

फसल प्रणाली

3.1 फसल चक्र

शब्द "फसल प्रणाली" को अन्तिम रूप से परिभाषित किये जाने के पूर्व उसका प्रयोग, उसके शाब्दिक अर्थ में किया जाता रहा है, जो अनेकों पुस्तकों में परिलक्षित होता रहा है। अपने शाब्दिक अर्थों में हर प्रकार के कृषि कार्यों को फसल प्रणाली कहा गया (All sorts of agricultural activities are cropping system)। इस प्रकार फसलों को लगाने की हर विध को फसल-प्रणाली की संज्ञा दी गई। अद्यतन रूप से फसल प्रणाली को निम्नलिखित रूप में परिभाषित किया गया है।

“किसी भूमि खण्ड पर, एक कृषि वर्ष में, लगाई जाने वाली क्रमिक फसलें, पफसल प्रणाली कहलाती है, जिनका निर्धारण प्रक्षेत्र की आधारभूत संरचना, आर्थिक स्थिति, तकनीक, संसाधन, यान्त्रिक करना। सिंचाई श्रमिक एवं बाजार की उपलब्धता तथा मिट्टी एवं जलवायु की स्थिति पर निर्भर करता है।”

(Cropping system is the sequence of crops on a field in an agricultural year, the constitution of which depends upon infrastructure economic condition of the from mechanization, availability of resource, technology, irrigation labour and market as well as soil and climatic conditions.)

कृषि वर्ष-एक कृषि वर्ष मई-जून से प्रारम्भ होकर अप्रिल-मई तक समाप्त होता है। लगभग, मई-जून से नवम्बर तक खरीफ, अक्टूबर-दिसम्बर से मार्च-अप्रिल तक रबी तथा फरवरी-मार्च से अप्रिल-मई तक जायद (गरमा) मौसम की फसलें खेतों में होती हैं।

फसल प्रणाली की बनावट निर्धारित करने वाल कारक- जिस किसान या प्रक्षेत्र की आर्थिक स्थिति सुदृढ़ होगी वह अधिकांशतः नगदी फसलों य उच्चफलनशील फसलों तथा सघन खेती का चयन करेगा। कौन-सी फसल लगाई जाय यह उपलब्ध श्रमिक, सिंचाई, तकनीक कृषि यंत्रों की उपलब्धता पर भी निर्भर करेगा। यदि बाजार निकट है तो छीमी के लिये, मटर, साग, हरे भुट्टों की भी पैदावार हो सकती है। चीनी मिल या वनस्पति तेल उद्योग वाले शहरों के निकट गन्ना या तेलहनी फसलों की खेती अधिक होगी। शहरों के निकट बरसीम जैसी चारे की फसलें अधिक उगाई जायेंगी। यदि भूमि नीची है तो खरीफ में सामान्यतः धन ही लगाना होगा। दोमट एवं जल निकास वाली भूमियों पर लगभग हर तरह की फसलें लगाई जा सकती है। उष्णकटिबंधीय प्रदेशों में गेहूँ, आलू, बरसीम, सरसों, तीसी, मटर, चना जैसी फसलें नहीं लगाई जा सकती हैं। अपेक्षाकृत ठंडे-प्रदेशों में मूंगफली, मडुआ, ज्वार, बाजरा जैसी फसलें नहीं लगेंगी। शून्य कर्षण यंत्र के द्वारा धन कटते ही गीली भूमि पर ही गेहूँ की बोआई की जा सकती है। इस प्रकार खेती के लिये थोड़ी अतिरिक्त समय मिल जायेगा।

यदि मिट्टी और जलवायु वांछित हों तो किसी एक ही खेत के लिये बीसियों फसल प्रणालियों बनाई जा सकती हैं। किसान अपनी सुविधा, इच्छा या जरूरत के अनुसार उनमें से कोई एक फसल प्रणाली एक वर्ष के लिये चुन सकता है।

फसल प्रणालियाँ दो प्रकार की हो सकती हैं, एक फसलीय या बहुफसलीय।

एक फसलीय फसल प्रणाली (Mono-Cropping)- यदि किसी खेत में एक वर्ष में एक ही फसल लगाई जाती है, तो उसे Mono-Cropping कहेंगे। एक वर्ष में एक फसल लगाने के दो कारण हो सकते हैं। पहला कारण है खेत की स्थिति अथवा किसान की आर्थिक अवस्था। ताल क्षेत्रों में खरीफ मौसम में खेत वर्षा-एकत्रित जल में डूबे रहते हैं। पानी सूखने पर रबी मौसम में फसल लगाई जाती है। परन्तु पुनः गरमा मौसम में कोई फसल नहीं लग सकती क्योंकि वर्षा शुरू होते ही वहाँ जल-जमाव होना प्रारम्भ हो जाता है। ऐसे में वहाँ मुख्यतः चना, तीसी, सरसों, मटर, जैसी कोई

एक ही फसल लगती है। दूसरा कारण है कुछ फसलों का लम्बी अवधि में परिपक्व होना। अरहर की फसलें जून-जुलाई में लगती हैं, और अप्रिल माह में कटती हैं। वहाँ सिंचाई की सुविधा होती नहीं। अतः साल में केवल एक पफसल लग पाती है।

कुछ पहाड़ी क्षेत्रों की निचली भूमि अपेक्षाकृत समतल होती है और खरीपफ मौसम में वर्षा भी अधिक होती है, जैसे कि छोटानागपुर क्षेत्र। वहाँ खरीफ मौसम में धन, मक्का, अरहर, मडुआ, सोयाबीन जैसी फसलें स्थिति के अनुरूप तो लगती हैं, परन्तु रब्बी मौसम में संचित भूमि जल अत्यन्त तेजी से भूमि में नीचे चला जाता है, अथवा वाष्पीकृत हो जाता है। फलस्वरूप भूमि में रब्बी की पफसलों को उनकी परिपक्वता तक साथ (Support) दे पाने योग्य नमी बचती ही नहीं है। अतएव किसान रब्बी या जायद में कोई फसल लगाने का प्रयास ही नहीं करते। अतः ऐसे क्षेत्रों में किसी न किसी मजबूरी के कारण साल में केवल एक ही फसल लगाना सम्भव होता है। फसल प्रणाली को एकफसलीय पफसल-प्रणाली कहते हैं।

