	١١٥	–
الفارسى Persian	–	١١٥	–
الشبكى Muskmelon	٨٣	–	٩٠
المسترد	٤٠	–	٦٠
السبانخ النيوزيلاندى	–	٧٠	–
البامية	٥٠	–	٦٠
البصل	٨٥	–	١٢٠
البقدونس : العادى	٧٠	–	٨٥
هامبورج	–	٩٠	–
الجزر الأبيض	١٠٠	–	١٣٠
البسلة	٥٨	–	٧٧
الفلفل الحريف(ب)	٧٠	–	٩٥
الفلفل الحلو(ب)	٦٠	–	٨٠
البطاطس	٩٠	–	١٢٠
القرع العسلى	١١٠	–	١٢٠
الفجل : العادى Common	٢٢	–	٤٠
ذو الحولين Winter type	٥٠	–	٦٠
الروزيل	–	١٧٥	–
الروتاباجا	–	٩٠	–
السلسفيل	–	١٥٠	–
الحميض	–	٦٠	–
اللوبيا	٦٢	–	٨٠
السبانخ	٤٠	–	٥٠
قرع الكوسة : قصيرة	٥٠	–	٦٨
مدادة	٨٠	–	١٢٠
البطاطا(ج)	١٢٠	–	١٥٠
الطماطم(ب)	٦٥	–	١٠٠
اللفت	٤٠	–	٧٥
الكرسون المائى	–	١٨٠	–
البطيخ	٧٥	–	٩٥

(أ) الزراعة فى الحقل مباشرة ، والمدة المبينة من زراعة البذرة حتى الحصاد .

(ب) الزراعة شتلا ، والمدة المبينة من الشتل حتى الحصاد .

(ج) قد يمكن الحصاد مبكراً عن ذلك تحت الظروف المناسبة للنمو بسبب وصول بعض الجذور إلى حجم مناسب بصورة مبكرة .

٢ ـ المواعيد المناسبة للزراعة :

من البدهى أن معرفة المواعيد المناسبة لزراعة كل محصول تعد من الأمور الأساسية التى يجب أخذها فى الحسبان عند تصميم الدورة . ويوضح جدول (٥ ـ ٢) مواعيد زراعة محاصيل الخضر المختلفة (مرسى والمربع ١٩٦٠) .

جدول (٥ ـ ٢) : مواعيد زراعة محاصيل الخضر .

المحصول	العروة	موعد الزراعة	ملاحظات
البسلة		من سبتمبر إلى آخر نوفمبر . وتمتد زراعة الأصناف القصيرة حتى آخر ديسمبر	
البصل		من منتصف أغسطس إلى آخر سبتمبر (بالوجه القبلى)	الشتل فى أكتوبر ونوفمبر
		أكتوبر ونوفمبر (بالوجه البحرى)	الشتل من آخر ديسمبر إلى آخر مارس
البطاطا		من أول أبريل إلى أوائل يونيو	
البطاطس	صيفية	من منتصف يناير إلى آخر فبراير (بالوجه البحرى ومصر الوسطى)	
	خريفية	سبتمبر (بكل القطر)	
البطيخ	صيفية	من فبراير إلى مايو	
	خريفية	من منتصف يوليو إلى آخر أغسطس (بمصر العليا)	
البقدونس		من منتصف أغسطس إلى آخر فبراير	
البنجر		من منتصف أغسطس إلى آخر فبراير	
الثوم		من منتصف أغسطس إلى آخر أكتوبر (بالوجه البحرى ومصر الوسطى)	
		من سبتمبر حتى آخر ديسمبر (بمصر العليا)	
الجرجير		طول العام	
الجزر : البلدى		سبتمبر	
الأفرنجى		من سبتمبر إلى آخر ديسمبر	
الخبازى		من سبتمبر إلى آخر ديسمبر	
الخرشوف		من أواخر يوليو إلى أوائل سبتمبر	

(يتبع)

تابع جدول (٥ ـ ٢).

