النظام المحصولي Cropping System:

الزراعة عملية اقتصادية هامة للمزارع ويتوقف دخل المزارع بين تكاليف الإنتاج (السلعة الزراعية) والعائد (المردود من السلعة) الناتج عن بيع الإنتاج الزراعي ، ويعمل المزارع على تقليل تكاليف الإنتاج الزراعي وزيادة العائد بمقدر الإمكان.

ويختلف العائد باختلاف نوع المحصول ولهذا يتوقف اختيار المحصول المناسب على موقع الزراعة والظروف البيئية السائدة وموسم الزراعة بالإضافة إلى الظروف الاقتصادية. وتعرف المحاصيل التي يقوم المزارع بزراعتها ورعايتها وتتابع هذه المحاصيل في فترة زمنية معينة باسم النظام المحصولي Cropping system.

ويمكن إيجاز تقسيم المحاصيل الزراعية إلى الآتي:

١- تقسيم النظم الزراعية من حيث درجة الاستغلال وهذه تتفرع إلى :-

أ- الزراعة المتنقلة:

توجد في المجتمعات البدئية وعند توفر الأراضي مع قلة في عدد السكان.

ب- الزراعة الخفيفة : Extensive Farming

ويقصد بها زراعات مساحات شاسعة من الأراضي مع تقليل الأيدي العاملة ويستخدم فيها المكننة الزراعية لإتمام العمليات الزراعية المختلفة ويكون عائد وحدة المساحة محدود ولكن يعوض ذلك زيادة المساحة. وهذا النوع موجود في أمريكا الشمالية وأستراليا ونتيجة لارتفاع أثمان الآلات الزراعية فإن الحجم الأمثل لهذا النوع من المزارع يزيد عن ١٠٠ هكتار.

ج- الزراعة الكثيفة : Intensive Farming

ويقصد في هذا النوع من الزراعة بتكثيف الأيدي العاملة وتركيز الجهود في وحدة المساحة فحجم المزرعة صغير لا يتعدى بضع دونامات ولكن نتيجة للتكثيف الزراعي – فإن ذلك يزيد من غلة وحدة المساحة. وغالباً ما يوجد هذا النوع من الزراعات في المناطق المزدحمة بالسكان مع صغر الرقعة الزراعية ومن أمثلة ذلك – الهند ، باكستان ، جنوب شرق آسيا ، مصر والسودان وكذلك الغربية والشمالية من العراق، ومع عدم وفرة أو قلة الآلات الزراعية.

٢- نوع النشاط الزراعي ويقسم إلى:

أ- زراعة المحاصيل النباتية:

وهنا يقوم المزارع بإنتاج أحد المحاصيل الزراعية إما محصول حقلي أو محصول بستاني مثل الخضر والفاكهة ، أو نباتات زينة أو خليط من هذه المحاصيل. وبالمملكة توجد مزارع متخصصة في إنتاج نوع واحد من المحاصيل كما هو متبع النخيل أو حنطة أو غيرها.

ب- مزارع خاصة بالإنتاج الحيواني:

ويكون النشاط الزراعي قاصر على تربية الحيوانات (الأبقار أو مزارع الدواجن) وإنتاج الأعلاف اللازمة لهذه المزارع.

ج- مزارع خليط من الإنتاج الحيواني والنباتي:

وهذا النوع من النشاط الزراعي يقوم على زراعة المحاصيل الحقلية ومحاصيل الأعلاف والمخلفات الزراعية التي تستخدم في تغذية الحيوانات كما تستعمل مخلفات الحيوانات كسماد عضوي لتحسين التربة.

٣- الكثافة المحصولية أو المعدل المحصولي Cropping index:

ويقصد بها متوسط عدد المحاصيل التي تزرع في العام على وحدة المساحة، وتقسم إلى:

أ- الزراعة المتبادلة:

ويقوم المزارع في حالة الزراعة المطرية في المناطق الحدية حيث تكون كمية الأمطار شحيحة لتوفير الرطوبة الارضية.

تزرع التربة على النحو التالي:

السنة الأولى	السنة الثانية	السنة الثالثة	السنة الرابعة
شعير	بور	شعير	بور

وهكذا أي أن الكثافة المحصولية = $\frac{1}{2}$.

وقد اقترح البعض بدلاً من زراعة التربة بمحاصيل الحبوب ، عمل دورة زراعية على النحو التالي:

السنة الأولى	السنة الثانية	السنة الثالثة	السنة الرابعة
شعير	Medics	شعير	Medics

وتعاقب الشعير بين Medics يعمل على توفير الرطوبة حيث أن جذور Medics وتدية وعميقة واستهلاكها من الرطوبة محدود.

