



जलवायु परिवर्तन के परिप्रेक्ष्य में समेकित कृषि प्रणाली

संजीव कुमार*, अनूप दास*, रचना दुबे*, अभिषेक कुमार* और कुमारी शुभा*

समेकित कृषि प्रणाली एक स्थायी कृषि पद्धति है जो जलवायु परिवर्तन के परिप्रेक्ष्य में प्राकृतिक संसाधनों का दक्षतापूर्ण एवं समुचित उपयोग करके कृषि की आर्थिक, सामाजिक और पर्यावरणीय स्थिरता को सुदृढ़ करती है। इस प्रणाली में फसल उत्पादन के साथ-साथ कृषि के अन्य घटक जैसे पशुपालन, कुक्कुटपालन, मछलीपालन, मुर्गीपालन, रेशम उत्पादन, मधुमक्खीपालन, मशरूम उत्पादन, वृक्ष फसलें, फल एवं सब्जियों की खेती इत्यादि एक साथ करते हैं। घटकों का चयन इस प्रकार किया जाता है कि एक घटक के अपशिष्ट उत्पादों का उपयोग दूसरे घटक के लिए संसाधन के रूप में किया जा सके। इससे प्राकृतिक संसाधनों की उपयोग दक्षता में वृद्धि होती है। विभिन्न कृषि और गैर-कृषि घटकों का एकीकरण, कुशल संसाधन प्रबंधन, मृदा एवं जैव-विविधता संरक्षण के माध्यम से सामाजिक लाभ और स्थानीय परिस्थितियों के प्रति अनुकूलन इस प्रणाली की मुख्य विशेषताएं हैं।

भारतीय कृषि में छोटे एवं सीमांत किसानों की संख्या सर्वाधिक (86 प्रतिशत) है। ये ज्यादातर जलवायु परिवर्तन के कारण बाढ़ और सूखे जैसे उच्च जोखिम के साथ अनाज आधारित फसल उत्पादन पर ध्यान केंद्रित करते हैं। भारत में गहन कृषि प्रणालियां नियमित आय और रोजगार प्रदान करने में असमर्थ हैं तथा भोजन, पर्यावरण और ऊर्जा सुरक्षा हासिल करने में भी विफल साबित हुई हैं। इसलिए एक विशिष्ट एकल फसल प्रणाली पर निर्भर किसान अपनी आजीविका बनाए रखने में सक्षम नहीं हो पाते हैं। ऐसी खेती की जरूरत है जो प्राकृतिक संसाधनों की दक्षता में वृद्धि के साथ-साथ रोजमर्रा की जरूरतों को पूरा कर सके एवं किसान के परिवार के सभी सदस्यों के लिए रोजगार के अवसर प्रदान कर सके। ऐसी स्थिति में समेकित कृषि प्रणाली (आई.एफ.एस) एक उपयुक्त

विकल्प है। इसका उद्देश्य मानवजनित कारकों के उपयोग को कम करके उन्नत पारिस्थितिकी तंत्र कार्यप्रणाली को सुदृढ़ करना है।

समेकित कृषि प्रणाली के उद्देश्य आय विविधीकरण

समेकित कृषि में एक ही कृषि प्रणाली में विभिन्न कृषि और गैर-कृषि घटकों के एकीकरण से किसानों के लिए आय के स्रोतों में विविधता लाने में मदद मिलती है।



फसल की विफलता या मूल्य में अस्थिरता का जोखिम कम हो जाता है।

दक्ष संसाधन उपयोग

इसका लक्ष्य संसाधनों का कुशलतापूर्वक उपयोग करना है। उदाहरण के लिए, पशुधन के अपशिष्ट (गोबर) का उपयोग फसलों के लिए उर्वरक के रूप में किया जा सकता है, जबकि फसल के अवशेषों का उपयोग पशुओं के लिए चारे के रूप में किया जा सकता है।

जैव-विविधता संरक्षण

इस प्रणाली में वृक्ष, फसल एवं पशुधन विभिन्न घटकों का एकीकरण शामिल करने से खेतों पर जैव-विविधता को बढ़ावा दिया जाता है। इससे वन्यजीवों के आवासों को संरक्षित करने और जैव-विविधता के नुकसान को रोकने में मदद मिलती है।

पर्यावरणीय स्थिरता

समेकित कृषि का लक्ष्य पर्यावरण,

*भाकृअनुप का पूर्वो अनुसंधान परिसर, पटना-800014 (बिहार)



