



फसल सिमुलेशन मॉडल एवं कृषि में उनका अनुप्रयोग

जितेंद्र कुमार¹, निशांत कुमार सिन्हा¹, धीरज कुमार¹, बृजेश यादव², दिनेश कुमार यादव¹ एवं रणजीत सिंह चौधरी¹

¹भाकृअनुप-भारतीय मृदा विज्ञान संस्थान, भोपाल (मध्य प्रदेश)

²भाकृअनुप-खुम्ब अनुसन्धान निदेशालय, सोलन (हिमाचल प्रदेश)

संवादी लेखक का ई-मेल: jitendra.iari@gmail.com

फसल मॉडलिंग एक गणितीय समीकरण है जो फसल और पर्यावरण के सम्बन्ध का मात्रात्मक ज्ञान कराता है। ये मॉडल फसल के विकास के विभिन्न पहलुओं जैसे कि दैनिक मौसम के मापदंड (सौर विकिरण, अधिकतम और न्यूनतम तापमान, और वर्षा) का उपयोग इनपुट के रूप में करते हैं फसल सिमुलेशन के लिए आवश्यक अन्य जानकारी में मिट्टी की विशेषताएं, फसल की विशेषताएं और फसल प्रबंधन शामिल हैं (चित्र 1)। इन विभिन्न आंकड़ों का उपयोग करते हुए, मॉडल फसल विकास (या फेनोलॉजी), बायोमास संचय, उपज, मृदा जल, मृदा तापमान और पोषक तत्वों की गतिशीलता को सिमुलेट करते हैं। फसल सिमुलेशन मॉडल एग्रोनॉमी और फिजियोलॉजी प्रयोगों की मात्रात्मक जानकारी को इस तरह पकड़ने के लिए एक शक्तिशाली साधन है जो फसल विकास और उसकी भविष्यवाणी करने में मदद कर सकता है। इन मॉडलों ने कृषि में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। फसल मॉडल वायुमंडल, फसलों और मिट्टी के बीच की गतिशीलता का पता लगाने में मदद करते हैं, और इसका उपयोग वास्तविकता के खिलाफ मात्रात्मक परिकल्पना का परीक्षण करने के लिए किया जा सकता है। इसके अलावा शोधकर्ता डेटा को एक्स्ट्रापलेशन करके जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का आकलन कर सकते हैं और जलवायु परिवर्तन के लिए परीक्षण का अनुकूलन कर सकते हैं। फसल मॉडल कृषि के लिए निर्णय समर्थन प्रणाली का भी एक केंद्रीय हिस्सा है, जो कि मौसम आधारित निर्णय लेने में किसानों की सहायता के लिए डिज़ाइन किया गया कंप्यूटर मॉडल है।

मॉडल के प्रकार

जिस उद्देश्य के लिए यह डिज़ाइन किया गया है उसके आधार पर मॉडल को निम्न श्रेणियों में बांटा गया है

1) सांख्यिकीय मॉडल: ये मॉडल फसलों और मौसम

मापदंडों और घटकों के बीच संबंध को व्यक्त करते हैं। इन मॉडलों में रिग्रेशन, सहसंबंध, आदि सांख्यिकीय तकनीकों का उपयोग किया जाता है।

2) यांत्रिकी मॉडल: ये मॉडल न केवल मौसम के मापदंडों और उपज के बीच के संबंध को समझाते हैं, बल्कि मॉडल क्रिया विधि को भी बताते हैं। ये मॉडल शारीरिक चयन पर आधारित हैं।

3) नियतात्मक मॉडल: ये मॉडल उपज या आश्रित चर के सटीक मूल्य का अनुमान लगाते हैं। इन मॉडलों में गुणांक भी परिभाषित किया गया है।

4) स्टोकेस्टिक मॉडल: एक संभाव्यता तत्व प्रत्येक आउटपुट से जुड़ा होता है। मॉडल इनपुट के प्रत्येक सेट के लिए अलग-अलग आउटपुट, संभावनाओं के साथ दिए गए हैं। ये मॉडल दिए गए दर पर आश्रित चर की उपज या स्थिति को परिभाषित करते हैं।