ب- الزراعة وحيدة الموسم Monocrops:

وتزرع التربة موسمياً. موسم زراعي كل عام حيث أن الأمطار تكون موسمية أو أن الظروف البيئية لا تسمح إلا بزراعة موسم واحد كل عام ومن أمثلة ذلك زراعة الحنطة في العراق حيث أن الظروف البيئية المناسبة خلال فصل الشتاء لزراعة الحنطة وتوفيراً للرطوبة أما

في المناطق ذات الأمطار الموسمية إما يزرع أثناء الموسم الشتوي أو الموسم الصيفي حسب سقوط الأمطار.

ج- الزراعة متعاقبة المواسم Multiseason:

في حالة توفر الأمطار طول العام كما هو الحال في المناطق الاستوائية أو في حالة الزراعة الأروائية مع اعتدال الظروف المناخية طول العام يمكن للمزارع زراعة أكثر من محصول في العام الواحد، تزرع المحاصيل الشتوية يعقبها المحاصيل الصيفية ، ويمكن زراعة محصولين في العام الواحد أي ثنائية المواسم ، أو يمكن زراعة ثلاثة مواسم في العام. وتختلف الكثافة المحصولية في هذا النوع فتكون أكثر من ١ فهي إما ٢ أو ٣ ، ففي جنوب شرق آسيا حيث تتوفر الأمطار يمكن زراعة ثلاثة مواسم من الأرز. فيزرع محصول كامل من الأرز وبعد الحصاد يترك لنمو مرة أخرى لإعطاء محصول ثاني وثالث وهكذا.

في المنطقة الجنوبية من المملكة يزرع الذرة الرفيعة ليعطي محصولاً علفياً أخضر ويحش ثم يؤخذ محصول ثاني من الحبوب وهكذا.

وفي مصر تتوالى زراعة المحاصيل موسماً بعد آخر ، فيمكن زراعة موسمين أو ثلاث مواسم.

٤- ويمكن تقسيم نظم الزراعة من حيث عدد المحاصيل المزروعة في المكان والزمان في الحقل الواحد إلى:

أ- الزراعة المنفردة Monoculture:

وفيها يزرع محصول واحد فقط في الحقل في فصل الشتاء مثل الحنطة شتاء والذرة الشامية صيفاً.

ب- الزراعة التحميلية: Inter cropping:

وفيها يزرع أكثر من محصول في نفس الحقل ولكن كل على حدة بانتظام. فيزرع خطوط من محصول الذرة الشامية مثلاً تفصلها خطوط من محصول فول الصويا.

وعادة يتم تحميل حبوب على محصول بقول وهكذا ، وهذا الزراعة صفة من صفات الزراعة التقليدية والهدف منها تنويع المحاصيل والاستفادة من المساحة المزروعة بأعلى قدر من الكفاءة.

ج- الزراعة الخليطة Mixed cropping:

وفيها يتم خلط أكثر من محصول معاً ، وتستعمل هذه المخاليط في محاصيل الأعلاف لرفع القيمة الغذائية لمحاصيل العلف وتحسين الظروف البيئية الصغيرة ، فيخلط الجت مع الشعير والشوفان.

د- الزراعة المتداخلة على خطوط: Inter cropping on lines

يزرع كل محصول في خطوط منفصلة ومتبادلة مع المحصول الآخر.

هـ- الزراعة في شرائح:Slice farming

كل محصول يزرع منفرداً في شرائح منفصلة.

و- زراعة المحصول قبل حصاد المحصول الآخر:

مثل الرز الذي يزرع فيه البرسيم قبل حصاد الأول لفترة وجيزة.

اختيار النظم الإنتاجية الزراعية Choice Cropping System

أهم العوامل التي تؤثر على اختيار النظام الإنتاجي الأمثل هي:

١- المصادر المائية : Water Resources

وتعتمد الزراعة أما على المطر في حالة الزراعة المطرية أو الزراعة على الري – الزراعة المروية – في حالة الزراعة المطرية فإن موعد الزراعة يتحدد بموعد سقوط الأمطار ، وتوجد في بعض مناطق الزراعة المطرية زراعة في الموسم الشتوي كما هو الحال في شمال إفريقيا أو منطقة شمال العراق ، وأما أن تكون الزراعة صيفية كما هو الحال في إفريقيا ، أمريكا ، وأوروبا (زراعة موسمية).