कुक्कुटपालन

आर्थिक और सामाजिक लक्ष्यों को संतुलित करने वाली टिकाऊ कृषि प्रणाली को बढ़ावा देना है। इसमें रासायनिक उर्वरकों और कीटनाशकों के उपयोग को कम करना, जल संसाधनों का संरक्षण करना तथा ग्रीन हाउसगैस उत्सर्जन को कम करना शामिल है।

खाद्य सुरक्षा

इस प्रणाली का उद्देश्य विभिन्न प्रकार की फसलों, पशुधन और अन्य उत्पादों के उत्पादन को बढ़ावा देकर किसानों के लिए खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करना है। यह प्रणाली आयात पर निर्भरता को कम करने और स्थानीय खाद्य प्रणालियों को बढ़ावा देने में भी मदद करती है।

छोटे एवं सीमांत किसानों का सशक्तिकरण

समेकित कृषि प्रणाली, विशेष रूप से, छोटे एवं सीमांत किसानों के लिए लाभप्रद है, जिनके पास सीमित संसाधन हो सकते हैं और आधुनिक कृषि प्रौद्योगिकियों को अपनाने में चुनौतियों का सामना करना पड़ता है। इन किसानों को स्थायी कृषि पद्धतियां प्रदान करके उन्हें सशक्त बनाने में यह प्रणाली मददगार है, जो उनकी उत्पादकता, आय और समग्र कल्याण में सुधार करती हैं।

समेकित कृषि प्रणाली के मूल घटक

एक समेकित कृषि प्रणाली में विभिन्न कृषि और गैर-कृषि घटकों का एकीकरण शामिल है। इस प्रणाली में विभिन्न घटकों को इस तरह से एकीकृत किया जाता है कि प्रकृतिक संसाधनों का उपयोग अधिक से

अधिकतम हो और नकारात्मक पर्यावरणीय प्रभाव कम से कम हो।

समेकित कृषि प्रणाली के मूल घटक

फसल: इसमें विभिन्न फसलों जैसे अनाज, दाल, सब्जियां, फल और जड़ी-बूटियों की खेती शामिल है। मृदा उर्वरता बनाए रखने, कीट और रोगों को कम करने के लिए विभिन्न फसल प्रणालियों, जैसे-अंतरफसल और फसलचक्र का उपयोग किया जाता है।

पशुधन: समेकित कृषि प्रणाली के पशुधन घटक में विभिन्न प्रकार के पशुधन का पालन-पोषण शामिल है, जैसे कि गाय, बकरी, भेड़, शूकर और मुर्गी-पशुधन आय का एक स्रोत प्रदान करते हैं। इनके अपशिष्टों का उपयोग फसलों के लिए उर्वरक के रूप में किया जा सकता है।



पशुपालन

वृक्ष: एक ही भूमि पर कृषि के साथ साथ वृक्षों को भी शामिल कर कुल आय को बढ़ाने की विधि को कृषि वानिकी कहा जाता है। वृक्ष लकड़ी, ईंधन लकड़ी और फल जैसे-कई लाभ प्रदान करते हैं और मृदा के कटाव को रोकने और जल संसाधनों के संरक्षण में भी मदद करते हैं।

मछली: मछलीपालन समेकित कृषि प्रणाली का एक महत्वपूर्ण घटक है। मछली प्रोटीन का स्रोत है और उर्वरक के रूप में मछली के अपशिष्ट का उपयोग मृदा की उर्वरता में सुधार करने में भी मदद करता है।

मधुमक्खीपालन: शहद, मोम और अन्य मधुमक्खी उत्पादों के उत्पादन के लिए मधुमक्खी का पालन किया जाता है। मधुमक्खियां फसलों के परागण में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।

विविध समेकित कृषि प्रणालियां

समेकित कृषि में मूलतः किसी एक घटक पर आधारित करके दूसरे घटकों को समन्वित किया जाता है। देश में मुख्यतः तीन घटक आधारित समेकित कृषि प्रणालियां अपनाई जा सकती हैं:

मत्स्य आधारित समेकित कृषि प्रणाली
बागवानी-सह-मात्स्यिकी

- धान्य फसल-सह-मात्स्यिकी
- रेशमपालन-सह-मात्स्यिकी
- बत्तखपालन-सह-मात्स्यिकी
- कुक्कुटपालन-सह-मात्स्यिकी
- दुधारू पशु पालन-सह-मात्स्यिकी
- शूकर पालन-सह-मात्स्यिकी
- बकरी पालन-सह-मात्स्यिकी