यदि एक फसलीय प्रणाली इस लिये अपनाई गई हो क्योंकि वहाँ कोई दूसरी अन्य फसल लग ही नहीं सकती हो या किसान कोई अन्य फसल लगाना ही नहीं चाहते हों तो उसे एकल फसल (Mono Culture) कहते हैं। असिंचित पथरीली पहाड़ी भूमियों के नीचले क्षेत्रों में वर्षा काल में वर्षा का जल जमा होता है। वहाँ खेतों में धन की फसल लगती है और कोई अन्य फसल लग भी नहीं सकती। रब्बी मौसम में सिंचाई तो होती नहीं साथ ही भूमि में संचित नमी भी बहुत जल्द समाप्त हो जाती है। पफलतः रब्बी या जायद मौसमों में कोई फसल नहीं लगाई जाती। कुछ ताल क्षेत्रों में जहाँ केवल रब्बी मौसम में खेती होती है, वहाँ किसान सिर्फ चना लगाते हैं, क्योंकि उनके विचार से वह ही ज्यादा उपज एवं लाभ देने वाली फसल है।

कुछ क्षेत्रों के किसान कुछ खास फसलें लगाने में महारत (बशिष्ट तकनीकी जानकारी) रखते हैं। जैसे गुंटूर क्षेत्र के किसानों द्वारा तम्बाकू की खेती, कुछ क्षेत्रों में लगातार बैंगन, मिर्च या कपास की खेती। वहाँ के किसान साल दर साल एक ही फसल लगाते चले जाते हैं। उन फसलों की बोआई/रोपनी की तैयारी, फसल की कटाई, कटी फसलों की व्यवस्था, फसलों का बाजार प्रबन्धन में ही सारा साल निकल जाता है। तम्बाकू के लिये किसान बहुधा एक मौसम तक खेत को परती रखते हैं, ताकि खेत की उर्वरा शक्ति बढ़ाई जा सके और इच्छित फसल से अधिक से अधिक लाभ लिया जा सके। एकफसलीय पफसल-प्रणाली की यह श्रेणी मोनोकल्चर या एकल पफसल के नाम से जानी जाती है।

बहुफसलीय प्रणाली (Multiple Cropping System)

यदि किसी खेत में एक वर्ष में दो या दो से अधिक पफसलें लगाती हैं तो उसे बहुफसलीय प्रणाली कहते हैं।

“If two or more than two crops are taken in a field in a year, it is called multiple cropping”

वर्ष में दो फसलों के उदाहरण—धान-गेहूँ ; मक्का-गेहूँ ; धान-बरसीम; मक्का-आलू इत्यादि।

वर्ष में तीन फसलों के उदाहरण—मक्का-गेहूँ मक्का-आलू-प्याज धान-गेहूँ-मूँग या कलाई; धान-गेहूँ-मक्का इत्यादि

वर्ष में तीन से अधिक फसलों के उदाहरण—

मक्का-तोरी-गेहूँ-मूँग; मक्का-उरद-गेहूँ-मूँग

मक्का-आलू- गेहूँ-मूँग; मक्का-शकरकन्द-गेहूँ-मूँग

कृषि शब्दावली के दो और शब्द ऐसे हैं जिनकी ध्वनि एवं अर्थ फसल प्रणाली के सदृश्य ही लगते हैं। अतः इनका अन्तर प्रत्येक छात्र को स्पष्ट होना चाहिए। वे शब्द हैं—

फसल, चक्र और फसल पद्धति।

बहुफसलीय फसल प्रणाली सघन खेती का रूप है। कालान्तर से खेती मात्र जीविका के एक साधन के रूप में देखी जाती रही है। बहुफसलीय फसल प्रणाली अर्थात् सघन खेती ने जीविका पालन के एक धंधे से उपर उठा कर

व्यवसायिक खेती के स्तर तक पहुँचाया। अब एक खेत से एक साल में, एक फसल की जगह तीन या चार फसलें भी लगाई जाती हैं। इस प्रकार खेती से होने वाले शुद्ध लाभ में आशातीत बढ़ोतरी हुई।

बहुफसलीय फसल प्रणाली की एक और देन है। पहले किसान अपनी एक फसल को एक unit (इकाई) मानते थे और उसके आय-व्यय, पोषक तत्व प्रबन्धन और अन्य सारे फसल-प्रबन्धन की बात उसी संदर्भ में करते थे। अब बहुफसलीय फसल प्रणाली के संदर्भ में सोचना शुरू कर दिया। किसी फसल प्रणाली की एक फसल का असर उस प्रणाली की अन्य फसलों पर क्या होगा, इसका आकलन किया जाने लगा। कोई फसल खेत से कितना पोषक तत्व लेगी और अगली फसल के लिये भूमि में कितना पोषक तत्व छोड़ जायेगी, एक फसल का दूसरी फसल में उगने वाले खर पतवारों पर क्या असर पड़ेगा, इन सबका आकलन किया जाने लगा। अब किसान के लिये पूरी फसल प्रणाली एक इकाई होती है।

फसल चक्र (Crop Rotation)

किसी खेत में, किसी नियत अवधि के लिये, विभिन्न फसलों को इस उद्देश्य से फेर-बदल कर, लगाना कि भूमि की उर्वरता अक्षुण्ण रहे और उपज में भी कोई महत्वपूर्ण कमी नहीं आये, फसल चक्र कहलाता है।

“Preplanned recurrent succession of crops in a plot in a fixed period designed to maintain fertility of soil without significant reduction in yield is called crop rotation”