في الزراعة الأروائية يتوقف نظام الزراعة على توفر مياه الري والظروف المناخية في بعض المناطق تكون الزراعة تباعية كما هو الحال في وادي النيل ، وقد تكون مياه الري محدودة لذلك يقتصر الري في موسم زراعي واحد ، حيث تكون كمية التبخر نتح أقل ما يمكن. وفي بعض المناطق تكون الزراعة ذات موسم واحد أو تكون متعددة المواسم (متعاقبة المواسم).

٢- نوع التربة :

يحدد نوع التربة وكذلك خصوبتها النمط الزراعي المناسب ففي الأراضي الخفيفة المحدودة الخصوبة فإن زراعتها بمحصول واحد في العام كاف. أما زراعة أكثر من محصول في العام فيتطلب تربة جيدة الصرف وكذلك خفيفة حتى يمكن زراعة المحصول ونضجه في أقل وقت ممكن.

وتختلف المحاصيل في درجة إجهادها للتربة محاصيل العائلة النجيلية تعتبر من المحاصيل المجهدة للتربة ، في حين محاصيل العائلة البقولية فتعتبر محاصيل مفيدة ومحافظة على خصوبة التربة نظراً لأنها تقوم بتثبيت النيتروجين الجوي.

٣- درجة الحرارة :

انخفاض درجة الحرارة عن الحد الأدنى لنمو المحصول أو ارتفاعها عن الحد الأقصى يحدد النظام المحصولي. ففي الولايات المتحدة الأمريكية انخفاض درجة الحرارة في أشهر الشتاء تقتصر الزراعة على زراعة محصول واحد أثناء فترة الصيف. أما في حالة البحر الأبيض المتوسط فإن اعتدال الجور خلال العام يسمح بزراعة نمط المحاصيل المتتابعة. وفي المملكة ارتفاع درجة الحرارة أثناء الصيف يحد من اتباع نمط الزراعة متعددة المواسم.

٤- الحالة الاجتماعية : تؤثر الحالة الاجتماعية والاقتصادية على النمط المحصولي :

أ- زيادة العمالة يشجع على تعدد المحاصيل.

ب-ويؤثر حجم المزرعة على النمط المحصولي فالمزارع الصغيرة تميل إلى تنويع إنتاجها حتى يمكنه أن يتلافي التذبذب في الإنتاج. في حين أن المزارع الكبيرة تعتمد على محصول واحد في محاولة لخفض تكاليف الإنتاج ، كذلك يؤثر توفر الأيدي العاملة على النمط المحصولي فتوفر الأيدي العاملة يؤدي إلى زيادة التكثيف الزراعي.

تأثير نوع العمالة على التكثيف المحصولي:

كما يؤثر حجم المزرعة على نوع المحاصيل فالمزارع الصغيرة تقوم أساساً لسد احتياج المزارع لاحتياجاته الغذائية أما المزارع كبيرة الحجم فإنها تتميز بأنها تختار إنتاج المحاصيل الكبيرة ذات العائد الأكبر ، كذلك وجد أن صغر حجم المزرعة يؤدي إلى زيادة الكثافة المحصولية.

أ- الأيدي العاملة : توفر الأيدي العاملة تزداد الزراعة التحميلية على الزراعة المنفردة.

ب- التسويق والاستهلاك: كلما سهل التسويق أدى إلى زراعة محاصيل الخضر إما إذا كانت هناك صعوبة في التسويق يميل المزارع إلى زراعة المحاصيل عديمة العلف.

ج- ظروف اقتصادية: دعم المحاصيل يؤثر على نوع المحاصيل. ويؤثر التسويق على نوع المحاصيل فمثلاً في المملكة نظراً لسهولة تسويق الحنطة فيعتبر المحصول الرئيسي.

العوامل المؤثرة على اختيار المحصول في النمط المحصولي:

١- نوع المزرعة والغرض من المحصول.

٢- طبيعة نمو المحصول وطول موسم النمو.

٣- الإحتياجات البيئية وعمليات الخدمة.

الدورة الزراعية Crop Rotation

تعرف الدورة الزراعية بأنها نظام تتابع أو تعاقب المحاصيل المختلفة في مساحة معينة لمدة معينة وتختلف الدورة الزراعية وفقاً لأنواع المحاصيل المزروعة في الدورة.