5) गतिशील मॉडल: समय को एक चर के रूप में शामिल किया गया है। आश्रित और स्वतंत्र चर दोनों के मान होते हैं जो किसी निश्चित समय तक स्थिर रहते हैं।

6) स्टेटिक मॉडल: समय को एक चर के रूप में शामिल नहीं किया गया है। आश्रित और स्वतंत्र चर वाले मान किसी निश्चित समय तक स्थिर रहते हैं।

7) सिमुलेशन मॉडल: कंप्यूटर मॉडल, सामान्य रूप से, एक वास्तविक विश्व प्रणाली का गणितीय प्रतिनिधित्व करते हैं। फसल सिमुलेशन मॉडल का मुख्य लक्ष्य, मौसम और मिट्टी की स्थिति के साथ-साथ फसल प्रबंधन का उपयोग करके कृषि उत्पादन का अनुमान लगाना है। ये मॉडल अंतरसमीकरणों के एक या अधिक सेट का उपयोग करते हैं, और समय के साथ दर और स्थिर चर दोनों की गणना करते हैं।



8) वर्णनात्मक मॉडल: एक वर्णनात्मक मॉडल एक प्रणाली के व्यवहार को सरल तरीके से परिभाषित करता है। ये मॉडल बहुत कम या न के बराबर क्रियाविधि को बताते हैं जो घटना के कारण हैं। लेकिन, एक या एक से अधिक गणितीय समीकरण होते हैं। इस तरह के समीकरण का एक उदाहरण एक फसल की क्रमिक रूप से मापी गई तौल से प्राप्त होता है। ये मॉडल उस फसल के वजन का शीघ्रता से निर्धारण करने में सहायक होता है जहाँ कोई अवलोकन नहीं किया गया था।

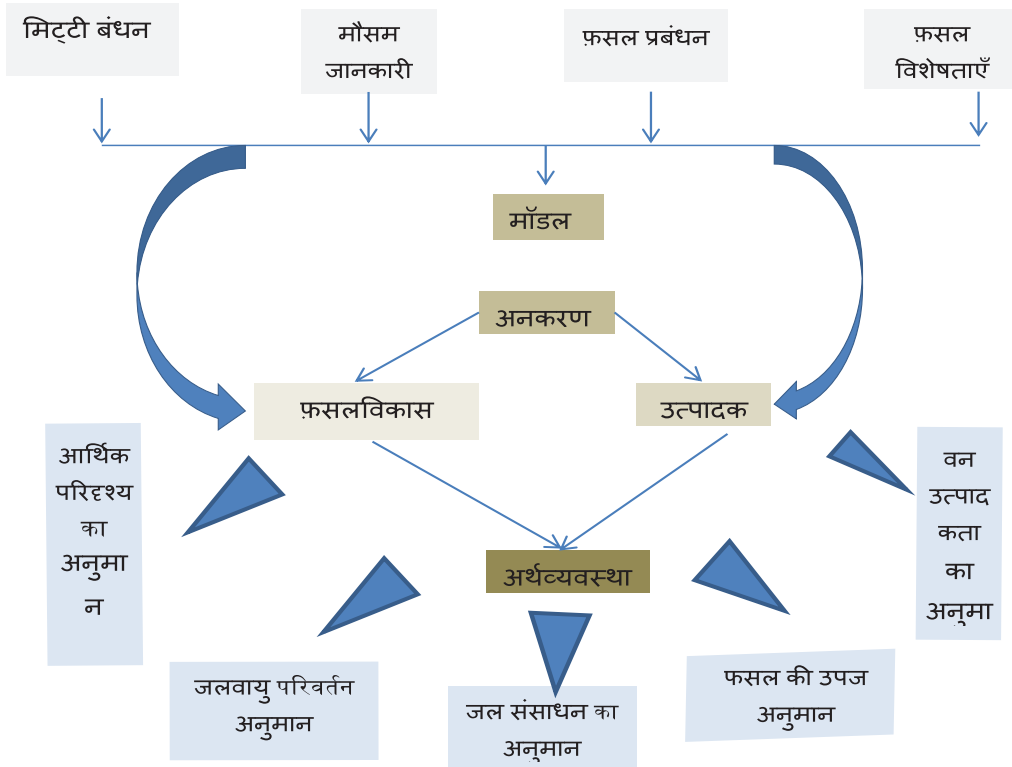
9) व्याख्यात्मक मॉडल: इसमें क्रियाविधि और प्रक्रियाओं का मात्रात्मक विवरण शामिल है जो सिस्टम के व्यवहार का कारण बनता है। इस मॉडल को बनाने के लिए, एक प्रणाली का विश्लेषण किया जाता है और इसकी प्रक्रियाओं और क्रियाविधि को अलग-अलग मात्रा में निर्धारित किया जाता है। पूरे सिस्टम के लिए इन विवरणों को एकीकृत करके