फसल चक्र चयनित फसल प्रणालियों का एक समुह है। किसी फसल चक्र के किसी एक वर्ष में लगी क्रमिक फसलें अपने आप में एक फसल प्रणाली होती हैं। अतः किसी खेत के लिये फसल चक्र बनाना अत्यन्त सरल विधि है। पहले खेत विशेष के लिये, जितनी सम्भव हों, फसल प्रणालियाँ बना लें। फिर तय करें कि आपको कितने वर्षों का फसल चक्र बनाना है। सामान्यतः एक फसल चक्र दो से चार वर्षों तक का होता है। फसल चक्र की अवधि इस बात पर सुनिश्चित की जाती है कि, उक्त अवधि में, यदि किसी वर्ष, पोषक तत्व या सिंचाई चाहने वाली फसलें ज्यादा लग गईं तो अगले वर्ष दलहनी जैसी कम पानी या पोषक तत्व चाहने वाली फसलें अधिक लगा कर, खेत की उर्वरा शक्ति को बनाये रखा जा सके। कभी-कभी तीन या चार वर्षों में ही इस उद्देश्य की पूर्ति हो पाती है।

अब यदि तीनवर्षीय फसल चक्र बनाना है तो आवश्यकता, उपयोगिता एवं उत्पादकता के आधार पर उस क्षेत्र विशेष की किन्हीं तीन फसल प्रणालियों को चुन लिया जायेगा। उनमें से एक फसल-प्रणाली प्रथम वर्ष में एक दूसरे वर्ष में और शेष तीसरे वर्ष में उस खेत में लगेगी। फसल चक्र तैयार।

फसल चक्र के मुख्य सिद्धांत हैं कि यथासम्भव अधिक पोषक तत्व चाहने वाली फसल के बाद कम पोषक तत्व चाहने वाली फसल लगे। अधिक सिंचाई की आवश्यकता वाली फसल के बाद कम सिंचाई चाहने वाली फसल लगे, नगदी या धन्य फसलों के बाद दलहनी या तेलहनी फसलें लगे। अधिक जुताई चाहने वाली फसल के बाद कम जुताई से तैयार होने वाली फसलें लगे ताकि भूमि की उर्वरा शक्ति अक्षुण्ण रहे।

फसल चक्र विभिन्न स्थितियों के लिये बनाने पड़ते हैं, जैसे वर्षा सिंचित क्षेत्र के लिये फसल चक्र (यह सूखा प्रभावित और भारी वर्षा वाले क्षेत्रों दोनों तरह की स्थितियों के लिये हो सकता है।) सिंचित क्षेत्र, नीचीभूमि-उपरी भूमि (Up land) उर्बर भूमि-समस्याग्रस्त भूमि, भरपूर संसाधनों वाले प्रक्षेत्र-अभावग्रस्त प्रक्षेत्र, व्यवसायिक खेती-जीविका पालन की खेती इत्यादि।

कुछ विशिष्ट स्थितियों के अनुशासित फसल चक्र :

असिंचित क्षेत्र के लिये

- प्रथम वर्ष — धान-चना/तीसी/जौ/मसूर-परती
द्वितीय वर्ष — ज्वार+अरहर-अरहर-परती
तृतीय वर्ष — मक्का-चना/मसूर/तीसी/जौ-परती

सिंचित क्षेत्र के लिये

- प्रथम वर्ष – धान-गेंहूँ-मक्का
द्वितीय वर्ष – धान-बरसीम-परती
तृतीय वर्ष – धान-आलू-मूंग/उड़द

संसाधन सम्पन्न क्षेत्र के लिये

- प्रथम वर्ष – मक्का-तोरी-गेंहूँ-मूंग
द्वितीय वर्ष – मक्का-आलू-मूंग/उड़द
तृतीय वर्ष – धान-गेंहूँ-मक्का

व्यवसायिक खेती वाले क्षेत्र के लिये

- प्रथम वर्ष – मक्का-आलू-प्याज
द्वितीय वर्ष – मक्का-आलू-गन्ना
तृतीय वर्ष – गन्ना-गन्ना-मंग/उड़द

फसल चक्र आवश्यकतानुसार दो-तीन या चार वर्षों के लिये हो सकते हैं। विशेष परिस्थितियों में फसल चक्र एक ही वर्ष के लिये भी हो सकते हैं।

फसल पद्धति (Cropping Pattern)

किसी क्षेत्र विशेष में, एक वर्ष में लगी क्रमिक फसलें तथा फसलों एवं परती भूमि के अन्तर्गत आनुपातिक रकबा को फसल पद्धति कहते हैं।

“Cropping pattern is yearly sequence and spatial arrangements of crops and fallow in a year.”

भूगोल की पुस्तक में जब किसी देश का परिचय दिया जाना है तो सबसे पहले उस देश की फसल पद्धति (Cropping System) का उल्लेख होता है। उसे देख कर अनुमान लगाया जा सकता है कि उस देश में कौन-कौन सी फसलें प्रमुखता से उगायी जाती हैं। वहाँ सिंचाई के साधन कैसे हैं, ग्रामीण अर्थव्यवस्था कितनी सुदृढ़ है। वहाँ कि जलवायु कैसी है। यदि मुख्यतः उष्णकटिबंधीय फसलों के साथ कुछ रकबा गेंहूँ का है तो समझे कि वहाँ पहाड़ों पर शहर (Hill Station) हैं, जहाँ का मौसम अपेक्षाकृत ठेढ़ा होता है। समुद्री तटों पर का मौसम न ज्यादा गर्म और न ज्यादा ठंढा रहने के कारण दोनों प्रकार की कुछ फसलें, उच्च अक्षांश एवं निम्न अक्षांश वाले क्षेत्रों में, देखे जा सकते हैं।

“वस्तुतः फसल पद्धति किसी क्षेत्र विशेष में लगी सभी फसल प्रणालियों का जोड़ है।”

“Virtually cropping pattern is the sum total of all the cropping systems adopted in the reported area.”