والبديل لاتباع الدورة الزراعية هو ثبات زراعة أو تكرار زراعة نفس المحصول في نفس البقعة لعديد من السنوات ، كما في الشكل التالي:

حقل ١	حقل ٢	حقل ٣
حضر	حنطة	برسيم

وبدلاً من تتابع زراعة نفس المحصول في نفس البقعة يستحسن اتباع دورة زراعية وأهم فوائد اتباع دورة زراعية هي:

١- **الحد من انتشار الآفات الزراعية**: بجميع أنواعها ، الحشائش والأمراض الفطرية والبكتيرية والنيماتودا وكذلك الحشرات.

فمن المعروف أن لكل محصول أنواع من الحشائش تستطيع أن تنافس هذا المحصول. فتكرار زراعة المحصول يشجع نمو هذه الحشاش عاماً بعد عام. وعلى سبيل المثال فإن تكرار زراعة الحنطة في الحقل يزداد إعداد حشائش هيبان والزمير. وكذلك في البرسيم الحجازي تزداد الإصابة بالحامول. أما الأمراض الفطرية فهي متخصصة لكل نوع من أنواع المحاصيل فتكرار زراعة الحنطة انتشرت أمراض تعفن الجذور في التربة وكذلك الأصداء.

أما الحشرات مثل ثاقبات الذرة فتزداد إذا تكرر زراعة الذرة عاماً بعد عام نتيجة لترك مخلفات المحصول في الحقل. ويؤدي غياب العائل فترة طويلة إلى تقليل أعداد الحشرات ويحد من انتشار الحشرة أو المرض.

٢- **المحافظة على خصوبة التربة**: تختلف المحاصيل في درجة إجهادها للتربة فمن المعلوم أن محاصيل الذرة والقصب من المحاصيل المجهدة للتربة في حين أن محاصيل البقولية التي تقوم بتثبيت النتروجين تعمل على المحافظة على خصوبة التربة ولقد وجد من الدراسة أن كمية النتروجين التي يمكن أن تثبتها العقد البكتيرية توازي إضافة ٧٥ – ١٠٠كغم من نيتروجين للهكتار لذلك فإن وجود نظام لتعاقب المحاصيل يعمل على

المحافظة على خصوبة التربة وعادة يتعاقب المحاصيل النجيلية والمحاصيل البقولية. بدلاً من استمرار زراعة الحقل بنفس المحصول.

٣- **الاستفادة من العناصر الغذائية في نطاق التربة:** تختلف المحاصيل في نوع المجموع الجذري ودرجة تعمقه فبعض المحاصيل النجيلية ذات مجموع جذري ليفي ينتشر في الطبقة السطحية. أما المحاصيل ذوات الفلقتين معظمها لها جذر وتدي متعمق كما هو الحال في البرسيم والذي يمتد لعمق ٣م على الأقل فتعاقب المحاصيل المختلفة المجموع الجذري يؤدي إلى الاستفادة بالعناصر الغذائية الموجودة بامتداد قطاع التربة.

٤- **المحافظة على المادة العضوية:** تختلف المحاصيل في مخلفاتها ، فزراعة بنجر السكر والباقلاء السوداني يؤدي إلى اقتلاع المجموع الخضري والمجموع الجذري أما زراعة محاصيل مثل البرسيم والحنطة فترك جزء من المجموع الجذري بالتربة وهذه بالتالي تتحل لمادة عضوية فتنوع زراعة المحاصيل في نفس المساحة يساعد على المحافظة على المادة العضوية.

٥- **زيادة إنتاجية المحصول:** نتيجة للعوامل السابقة فقد دلت نتائج التجارب على اتباع الدورات الزراعية فينعكس ذلك على زيادة المحصول.

٦- **تنظم الدورة الزراعية العمل الحقلي عن طريق:**

أ- توزيع العمل على مدار السنة لأن العمليات الزراعية اللازمة للحنطة ومواعيدها تختلف عن العمليات الخاصة بمحصول البرسيم.

ب-توزيع زراعة المحاصيل يسهل تسويق هذه المحصولات ويقلل من الكوارث التي يتعرض لها المزارع نتيجة لتذبذب أسعار المحاصيل.

خطوات تصميم الدورة الزراعية

CONSTRUCTION OF CROP ROTATION

***** تتبع الخطوات التالية عند تصميم الدورة***

١- إختيار محاصيل الدورة

يتم إختيار عدد من المحاصيل المناسبة لكل موسم بحيث يراعى في اختيارها من العوامل السابق ذكرها:

٢- تحديد مساحة كل محصول في الدورة

وقد سبق بيان أهمة هذه الخطوة ويجب مراعاة أثمان المحاصيل النسبيه وتوزيع العمل وتكاليف الإنتاج عند تحديد مساحة كل محصول.