मॉडल बनाया गया है। इसमें विभिन्न प्रक्रियाओं जैसे पत्ती क्षेत्र विस्तार, टिलर उत्पादन, इत्यादि का वर्णन है। फसल वृद्धि इन प्रक्रियाओं का एक परिणाम है।

कृषि निर्णय में मॉडल की भूमिका

मॉडल एक या एक से अधिक विकल्पों के मूल्यांकन की अनुमति देते हैं जो उपलब्ध हैं। मॉडल निम्नलिखित कृषि निर्णय में सहायक है—

- इष्टतम रोपण तिथि निर्धारित करना ।
- खेती का सबसे अच्छा विकल्प निर्धारित करना ।
- मौसम के जोखिम का मूल्यांकन करना ।
- मृदा जल, तापमान एवं कार्बन का पता लगाना ।
- निवेश के फैसेल ।



(चित्र 1) फसल विकास मॉडल और इसके संभावित अनुप्रयोगों के योजनाबद्ध आरेख





फसल विकास मॉडल का उपयोग उन क्षेत्रों में फसल के प्रदर्शन की भविष्यवाणी करने के लिए किया जा सकता है जहां फसल पहले विकसित नहीं हुई है या इष्टतम परिस्थितियों में नहीं उगाई गई है। इस तरह के अनुप्रयोग क्षेत्रीय विकास और कृषि की योजना बनाने वाले देशों वानकेयुलेन और वुल्फ (1986) के लिए मूल्य के हैं। एक मॉडल वर्षा किरी और बॉकहॉट (1998) के आधार पर एक मिट्टी के प्रकार के लिए अनाज की उपज के स्तर की संभावनाओं की गणना कर सकता है। सिंचाई प्रणाली की खरीद जैसे निवेश के फैसले इस तरह हासिल किए गए उपकरणों के दीर्घकालिक उपयोग

पर नज़र के साथ लिए जा सकते हैं। किनारी (1991) से पता चला कि मक्का के लिए, खरपतवार के साथ नकली और मापा दोनों प्रकार की पैदावार, खरपतवार से मुक्त पैदावार का 86% है।

यह लेख फसल विकास मॉडल का संक्षिप्त विवरण देता है और यह किसानों और नीति निर्माताओं के निर्णय में कृषि में जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करने के लिए आवेदन करता है, इससे उत्पादकता बढ़ाने और कृषि आदानों के अनुकूलन और कृषि में इसकी उपयोग दक्षता में मदद मिल सकती है।

भारतवर्ष के लिए हिंदी भाषा ही सर्वसाधारण की भाषा होने के उपयुक्त है।

– शारदाचरण मित्र

Rashtriya Gokul Mission



राष्ट्रीय गोकुल मिशन

Online Registration, Login, Objectives, Eligibility & Benefits