المحصول	العروة	موعد الزراعة	ملاحظات
الخس		من أول سبتمبر إلى آخر نوفمبر للبذور	الشتل بعد ١ - ١,٥ شهراً
الخيار	صيفية	من فبراير إلى آخر مايو	
	خريفية	يوليو	
	شتوية	من سبتمبر إلى نوفمبر (بقنا وأسوان)	
الرجلة		من فبراير إلى آخر سبتمبر	
السبانخ		من سبتمبر إلى آخر فبراير	
السلق		من منتصف أغسطس إلى آخر فبراير	
		أنسب موعد من سبتمبر إلى نوفمبر	
الفراولة		من منتصف أغسطس إلى آخر أكتوبر	
الشمام	صيفية	من فبراير إلى آخر أبريل	
	خريفية	يوليو (بأعالى الصعيد)	
الطرطوفة		من فبراير إلى آخر أبريل	
الطماطم (شتلاً)	صيفية	من فبراير إلى مايو	البذور قبل ذلك بنحو ١ - ٢,٥ شهرًا
	خريفية	يوليو وأغسطس	البذور قبل ذلك بنحو ١ - ١,٥ شهرًا
	شتوية	من سبتمبر إلى نوفمبر	البذور قبل ذلك بنحو ١ - ١,٥ شهرًا
العجور		مثل الشمام	
الفاصوليا : الخضراء		طول العام عدا الأشهر الشديدة الحرارة والبرودة	
الجافة	صيفية	من منتصف يناير إلى منتصف فبراير	
	خريفية	من منتصف أغسطس إلى منتصف سبتمبر	
الفجل : البلدى		طول العام	
الأفرنجى		من سبتمبر إلى آخر فبراير	
الفلفل (شتلاً)	صيفية	من فبراير إلى آخر مايو	البذور قبل ذلك بنحو ١,٥ - ٢,٥ شهرًا
	خريفية	يوليو وأغسطس	البذور قبل ذلك بنحو ١,٥ شهرًا

(يتبع)

تابع جدول (٥ ـ ٢).

المحصول	العروة	موعد الزراعة	ملاحظات
الفول الرومى		أكتوبر ونوفمبر	
القاوون		مثل الشمام	
القثاء	صيفية	مثل الخيار	
القرع العسلى	خريفية	من فبراير إلى مايو	
		يوليو وأغسطس (بالوجه القبلى)	
قرع الكوسة		من فبراير إلى آخر أغسطس	
		شتاء بالمناطق الدافئة	
القنبيط (شتلاً)	صيفية	يوليو (الصنف السلطانى)	
	طوية	أغسطس وأوائل سبتمبر	
	امشيرية	منتصف سبتمبر (الأصناف : أورجيفال وعديم النظر وزينة الخريف) إلى منتصف أكتوبر	البذور قبل ذلك بنحو ١ - ١,٥ شهراً
		(الصنف جزايرلى كبير)	
القلقاس		من فبراير إلى أبريل	
الكرات أبو شوشة (شتلاً)		من مايو إلى آخر سبتمبر ، ويفضل الشتل الخريفى	البذور قبل ذلك بنحو ٢ - ٣ أشهر .
الكرات المصرى		سبتمبر وأكتوبر ، وفبراير ومارس	
الكرفس (شتلاً)	خريفية أو شتوية	أغسطس وسبتمبر	البذور قبل ذلك بنحو ١,٥ - ٢,٥ شهراً .
	صيفية	فبراير ومارس	البذور قبل ذلك بنحو ١,٥ - ٢,٥ شهراً .
الكرنب (شتلاً) :			
البلدى		من مايو إلى سبتمبر	البذور قبل ذلك بنحو ١,٥ شهراً - شهرين .
الأفرنجى		من سبتمبر إلى فبراير	البذور قبل ذلك بنحو ١,٥ - ٢,٥ شهراً .
كرنب أبو ركبة (شتلاً)		من يوليو إلى فبراير	البذور قبل ذلك بنحو شهر
كرنب بروكسل (شتلاً)		من يوليو إلى سبتمبر	البذور قبل ذلك بنحو ١ - ١,٥ شهراً .
اللفت : البلدى		من منتصف أغسطس إلى منتصف فبراير	

(يتبع)

تابع جدول (٥ ـ ٢).