फसल आधारित समेकित कृषि प्रणाली

- धान-सह-मात्स्यिकी
- फसल-सह-मात्स्यिकी/बत्तख पालन
- फसल-सह-बागवानी
- फसल-सह-बागवानी-सह-वानिकी
- फसल-सह-बागवानी-सह-वानिकी-सह-चरागाह

पशुधन आधारित समेकित कृषि प्रणाली

- फसल-सह-बकरी पालन
- फसल-सह-दुधारू पशुपालन
- फसल-सह-दुधारू पशुपालन-सह-मात्स्यिकी
- वानिकी-सह-पशुपालन
- फसल-सह-बागवानी-सह-शूकर पालन

कृमि: पशुधन से प्राप्त अपशिष्टों एवं फसल के अवशेषों का उपयोग केंचुओं की मदद से वर्मीकम्पोस्ट के उत्पादन के लिए किया जाता है, जो पोषक तत्वों से भरपूर जैविक उर्वरक है।

जैव-ऊर्जा: ऊर्जा के उत्पादन के लिए बायोमास जैसे-फसल अवशेष, पशु अपशिष्ट

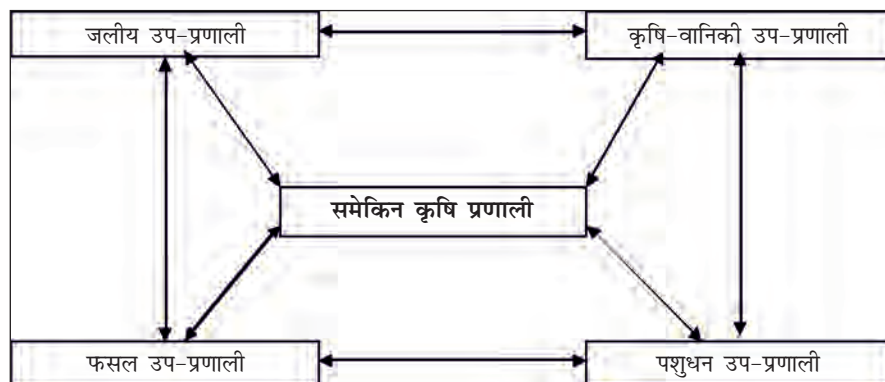
सारणी 1. समेकित कृषि मॉडल आधारित खाद्य उत्पादन प्रणाली

समेकित कृषि मॉडल	घटक	क्षेत्र (वर्ग मीटर)	औसत आमदनी (समेकित कृषि) (रुपये)	औसत आमदनी (धान-गेहूँ) (रुपये)	उर्वरक बचत (प्रतिशत)	अतिरिक्त रोजगार (श्रम-दिन)
सब्जी आधारित	सब्जी+मछली+ बत्तख+बकरी	2000	52,000-58,000	15,000-18000	18.5	56
पशुधन आधारित	फसल+ फल/सब्जी+बकरी+ मशरूम	4000	80,000-1,10,000	30,000-35,000	22.7	135
तालाब आधारित	फसल+फल/सब्जी +गाय+मछली/बत्तख	8000	1,50,000-2,02,000	60,000-70,000	28.4	234
तालाब आधारित (बाढ़ प्रवृत्त)	फसल+फल/सब्जी+ मछली/बत्तख	8000	1,28,000-1,48,000	42,000-50,000	16.5	148

और लकड़ी के उपयोग को जैव-ऊर्जा कहा जाता है। जीवाश्म ईंधन पर निर्भरता को कम करने में मदद कर सकता है और किसानों के लिए आय का एक स्रोत भी प्रदान कर सकते हैं।

छोटे और सीमांत किसानों के लिए समेकित कृषि प्रणाली मॉडल

पूर्वी क्षेत्र के लिए भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के पूर्वी अनुसंधान परिसर, पटना ने मध्य सिंचित और निचली सिंचित भूमि क्षेत्रों के लिए स्थान विशिष्ट समेकित कृषि प्रणाली मॉडल विकसित किया है (सारणी-1)। इन मॉडलों में, फसल, पशुधन, मत्स्यपालन, बागवानी तथा कृषि के अन्य उद्यमों के तहत क्षेत्र का आवंटन इस तरह से किया गया है कि यह कृषक परिवारों