यदि किसी क्षेत्र विशेष में गन्ना, कपास, तेलहन जैसी फसलें ज्यादा है तो वहाँ चीनी उद्योग, वनस्पति तेल उद्योग सूतीवस्त्र उद्योग होने की सम्भावना है। यदि ऐसी फसलों की अधिकता है, जो असिंचित क्षेत्रों में ही ज्यादा लगते है, तो समझा जायेगा कि उस क्षेत्रा में सिंचाई को संतोषजन उपलब्धि नहीं है। अतएव फसल पद्धति एक चित्रा है जो किसी क्षेत्र विशेष की रूप रेखा दर्शाता है।

पाठ के प्रारम्भ में कहा गया है कि फसल प्रणाली का शाब्दिक अर्थ है हर प्रकार की कृषि-क्रियायें (All sords of agricultural activities are cropping system) उस दृष्टिकोण से कई प्रकार के कृषि कार्य फसल-प्रणाली के अंग के रूप में ही देखे जाते हैं, जिनका फसलोत्पादन पर महत्वपूर्ण प्रभाव है। ये कृषि-कार्य निम्न प्रकार के हैं।

क्रमागत फसलीकरण (Sequential Cropping)

Sequential Cropping (क्रमागत फसलीकरण) भी वस्तुतः फसल प्रणाली ही है, जो किसी खेत में, एक वर्ष में, क्रमिक रूप में लगाई जाती हैं। क्रमागत फसलीकरण सघन खेती का सटीक उदाहरण है, जिसमें एक फसल कटने के बाद खेत तो परती न छोड़ यथाशीघ्र अगली फसल से आच्छादित कर देते हैं, ताकि एक कृषि वर्ष में अधिक से अधिक फसलें लगाई जा सकें और भूमि कभी खाली (रिक्त) नहीं रहने दी जाय। मक्का-तोरी-गेंहूँ-मूंग क्रमागत फसलीकरण का बेहतरीन नमूना है।

मिश्रित खेती (Mixed Cropping)

दो या दो से अधिक फसलों के मिश्रित बीज की छिंटवा विधि से लगाई जाने वाली फसलें, जिसे लगाने का मूल उद्देश्य प्राकृतिक आपदा में भी कुछ न कुछ उपज प्राप्त कर लेना हो, उसे मिश्रित खेती कहते हैं।

“Mixed cropping is sowing mixed seed of two or more than two crops simultaneously in a haphazard manner in a piece of land, as an insurance against natural hazards.”

बाँढ़ अत्यधिक वर्षा, सूखा, कीट एवं बीमारियों के प्रकोप के कारण कुछ फसलों पर अपेक्षाकृत ज्यादा दुष्प्रभाव पड़ता है। फलस्वरूप कभी-कभी पूरी फसल सर्वथा नष्ट हो जाती है। ऐसी विषम परिस्थितियों से सुरक्षा के उद्देश्य से असिंचित क्षेत्रों में मिश्रित खेती करने का प्रयत्न शुरू किया गया। इस तरीके की खेती में यदि कोई फसल नष्ट भी हो जाती है, तो अन्य फसल या फसलों से कुछ उपज एवं आय तो प्राप्त हो ही जायेगी। मिश्रित खेती के प्रमुख उदाहरण हैं- ज्वार+अरहर, मक्का+अरहर, चना+तीसी, जौ+चना इत्यादि।

अन्तरवर्ती खेती (Inter Cropping)

“दो या दो से अधिक फसलों को एक साथ, किसी एक ही खेत में, पंक्ति (विधि से लगाने की शस्य क्रिया अन्तरवर्ती खेती के रूप में जानी जाती है।”

“Inter cropping is growing two or more crops simultaneously on the same piece of land with a definite row pattern.”

मिश्रित खेती के बहुआयामी फायदों ने अन्तरवर्ती फसल के आगमन की नींव रखी। किसी एक फसल के पौधों के बीच के खाली स्थान का बेहतर उपयोग, यदा-कदा एक फसल के पौधे का दूसरी फसल के पौधों को मदद करना। जैसे कि किसी लत्तर वाली फसल का दूसरे फसल के तने को पकड़ कर उपर चढ़ना या दलहनी फसलें द्वारा वायुमंडलीय नेत्रजन का स्थिरीकरण कर अन्य प्रकार की फसलों के पौधों को नेत्रजन उपलब्ध कराना, छाया चाहने वाली फसलों को छाया प्रदान करना, खेत में दिये गये खाद एवं उर्वरकों का पूर्ण रूपेण उपयोग जैसी सम्भावना ने असिंचित क्षेत्र की मिश्रित खेती को सिंचित क्षेत्र में लाकर अधिकाधिक उपज प्राप्त करने के द्वार खोल दिये। जहाँ असिंचित खेती के लिये मिश्रित खेती भागते भूत की लंगोटी थी वहीं सिंचित क्षेत्रों में अन्तरवर्ती खेती में उपज की उपरी सीमाओं के कीर्तिमान तोड़ दिये। आज की तारीख में कुछ अन्तरवर्ती फसलों ने उपज एवं आय में सारी शुद्ध फसलों (Single pure crop) को पीछे छोड़ दिया।

अन्तरवर्ती फसलों के कुछ प्रमुख उदाहरण हैं। मक्का+मूंग, मक्का+उड़द, अरहर+मंगफली, मक्का+आलू, गन्ना+आलू, गन्ना+भिंडी इत्यादि। मक्का सह आलू की अन्तरवर्ती फसल ने उपज एवं आय की नयी उँचाइयाँ छू ली हैं।

अन्तरवर्ती फसलें दोनों प्रकार की हो सकती हैं। पहली वे मुख्य फसल की दो पंक्तियों के बीच, बिना स्वयं के लिये अलग से स्थान लिये हुये, लगायी जाती हैं, जैसे मक्का की दो पंक्तियों के बीच आलू की एक पंक्ति, अरहर की दो पंक्तियों के बीच मूंगफली को दो पंक्तियाँ, गन्ने की दो पंक्तियों के बीच मूंग या उड़द की दो पर भिंडी की एक पंक्ति। दूसरी ओर गेंहूँ+सरसों या गेंहूँ+चना में प्रत्येक फसल को अपनी आवश्यकतानुसार अलग-अलग स्थान दिया