المحصول	العروة	موعد الزراعة	ملاحظات
الأفرنجى		من منتصف اغسطس إلى آخر فبراير	
اللوبيا : الخضراء		من مارس إلى يوليو	
الجافة		من مارس إلى أوائل مايو	
الملوخية		من مارس إلى سبتمبر ، وتبكر وتتأخر الزراعة عن ذلك فى المناطق الدافئة	
الهليون : البذور		بالمشتل فى فبراير ومارس	
الأقراص		بالحقل المستديم فى يناير وفبراير التالى	
الهندباء		مثل الخس	

٣ ـ مراعاة كافة العوامل التى سبق شرحها تحت موضوع أهمية الدورة ؛ وهى :

أ ـ الجانب الاقتصادى بتنويع إيراد المزرعة ومصروفاتها على عدد كبير من المحاصيل .

ب ـ توزيع العمالة على مدار العام .

جـ ـ عدم تعاقب زراعة المحاصيل التى تصاب بنفس الآفات فى نفس قطعة الأرض .

د ـ المحافظة على خصوبة التربة عن طريق :

(١) تبادل زراعة المحاصيل المجهدة للتربة مع المحاصيل الأقل إجهاداً للتربة .

(٢) تبادل زراعة الخضر التى تتفاوت فى كمية المادة العضوية التى تخلفها فى التربة .

(٣) تبادل زراعة الخضر العميقة الجذور مع الخضر السطحية الجذور .

نماذج لدورات الخضر

يتضح مما تقدم أن تصميم دورات الخضر ليس بالأمر السهل ؛ نظراً لكثرة العوامل التى يجب أخذها فى الحسبان ، كما أن ما يصلح من الدورات لمنطقة ما قد لا يصلح

لمناطق أخرى ؛ نظراً لاختلاف مواعيد الزراعة واختلاف المحاصيل التى تدخل فى الدورة فى أهميتها . وفيما يلى نماذج لبعض دورات الخضر التى يمكن إحداث بعض التغييرات فيها للتواءم مع احتياجات المزارع وظروف المنطقة :

١ ـ نموذج لدورة ثنائية :

يمكن تصميم دورة ثنائية تُتبادل فيها المحاصيل المجهدة للتربة مع المحاصيل نصف المجهدة وغير المجهدة ، كما فى جدول (٥ ـ ٣) .

جدول (٥ ـ ٣) : نموذج لدورة ثنائية .

أقسام الأرض	السنة الأولى	السنة الثانية
قسم ١	محاصيل مجهدة	محاصيل نصف مجهدة / محاصيل غير مجهدة
قسم ٢	محاصيل نصف مجهدة / محاصيل غير مجهدة	محاصيل مجهدة

وفيها تزرع المحاصيل نصف المجهدة والبقولية فى نصف الأرض والمجهدة فى النصف الآخر فى أول سنة . وفى السنة التالية أو الموسم الثانى تزرع المحاصيل نصف المجهدة مكان المحاصيل المجهدة التى أعطيت سماداً بلديا بوفرة ، وتحل البقول محل المحاصيل الأكثر إجهاداً .

٢ ـ نموذج لدورة ثلاثية :

يمكن تصميم دورة ثلاثية ، كما فى جدول (٥ ـ ٤) ، وفيها تستفيد المحاصيل نصف المجهدة من الأسمدة العضوية التى أُعطيت للمجهدة بوفرة ، ولم تفن بعد ، وبعدها تأتى البقول .

جدول (٥ ـ ٤) : نموذج لدورة ثلاثية .