समेकित कृषि प्रणाली के विभिन्न घटकों का आपस में सहलग्नता

(पोषण और आय) और प्रणाली (पोषक तत्व/संसाधन पुनर्चक्रण) की मांग और जरूरतों को पूरा कर सके। इन समेकित कृषि प्रणाली मॉडल ने न केवल आय (लाभ:



मशरूम उत्पादन

समेकित कृषि प्रणाली की विशेषताएं

एकीकरण

समेकित कृषि प्राकृतिक संसाधनों के उपयोग को अनुकूलित करने एवं अपशिष्ट को कम करने के लिए विभिन्न कृषि घटकों को एक ही प्रणाली में एकीकृत करने पर बल देती है।

विविधीकरण

यह प्रणाली विभिन्न प्रकार की फसलें उगाकर, विभिन्न प्रकार के पशुधन, मछलीपालन और मधुमक्खीपालन जैसे अन्य घटकों को कृषि प्रणाली में शामिल करके विविधता को बढ़ावा देती है।

प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण

यह प्रणाली फसलचक्र, अंतरफसल, कृषिवानिकी और जैविक एवं प्राकृतिक उर्वरकों के उपयोग के माध्यम से मृदा, जल एवं जैव-विविधता जैसे प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण को बढ़ावा देती है। इससे भविष्य के लिए इन संसाधनों की दीर्घकालिक उत्पादकता सुनिश्चित होती है।

आजीविका में सुधार

इस प्रणाली का लक्ष्य उत्पादकता में वृद्धि, आय के स्रोतों में विविधता लाना और खाद्य सुरक्षा एवं पोषण में सुधार करके किसानों की आजीविका में सुधार करना है।

मृदा की उर्वराशक्ति में सुधार

समेकित कृषि प्रणाली में विभिन्न कृषि और गैर-कृषि घटकों का एकीकरण करने से मृदाक्षरण में कमी एवं जैव-विविधता में वृद्धि होती है, जिससे मृदा की उर्वराशक्ति में सुधार होता है। इससे फसल की पैदावार बढ़ती है और मृदा का स्वास्थ्य बेहतर होता है।

अनुकूलनशीलता

इस पद्धति को विभिन्न कृषि-जलवायु क्षेत्रों, उत्पादन प्रणालियों एवं किसानों की विशिष्ट आवश्यकताओं और परिस्थितियों के अनुसार अनुकूलित किया जा सकता है। यह प्रणाली किसानों को जलवायु परिवर्तन के अनुकूल ढलने में सूखा प्रतिरोधी फसलों, जल संरक्षण तकनीकों और अन्य जलवायु-स्मार्ट कृषि पद्धतियों के उपयोग को बढ़ावा देकर जल वायु परिवर्तन के प्रभावों के प्रति किसानों की संवेदनशीलता कम करती है।



लागत अनुपात 1.8-2.4) बढ़ाई, बल्कि अतिरिक्त रोजगार (85-200 श्रम-दिन) भी उत्पन्न किया। इसके साथ ही कृत्रिम उर्वरकों के उपयोग में 22-30 प्रतिशत की कमी पाई गयी एवं मृदा में कार्बन की मात्रा में 6-11 प्रतिशत तक की बढ़ोतरी हुई। समेकित कृषि मॉडलों से आय में धान-गेहूं फसलचक्र की बदौलत 87-352 प्रतिशत तक की वृद्धि दर्ज की गयी तथा सभी मॉडलों में कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन की मात्रा भी नकारात्मक पाई गयी।

कृषि उत्पादों के पुनर्चक्रण और उपलब्ध संसाधनों के कुशल उपयोग के माध्यम से उत्पादकता और लाभप्रदता बढ़ाने के लिए समेकित कृषि प्रणाली एक आशाजनक दृष्टिकोण है। यह कृषक समुदायों के लिए साल भर रोजगार के अवसर और बेहतर आर्थिक और पोषण सुरक्षा प्रदान करता है। यह पर्यावरणीय गुणवत्ता और पारिस्थितिक स्थिरता को भी बनाए रखता है। समेकित कृषि प्रणाली में कृषि के विभिन्न घटकों के समायोजन के कारण जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को कमतर पाया गया है। अतः आज के परिदृश्य में समेकित कृषि प्रणाली सर्वथा उपयोगी एवं लाभदायी है।