जायेगा। यदि आवश्यक पतीत नहीं हुआ, तो कभी-कभी अन्तरवर्ती फसल की मुख्य फसल की दो पंक्तियों के बीच छिंटवा बोआई भी की जा सकती है। जैसे मक्का में उड़द की अन्तरवर्ती फसल।

अन्तरवर्ती पफसल प्रणाली की दो फसलों के बीच कई प्रकार की साझेदारियों सम्भव है। अतः अन्तरवर्ती फसलों के आपसी तालमेल के आधार पर ही एक सही एवं उन्नत अन्तरवर्ती फसल प्रणाली का चयन किया जाना चाहिये। अन्तरवर्ती फसलों के बीच निम्न प्रकार के सम्बन्ध (Relation) हो सकते हैं।

1. प्रतिद्वन्दात्मक (Competitive)— इस प्रकार की अन्तरवर्ती फसल-प्रणाली में प्रत्येक फसल दूसरी फसल से प्रतिद्वन्दिता करती है। यह प्रतिद्वन्दिता पोषक तत्वों, नमी, स्थान, सूर्य का प्रकाश एवं कार्बनडायाक्साइड के लिये हो सकती है। एक पंक्ति में जौ या गेहूँ तथा दूसरी पंक्ति में तीसी लगाकर इस तरह का सम्बन्ध पाया जा सकता है। ये दोनों फसलें लगभग वहीं उपज देती हैं, जो उनकी शुद्ध फसलों से मिलता है। परन्तु कुछ अन्य कारणों से ऐसी अन्तरवर्ती प्रणाली अपनायी जाती है।
2. सप्लीमेन्ट्री (Supplementary)— इस तरह की अन्तरवर्ती फसलों में किसी एक फसल की उपज तो स्थिर रहती है, परन्तु दूसरी फसल की उपज, उसकी शुद्ध फसल की तुलना में बढ़ जाती है। गेहूँ+चना एक ऐसी फसल-प्रणाली हो सकती जिसमें चना की उपज तो अपनी शुद्ध फसल के बराबर हो, परन्तु एक दलहनी फसल का साथ मिलने से गेहूँ की उपज बढ़ जाये।
3. कम्प्लीमेन्टरी (Complementary) — इस तरह की स्थिति सबसे अच्छी होती है। इसमें अन्तरवर्ती खेती की दोनों फसलें एक दूसरे की मदद कर उनकी सामान्य उपज में बढ़ोत्तरी कर देती हैं। जैसे चारे के लिये लगी ज्वार+मेथ की फसल में मेथ की लत्ते ज्वार के तने के सहारे खूब फैलती और पुष्पित होती हैं। दूसरी ओर एक दलहनी फसल के सानिध्य से ज्वार के पौधों का विकास भी बेहतर हो सकता है।
4. अवरोधक पफसलें (Inhibitory)— इस प्रकार की अन्तरवर्ती खेती में चयनित दोनों फसलों की उपज उनकी शुद्ध फसलों की अपेक्षा कम हो जाती है। अगर गेहूँ के साथ मक्का या गन्ने के साथ ज्वार की खेती की जाय तो इस प्रकार का सम्बन्ध देखने को मिल सकता है।

उपरोक्त दृष्टिकोण से अन्तरवर्ती खेती के लिये केवल कम्प्लीमेन्ट्री या सप्लीमेन्ट्री relationship वाली फसलों का चयन करना ही श्रेयस्कर होगा। प्रतिद्वन्दिता वाली फसलों को हम तभी लगायेंगे, जब किसी एक फसल के किसी सम्भावित प्राकृतिक आपदा से, ज्यादा क्षतिग्रस्त होने की सम्भावना हो।

समानान्तर खेती (Parallel Cropping)

अन्तरवर्ती खेती की बात करते यह पाया गया कि कई अन्तरवर्ती फसल प्रणालियाँ कुछ विशेषता लिये हुये थीं, जो दूसरी अन्तरवर्ती फसल प्रणालियों में नहीं पायी जाती थीं। अतः इस विशेष श्रेणी को अन्तरवर्ती फसल से हटा कर एक नयी संज्ञा दी गयी। ज्ञातव्य हो कि कृषि विज्ञान एक विकसित हो रहा विज्ञान है, जिसमें कालान्तर में होने वाले परिवर्तन सदा अपेक्षित हैं।

यह देखा गया कि कुछ अन्तरवर्ती पफसलें जो मुख्य फसल की दो पंक्तियों के बीच लगायी जाती हैं, वे मुख्य फसल के परिपक्व होने के बहुत पहले पक कर कट जाती हैं। ऐसी फसल प्रणालियों में मुख्य फसल की प्रारम्भिक वृद्धि दर अत्यन्त धीमी होती है। जब तक मुख्य फसल अपनी पहली क्रान्तिक अवस्था के समीप पहुँचता है, तब तक अन्तरवर्ती फसल लगभग कटने को तैयार रहती है। इस प्रकार अन्तरवर्ती फसलें मुख्य फसल से शून्य प्रतिद्वन्दिता (Zero Competition) करती हैं, और उसे तनिक भी क्षति पहुँचायें बिना तैयार हो जाती है। यदि अन्तरवर्ती फसल कोई दलहनी पफसल हुई तो वह वायूमंडलीय नेत्रजन स्थिरीकरण (Nitrogen fixation by nodules of legumes) के द्वारा नेत्रजन तैयार कर मुख्य फसल को कुछ देते भी रहती हैं। सामान्यतः अन्तरवर्ती फसलें, मुख्य फसल को उपलब्ध खाद एवं उर्वरकों से ही अपना काम चला लेती हैं। परन्तु यदि अन्तरवर्ती फसल अधिक पोषक तत्व ग्रहण करनेवाली फसल हुई तो उसके लिये उसकी पंक्ति में अलग से पोषक तत्व उपलब्ध कराने की व्यवस्था भी की जा सकती है। यह भी प्रयत्न किया जाता है कि यथा सम्भव मुख्य फसल के पौधों उँचे कद के तथा समानान्तर फसल के पौधे बौने कद में हो तो