الأقسام	الأرض فى السنة الأولى	في السنة الثانية	فى السنة الثالثة
قسم (١)	محاصيل مجهدة (مع تسميد وافر)	نصف مجهدة	بقول
قسم (٢)	محاصيل نصف مجهدة (مع تسميد خفيف)	بقول	مجهدة
قسم (٣)	بقول (مع تسميد خفيف)	مجهدة	نصف مجهدة

٣ ـ نموذج لدورة رباعية :

يمكن تصميم دورة رباعية تقسم فيها الخضروات إلى أربع مجموعات ؛ هى : البقول (وتشمل الفول والبسلة واللوبيا والفاصوليا) ، والخضر الجذرية (وتشمل الجزر واللفت والفجل والبنجر) ، والخضر الورقية والثمرية (مثل : الكرنب والقنبيط والباذنجان والطماطم والخرشوف والكرفس) ، والخضر الدرنية (مثل : البطاطس والبطاطا والقلقاس والطرطوفة) . ويراعى ألا تتعاقب زراعة خضروات العائلة الواحدة فى نفس قطعة الأرض ، فالكرنب ـ مثلا ـ يجب ألا يتلو اللفت ، وإنما يتلو الجزر أو البنجر ، وهكذا . . كما فى جدول (٥ ـ ٥) .

جدول (٥ ـ ٥) : نموذج لدورة رباعية .

السنة	قسم (١)	قسم (٢)	قسم (٣)	قسم (٤)
الأولى	بقول	جذرية	ورقية وثمرية	درنية
الثانية	جذرية	ورقية وثمرية	درنية	بقول
الثالثة	ووقية وثمرية	درنية	بقول	جذرية
الرابعة	درنية	بقول	جذرية	ورقية وثمرية

وإذا أريد إدخال البرسيم فى أى من الدورات السابقة ـ وهو الأمر المرغوب فيه والمفضل غالباً ـ فإنه يزرع مع البقول بالتناوب مع الخضروات الأخرى . أى إنه يعامل معاملة الخضر البقولية . وحبذا لو أُخذت منه حشة أو حشتان ، ثم حرث فى الأرض ، خاصة فى الأراضى الحديثة الاستصلاح .

٤ ـ نموذج لدورة خماسية :

يوضح جدول (٥ ـ ٦) نموذجًا لدورة خماسية يشغل فيها البرسيم جزءا والخضر البقولية جزءا ، وتشمل باقى الخضروات ثلاثة أجزاء من الأرض كل سنة .

جدول (٥ ـ ٦) : نموذج لدورة خماسية .

الأرض فى السنة الأولى				
قسم (١)	قسم (٢)	قسم (٣)	قسم (٤)	قسم (٥)
١ خبازية : بامية خبازى باذنجان فلفل ـ طماطم بطاطس ـ حلويات خيمية : جزر كرفس	٢ بقولية : فول بلدى ـ فول رومى بسلة ـ فاصوليا لوبيا قرعية : كوسة قرع عسلى ـ مقات (بسماد)	٣ صليبية : كرنب قنبيط ـ لفت أبو ركبة ـ فجل رمرامية : سلق بنجر ـ اسفاناخ نرجسية : بصل كرات ـ ثوم	٤ مركبة : خرشوف كردون ـ طرطوفة خس قلقاسية : قلقاس عليقية : بطاطا	٥ برسيم : شتاء ولوبيا أو فاصوليا صيفا ثم برسيم تحريش
السنة الثانية :				
٢ بقولية قرعية (بسماد)	٣ صليبية رمرامية نرجسية	٥ برسيم شتاء ولوبيا أو فاصوليا صيفا ثم برسيم تحريش	١ خبازية باذنجانية خيمية	٤ مركبة قلقاسية عليقية
السنة الثالثة :				
٣ صليبية رمرامية نرجسية	٥ برسيم شتاء لوبيا أو فاصوليا صيفا ثم برسيم تحريش	٤ مركبة قلقاسية عليقية	٢ بقولية قرعية (بسماد)	١ خبازية باذنجانية خيمية

(يتبع)

تابع جدول (٥ ـ ٦) .