٣- تحديد مدة الدورة :

تقدر بعدد السنين التي تمضى حتى يزرع المحصول الرئيسي في ى نفس التربة مرة أخرى. كما توضح المعادلة الآتية:

عدد سنين الدورة = *مدة مكوث المحصول الرئيسي في بقعته مقدرة بالسنين* / نسبة ما يشغله من مساحة التربة

على أن يعتبر موسم النمو سنة كاملة وأن قل عنها. فالقطن مثلا يشغل التربة الزراعية سنة كاملة من أول نوفمبر حتى نهايتها في أكتوبر التالي لأنه قد يزرع في فبراير ومارس- مسبوقا ببور أو برسيم تحريش أما المحاصيل الشتوية فهي تشغل التربة نصف سنة من نوفمبر حتى أبريل أو مايو أو يونيو، وقد تترك الرض بورا أو تزرع بمحصول صيفي أو شتوي والمثلة الآتية توضح كيفية تحديد مدة الدورة بمحصول صيفي أو شتوي:

أ) إذا كانت مساحة المحصول الرئيسي وهو القطن ثلث المساحة الكلية مع عدم تعفير القطن كانت مدة الدورة= ١ ÷ ١/٣ = ٣ سنوات، وتسمى هذه الدورة بدورة قطن ثلاثية.

ب) إذا كانت مساحة المحصول الرئيسي وهو القصب نصف المساحة الكلية معا بقائه في بقعته ثلاث سنوات فإن مدة الدورة = ٣ ÷ ١/٢ = ٦ سنوات وتسمى هذه الدورة بدورة قصب سداسية.

٤- تحديد عدد أقسام أرض الدورة:

عدد أقسام أرض الدورة = عدد سنين الدورة دائما إلا إذا كان المحصول الرئيسي معمرا أولا تجدد زراعته (كالقصب الغرس وخلفة سنة واحدة إلى ثلاث خلفات) إلا بعد إنقضاء كل المدة المقررة لمكثة في بقعته فإن عدد أقسام الدورة في هذه الدورة = (مدة الدورة \ عمر المحصول الرئيسي في بقعته).

***** والأمثلة الاتية توضح كيفية تحديد عدد أقسام أرض الدورة:***

أ- عدد أقسام دورة قطن ثنائية = ٢ قسم.

ب- عدد أقسام دورة قطن ثلاثية = ٣ أقسام.

جـ- عدد أقسام دورة القصب السداسية السابقة والتي يوجد في كل سنة منها كل طور من الأطوار تعقير القصب مثل غرس وخلفة أولى وخلفة ثانية فإن عدد الأقسام = ٦ أقسام.

أنواع الدورات الزراعية المتاحة في العراق:

أ- **دورة أحادية الموسم سنوياً وعادة خلال الموسم الشتوي:**

دورات أحادية المحصول

السنة الأولى حنطة بدون دورة

السنة (١)	حنطة
السنة (٢)	حنطة

ب- دورة ثنائية:

السنة (١)	حنطة	بقول
السنة (٢)	بقول	حنطة

ج- دورة زراعية ثلاثية جديدة:

دورة زراعية وحيدة الموسم

الزمن	الحقل		
	١	٢	٣
سنة (١)	حنطة	حنطة	شعير
سنة (٢)	شعير	حنطة	حنطة
سنة (٣)	حنطة	شعير	حنطة

دورة زراعية ثنائية ذات موسم سنوي واحد:

السنة الأولى	حنطة	شعير
	شعير	حنطة

هـ- دورة زراعية ثلاثية ذات محصول واحد مثالية للحفاظ على الخصوبة:

حنطة	شعير	بقول
بقول	حنطة	شعير
شعير	بقول	حنطة

دورات ثنائية ذات موسمين

دورة ثنائية: حنطة ، شعير ، بقول شتوي

السنة (١)	حنطة	فول بلدي
	ذرة شامية فول سوداني	فول صويا أو فول سوداني
السنة (٢)	فول بلدي	حنطة
	ذرة شامية	فول سوداني

دورة ثلاثية:

حنطة	شعير	خضر
فستق الحقل	فول صويا	
خضر	حنطة	شعير
خضر	فستق الحقل	فول صويا

شعير	خضر	حنطة
فول صويا	خضر	فستق الحقل