बेहतर है। क्योंकि उस अवस्था में दोनों फसलों की शाखाओं एवं पत्तों का पफैलाव विभिन्न तल में हों ताकि वे प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया में एक दूसरे को बाध नहीं पहुँचायें। यदि दोनों फसलों की जड़ों का मुख्य फैलाव दो अलग-अलग गहराइयों में हो सके तो और भी श्रेयस्कर होगा। पौधों की जड़ें अलग-अलग गहराइयों में फैलेंगी और वहाँ से पोषक तत्व ग्रहण करेगी। यह आवश्यक नहीं कि हर समानान्तर फसल-प्रणाली में उपरोक्त सभी गुण हों, पर उनमें से जितने अधिक से अधिक एक अन्तरवर्ती फसल प्रणाली में समाहित हों, उतना ही अच्छा होगा। समानान्तर फसल प्रणाली किसी नियत समय एवं स्थान (Space and time) में अधिकतम उत्पादन एवं आय प्राप्त करने का सर्वोत्तम साधन सिद्ध हो सकता है। इस प्रकार :-

“किसी एक ही खेत में एक साथ दो ऐसी फसलों को लगाना जिनमें बढ़ाव की प्रकृति भिन्न हो तथा एक दूसरे से लगभग शून्य प्रतिद्वन्दिता करते हुये अपनी पूर्ण क्षमता के अनुरूप उपज प्रदान करे, उसे समानान्तर फसल प्रणाली की संज्ञा दी जाती है।”

“Growing simultaneously two crops of different growth habits, in the some piece of land, showing almost zero competition and expressing their full yield potential is called prattle cropping.”

लगभग शून्य प्रतिद्वन्दिता शब्द का प्रयोग इस आशय से किया गया है कि पोषक तत्व, धूप, स्थान आदि के लिये कुछ न कुछ अतिद्वन्दिता तो होनी ही है पर, उसका प्रभाव नगण्य ही होगा। शून्य प्रतियोगिता के कारण दोनों फसलें अपनी पूर्ण उपज क्षमता परिलक्षित कर पाती हैं।

धन्य या नगदी फसलों की दो पंक्तियों के बीच के रिक्त स्थान में दलहनी फसलें इसके अच्छे उदाहरण है। अरहर और गन्ना लम्बी अवधि में परिपक्व होने वाली उँचे कद की फसलें हैं। इन दोनों की प्रारम्भिक वृद्धि अत्यन्त धीमी गति से होती है। शरद कालीन गन्ने के पौधे तो आलू की खोदाई के समय एक पतली छोटी छड़ी सरीखे दिखते हैं। जब मूंगफली की फलियाँ खोद कर निकाली जाती होती हैं, तब तक अरहर के पौधे खेत में ठीक से दिखते भी नहीं हैं। इन समानान्तर फसलों के बाद ही गन्ना या अरहर के पौधे अपने तीव्र वृद्धि काल (Grand Growth QPeriod) फर्मा प्रवेश करते हैं।

समानान्तर फसल प्रणाली के कुछ उदाहरण निम्न प्रकार के हैं:-

शरद कालीन गन्ना में – आलू, मंसूर, राजमा, लहसुन, धनियाँ मंगरेला, तोरिया, मूली, शलजम इत्यादि।

वसंत कालीन गन्ना में – मूंग, उड़द एवं भिण्डी

अरहर की फसल में- मूंग, उड़द, मूंगफली, ज्वार आदि

मक्का की फसल में – मूंग, उड़द

बहुमंजली खेती (Multi-storied cropping)

बहुमंजली खेती भी वस्तुतः अन्तरवर्ती फसल का ही एक रूप है। चूँकि अन्य अन्तरवर्ती फसलों से इसमें थोड़ी भिन्नता होती है, अतः इन्हें एक अलग श्रेणी प्रदान की गई है।

“किसी एक ही खेत में, एक साथ, विभिन्न उँचाई वाली फसलों का इस प्रकार लगाया जाना ताकि कुल उपज अधिक हो और उपज विभिन्न क्षैतीज तलों से प्राप्त की जा सके।”

“Simultaneously growing of crops of different heights to increase total yield and take economic yield from varied horizontal plains is called multi-storied cropping.”

बहुमंजली खेती का मूर्त रूप वस्तुतः उद्यानिक फसलों में देखने को मिलता है जहाँ आम या किसी और फलदार वृक्ष के बागीचों में अनानास या चारे के लिये उड़द जैसी फसलें लगाई जाती हैं। पपीता और अमरूद के बगीचे में कुछ वार्षिक फसलें लगाई जाती हैं, ताकि अतिरिक्त आय हो सके। परन्तु कुछ उँचे कद के पौधों वाली फसलें

जैसे गन्ना, ज्वार, अरहर, अण्डी की पंक्तियों के बीच बौने कद वाली पफसलें भी बहुमंजलीय खेती की परिधि में आती हैं।

फसलोत्पादन, वस्तुतः मूल रूप में प्रकाश-संश्लेषण ही है। अतएव पौधों की पत्तियों के अलग-अलग उँचाइयों पर स्थित रहने की स्थिति में उन्हें धूप, स्थान, कार्बनडल आक्साइड की उपलब्धता अपेक्षाकृत बेहतर हो सकती है। प्रकाश-संश्लेषण का अर्थ है, ज्यादा कार्बोहाइड्रेट का निर्माण जो अन्ततः ज्यादा उपज का आधार बनता है। बहुमंजलीय खेती के लिये फसलों के चयन पर ध्यान दिया जाता है। जिस फसल के पौधे उँचे कद वाले हों, उसकी पत्तियों का फैलाव ऐसा हो जो धूप को नीचे आने में कम से कम अवरोध पैदा करें, ताकि बौनी पफसल में प्रकाश संश्लेषण ज्यादा प्रभावित नहीं हो। दूसरी तरफ बौने कद वाली फसल ऐसी होनी चाहिये जो धूप की कमी होने पर भी ज्यादा प्रभावित नहीं हो अर्थात् छाया पसन्द करने वाली (Shade Loving) हो। बहुमंजलीय फसलों के कुछ उदाहरण हो सकते हैं –