السنة الرابعة :				
٥	٤	١	٣	٢
برسيم ولوبيا أو فاصوليا صيفا ثم برسيم تحريش	مركبة قلقاسية عليقية	خبازية باذنجانية خيمية	صليبية رمرامية نرجسية	بقولية قرعية (بسماد)
السنة الخامسة :				
٤	١	٢	٥	٣
مركبة قلقاسية عليقية	خبازية باذنجانية خيمية	بقولية قرعية (بسماد)	برسيم شتاء ولوبيا أو فاصوليا صيفا ثم برسيم تحريش	صليبية رمرامية نرجسية

فى القسم الأول نجد البامية والباذنجان والفلفل والطماطم والحلويات ـ وهى محاصيل صيفية ـ تزرع خلال شهر مارس ، وتحصد نباتاتها فى شهر أكتوبر ونوفمبر تقريبًا . ونجد الخبازى والجزر والكرفس ـ وهى محاصيل شتوية ـ تحصد نباتاتها فى شهر مارس على الأكثر . وعلى ذلك يمكن أن تتناوب المجموعة الأولى الصيفية مع الثانية الشتوية فى سنة واحدة هى الأولى من الدورة . وتزرع فى هذا القسم من الأرض فى السنة الثانية من الدورة المحاصيل البقولية أو القرعية ، وتعقبها فى العروة الشتوية زراعة الخضر البقولية التى تحصد فى شهرى مارس وأبريل ، وبذلك تنتهى السنة الثانية . وتبدأ السنة الثالثة فى القسم نفسه بزراعة خضر العائلة الصليبية ، كالكرنب والقنبيط والفجل ، وكذلك الكرات والبصل من العائلة النرجسية . وهكذا تنتهى السنة الثالثة فى شهر نوفمبر ؛ حيث يزرع البرسيم بالحقل فى السنة الرابعة (من نوفمبر إلى يونية) ، ثم محصول بقولى صغير حتى نوفمبر ، ثم برسيم تحريش من نوفمبر حتى مارس . ومن مارس تبدأ السنة الخامسة بزراعة القلقاس والطرطوفة والبطاطس ، وبذلك تنتهى الدورة فى القسم الأول من الأرض ؛ وقس على ذلك

باقى الأقسام الأخرى . هذا . . ويمكن للمزارع خفض عدد الخضروات التى يريد إدخالها فى الدورة بسهولة باستبعاد الخضروات التى لا يريد إدخالها من كل مجموعة (سرور وآخرون ١٩٣٦) .

التحميل

يقصد بالتحميل Intercropping (أو Companion Cropping) زراعة محصولين أو أكثر فى وقتٍ واحدٍ فى أرضٍ واحدة ؛ مثل زراعة الكرنب والخس والفجل معًا ؛ حيث ينضج الفجل ويحصد أولا ، ويليه الخس ، وكلاهما ينتهى قبل أن يبدأ الكرنب فى شغل كل حيز الزراعة . ومثل زراعة البصل مع القطن ؛ حيث ينضج البصل ويحصد قبل أن تكبر وتتشابك أفرع نباتات القطن . ويتّبع نظام التحميل فى الأراضى الخصبة المرتفعة الثمن .

ومما يساعد على نجاح الزراعة بطريقة التحميل : توفر الأيدى العاملة ، وتوفر مياه الرى .

وعند الزراعة بطريقة التحميل يجب أن تؤخذ العوامل التالية فى الحسبان :

١ ـ موعد زراعة كل محصول .

٢ ـ طبيعة نمو كل محصول ، والمساحة التى يشغلها فى مراحل نموه المختلفة لتجنب مزاحمته للنباتات المجاورة ، خاصة خلال مراحل النمو الحرجة .

٣ ـ الوقت اللازم لنضج كل محصول .

ومن أهم مزايا التحميل ما يلى :

١ ـ التوفير فى مساحة الأرض .

٢ ـ التوفير فى عمليات الحرث وتجهيز الأرض .

٣ ـ الاستفادة التامة من الأسمدة المضافة .

٤ ـ زيادة العائد من وحدة المساحة .

لكن يعيب التحميل ما يلى :

١ ـ زيادة تكاليف العمالة ؛ نظراً لصعوبة استعمال الآلات الزراعية الكبيرة .

٢ ـ زيادة الحاجة إلى التسميد والرى .

٣ ـ صعوبة مكافحة الآفات (Thompson & Kelly ١٩٥٧) .