गन्ना+सरसों+प्याज, गन्ना+मूली/धनिया/राजमा

गन्ना+मूंग/उड़द/भिंडी, अरहर+मूंगफली इत्यादि।

उर्द्धवाकार उँचाइयों के विभिन्न तलों से उपज लेने की प्रक्रिया से एक थोड़ा भिन्न उदाहरण ऐसी फसल का है जिसकी उपज (Economic yield) मिट्टी में गहराई से प्राप्त की जाती है, जैसे कि शकरकन्द। शकरकन्द की कुछ किस्मों में कन्द कम गहराई में बनते हैं और कुछ में अपेक्षाकृत ज्यादा गहराई में। अतः यदि ऐसी दो किस्मों एक साथ लगाई जायें तो उसके कन्द अलग-अलग गहराइयों में बनेंगे। फलस्वरूप ऐसी किस्मों का ज्यादा पास-पास लगा कर उनकी, प्रति इकाई क्षेत्र, संख्या बढ़ाई जा सकती है। फलस्वरूप कुल उपज अपेक्षाकृत ज्यादा हो सकती है। शकरकन्द की किस्म क्रॉस-4 के कन्द कम गहराई में बनते हैं। जबकि किस्म के कन्द मिट्टी में ज्यादा गहराई में बनते हैं। अतएव इन दो किस्मों को एक साथ, अपेक्षाकृत, कम दूरी पर लगाकर औसत से ज्यादा उपज प्राप्त की जा सकती है। कुछ वैज्ञानिकों ने इस विधि को द्विस्तरीय खेती (Two tier cropping) का नाम दिया, जो बहुमंजलीय खेती के उद्देश्यों की पूर्ति करता है।

फसल तीव्रता (Cropping intensity)

फसल तीव्रता या Cropping intensity इस बात की गणना करता है कि कोई फसल प्रणाली कितनी व्यापक है। यह इस बात का भी द्योतक है कि कोई क्षेत्र विशेष (प्रक्षेत्र, राज्य, देश) कितनी सघन खेती कर रहा है। परिभाषा के अनुसार—

“किसी क्षेत्र विशेष पर, एक कृषि वर्ष में, उगाई गई फसलों की संख्या फसल तीव्रता कहलाती है। इसे निम्न रूप में व्यक्त किया जाता है।”

$$\text{पफसल तीव्रता (\%)} = \frac{\text{एक वर्ष में उगाई गई पफसलों का कुल रकबा}}{\text{कुल कृषिगत क्षेत्रा}} \times 100$$

“Cropping intensity refers to raising of number of crops from the same field during one agricultural year. It can be expressed as”

$$\text{Cropping intensity (\%)} = \frac{\text{Gross cropped area in a year}}{\text{Not aerable land}} \times 100$$

यहाँ स्पष्ट रूप से यह जान लेना आवश्यक है कि अन्तरवर्ती फसल को, चाहे उसके अन्तरगत कितनी भी फसलें एक साथ लगी हों, एक फसल के रूप में ही गिना जायेगा। फसल तीव्रता किसी भी क्षेत्र विशेष की प्रगति का

द्योतक है। सामान्यतः सिंचाई की कमी, पफसल तीव्रता के कम होने का कारण होता है। वर्तमान में बिहार राज्य की फसल तीव्रता 1.40 से 1.50 के बीच रहती है।

एक उदाहरण द्वारा फसल तीव्रता को स्पष्ट करना समीचीन होगा।

किसी किसान के पास 100 हेक्टर कृषिगत भूमि है। वह खरीफ मौसम में 90 हे., रब्बी मौसम में 80 एकड़ और गरमा मौसम में 40 एकड़ रकबा में पफसल लगाता है, तो उसके प्रक्षेत्र की पफसल तीव्रता क्या होगी?

एक वर्ष में लगाई गई फसल का कुल रकबा = खरीफ का रकबा+रब्बी का रकबा+जायद का रकबा
= 90 हे. + 80 हे. + 40 हे. = 210 हे.

एक वर्ष में उगाई गई फसलों का रकबा

अतः फसल तीव्रता = _____ × 100

कुल कृषिगत क्षेत्र

$$= \frac{210 \text{ हे. कुल कृषिगत क्षेत्र}}{100 \times 100} = 2.1 \times 100 = 210\%$$

100 हे.

अतः फसल तीव्रता 210% हुई। सामान्यतः इसे 2.1 की फसल तीव्रता भी कहा जा सकता है।

फसल तीव्रता एक अनुपात है जिसकी गणना प्रतिशत के रूप में ही की जाती है, परन्तु व्यवहारिक रूप में इसे सामान्य अनुपात के रूप में ही व्यक्त करने की प्रथा है।

3.2. बिहार की वर्षाश्रित एवं सिंचित परिस्थितियों की प्रमुख फसल प्रणालियाँ

जैसा कि इस पाठ में पहले ही विशेष बल देकर कहा जा चुका है कि फसल प्रणालियों का रूप छोटी-छोटी बातों के कारण बदल जाता है। सिंचाई की उपलब्धता अथवा अनउपलब्धता तो फसल प्रणाली निर्धारण में सबसे महत्वपूर्ण पहलु है। केन्द्रीय एवं राज्य सरकारों के अथक प्रयास के बावजूद आज भी 50% से अधिक कृषिगत भूमि असिंचित है। जहाँ सिंचाई है, वहाँ भी सिंचाई या तो सीमित है या आंशिक, अथवा सिर्फ खरीफ मौसम तक ही उपलब्ध है। आंशिक उपलब्धता से आशय है कि जहाँ 4 सिंचाई की आवश्यकता हो वहाँ दो ही सिंचाई दी जा सके। अतएव सिंचाई की उपलब्धता के विभिन्न स्तरों के आधार पर फसल प्रणालियाँ बदलती चली जाती हैं।

असिंचित क्षेत्रों में भी, विस्तृत रूप में (Broader Sence) दो प्रकार की स्थितियों होती है— (750 मि.ली. के वार्षिक औसत वर्षा से अधिक वर्षा अथवा 750 मि.मी. के वार्षिक औसत से कम वर्षा)। जहाँ काफी अधिक वर्षा होती है (1000 मि.ली. वार्षिक से अधिक) वहाँ खरीफ मौसम में धन के अतिरिक्त किसी अन्य फसल को सिंचाई की जरूरत होती ही नहीं है। साथ ही रब्बी मौसम में भी सभी दलहनी फसलें और कुछ तेलहनी फसलें भी बिना वर्षा के सफलतापूर्वक लगा ली जा सकती हैं। दूसरी ओर जहाँ वर्षा 750 मि.ली. प्रति वर्ष से कम होती है, वहाँ कभी-कभी केवल खरीफ मौसम की एक फसल लेना भी कठिन हो जाता है। 1000 से 1200 मि.ली. प्रति वर्ष की औसत वर्षा वाले पहाड़ी ढालुओं भूमि में जहाँ मिट्टी की परत छिछली होती है, अथवा मिट्टी में संचित नमी तेज जल स्राव के कारण, फसल तैयार होने के पूर्व ही, समाप्त हो जाती है। ऐसे क्षेत्रों में साल में एक फसल लेना भी कठिन हो जाता है। उपरोक्त स्थूल कारकों के अतिरिक्त अनेकों सूक्ष्म कारकों को दृष्टि में रखकर फसल प्रणालियों बनाई जाती है। विभिन्न परिस्थितियों के लिये अनुशासित कुछ फसल प्रणालियाँ निम्न प्रकार की है।

1. असिंचित क्षेत्र :-

(क) कम वर्षा वाले सूखा क्षेत्र

ज्वार + कलाई

—

—

ज्वार + मेथ	—	—
अण्डी	अण्डी	—
अरहर	अरहर	—
ज्वार+अरहर	अरहर	—
(ख) अधिक वर्षा वाले असंचित क्षेत्र		
(i) सामान्य समतल भूमि (नीची)		
धान	—	गेहूँ
धान	—	चना / तीसी / जौ / खेसारी
(ii) सामान्य समतल भूमि (उपरवार)		
मक्का	चना, मंसूर, खेसारी, जौ	—
मक्का	तीसी / सरसो / कुसम	—
मक्का+अरहर	अरहर	—
अरहर+मक्का	अरहर	—
(iii) पहाड़ी भूमियाँ (नीची)		
धान	—	—
धान	—	पैरा खेसारी
(iv) पहाड़ी भूमियाँ (उपरवार)		
सोयाबिन	—	—
अरहर	अरहर	—
सोवा / कोदो / कौनी / चीना	—	—
मक्का	—	—
मक्का+अरहर	अरहर	—
अरहर+मूंगपफली	अरहर	—
2. सिंचित क्षेत्र		
(क) सामान्य उपादान वाले (नीची जमीन)		
धान	—	गेहूँ
धान	—	बरसीम
धान	—	चना
(ख) सामान्य उपादान वाली भूमि (उपरवार)		
मक्का	गेहूँ	—

मक्का	बरसीम	—
मक्का	आलू	—
मक्का	सरसों	—
धान	बरसीम	—
ज्वार/बाजरा	गेंहूँ	—
धान	गेंहूँ	—
मक्का	आलू गन्ना	—
धान	गन्ना	—

(ग) पूर्ण संसाधनों वाली सिंचित भूमि (नीची)

धान	मक्का	मूंग/उड़द
धान	गेंहूँ	मूंग/उड़द
धान	गेंहूँ	धन
धान	प्याज	मक्का

(घ) पूर्ण संसाधनों वाली सिंचित भूमि (उपरवार)

मक्का	तम्बाकू	मूंग/उड़द	
मक्का	तोरी	आलू	मूंग
मक्का	आलू	आलू	मूंग
मक्का	आलू	प्याज	
मक्का	आलू	सूर्यमुखी	
मक्का	आलू	गेंहूँ	मूंग/उड़द
मक्का	तोरी	गन्ना	
धान	प्याज	गन्ना	

बदलती परिस्थितियों अर्थात बड़े शहरों की प्रक्षेत्र से दूरी, उपलब्ध बाजार, कृषि आधारित उद्योग की निकटता जैसे कारकों के कारण इन फसल प्रणालियों पर थोड़ा-थोड़ा प्रभाव पड़ता चला जाता है। शहरों में चारे की कीमत बहुत ज्यादा मिलती है। चीनी मिल के पास थोड़ी विपरीत परिस्थितियों में भी गन्ना लगाना फायदेमन्द होता है। तम्बाकू क्षेत्र में तम्बाकू की अच्छी फसल लेने के लिये खरीफ में खेत चौरस (परती) भी रखा जा सकता है।

प्रश्नावली

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

1. रिक्त स्थानों की पूर्ति करें।

- फसल चक्र का मूल उद्देश्य मिट्टी की को अक्षुण्ण रखना है।
- फसल चक्र कई के जोड़ का नाम है।
- मिश्रित खेती सामान्यतः क्षेत्रों एवं सिंचित क्षेत्रों में अपनायी जाती है।

2. निम्नलिखित को परिभाषित करे।
 - (i) समानान्तर खेती
 - (ii) फसल पद्धति
 - (iii) बहुमंजली खेती
 - (iv) फसल तीव्रता
3. अन्तर स्पष्ट करें।
 - (i) मोनो कल्चर और एकल फसल (मोनो क्रॉपिंग) फसल प्रणालियाँ
 - (ii) मिश्रित खेती एवं अन्तरवर्ती खेती
 - (iii) फसल-प्रणाली एवं फसल चक्र
4. दीर्घ उत्तरीय प्रश्न
 - (i) समानान्तर खेती का विवरण प्रस्तुत करे।
 - (ii) विभिन्न स्थितियों के लिये अनुशंसित फसल प्रणालियों पर प्रकाश डालें।

k k k