आई. एस. एस. एन.: XXXX-XXXX | वर्ष: 01, अंक: 03 (अक्टूबर, 2026) | https://fffff.in

पशुधन क्रांति: क्या जीनोमिक प्रेडिक्शन बदल देगा मवेशियों में फर्टिलिटी और ब्रीडिंग का भविष्य

*डॉ. दीप्ति सिन्हा
भा.कृ.अ.प.-राष्ट्रीय डेयरी अनुसंधान संस्थान, करनाल, हरियाणा, भारत
*संवादी लेखक का ईमेल पता: deeptisinha1122@gmail.com

जीनोमिक प्रेडिक्शन में पशु के डीएनए मार्करों और प्रदर्शन रिकॉर्ड का उपयोग करके उसके संभावित आनुवंशिक गुणों का अनुमान लगाया जाता है। यह तकनीक दूध उत्पादन, स्वास्थ्य और प्रजनन क्षमता के लिए कम उम्र में चयन निर्णयों को बेहतर बना सकती है। परिणाम डेटा की गुणवत्ता, नस्ल, वातावरण और मूल्यांकन मॉडल पर निर्भर करते हैं; यह पशु के भविष्य की पूर्ण गारंटी नहीं है।

प्रजनन क्षमता क्यों महत्वपूर्ण है

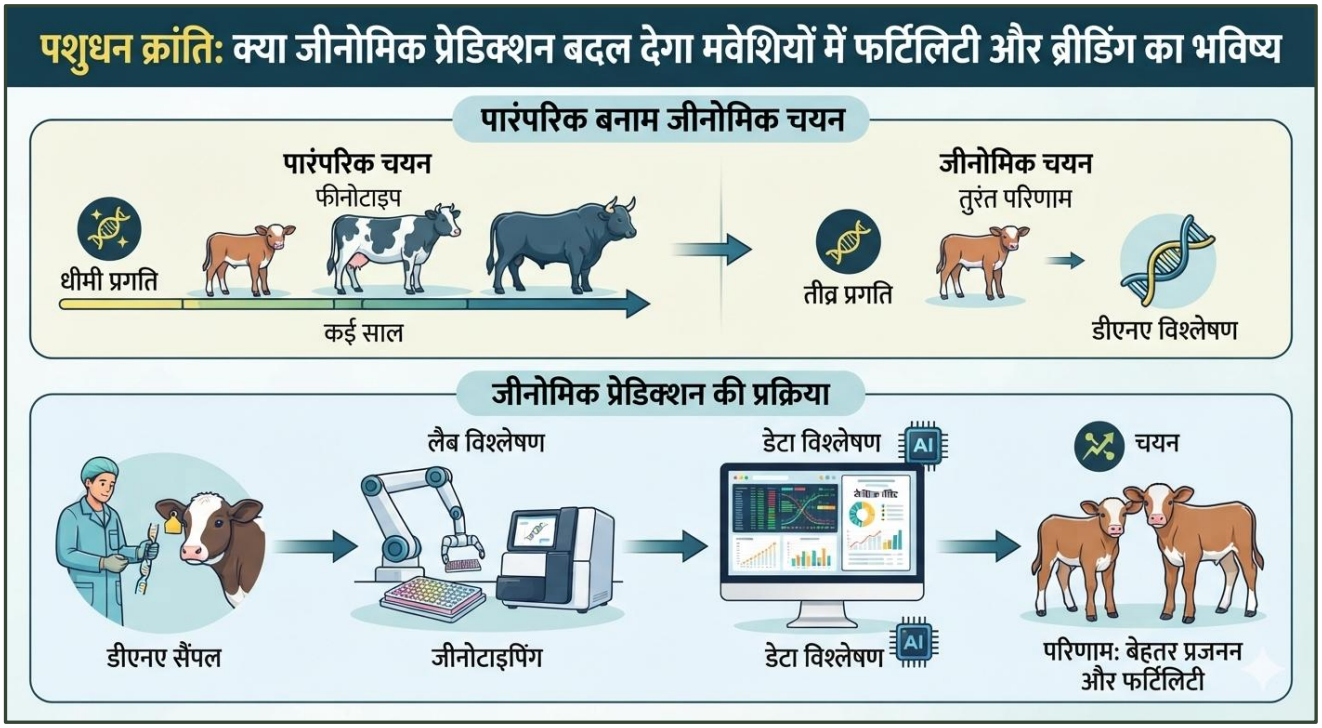
देर से गर्भधारण, लंबे अंतर-प्रसव अंतराल, प्रजनन रोग और कम उत्पादक आयु पशुपालक की लागत बढ़ा सकते हैं। पारंपरिक चयन में वंशावली, दिखाई देने वाले गुण और वंशजों के प्रदर्शन का उपयोग होता है। जीनोमिक जानकारी अतिरिक्त आनुवंशिक संकेत उपलब्ध करा सकती है और चयन की प्रक्रिया तेज करने में मदद कर सकती है। वास्तविक प्रदर्शन पर पोषण, शरीर की स्थिति, गर्मी का तनाव, रोग नियंत्रण और देखभाल का भी बड़ा प्रभाव रहता है।

जीनोमिक मूल्यांकन कैसे होता है

पशुओं के डीएनए मार्करों को उनके विश्वसनीय उत्पादन और प्रजनन रिकॉर्ड के साथ जोड़ा जाता है। इन आंकड़ों से मॉडल तैयार होते हैं, जिनसे नए पशुओं के संभावित आनुवंशिक गुणों का अनुमान लगाया जाता है। मॉडल की उपयोगिता संदर्भ समूह के आकार, नस्लीय प्रतिनिधित्व और रिकॉर्ड की सटीकता पर निर्भर करती है। यदि किसी नस्ल के पर्याप्त डेटा उपलब्ध न हों, तो अनुमान कम विश्वसनीय हो सकते हैं।

भारतीय पशुधन में अवसर

भारत में देशी, संकर और विभिन्न दुग्ध नस्लों की विविधता है। नस्लों में जलवायु अनुकूलता, रोग सहनशीलता, दूध उत्पादन और प्रजनन गुण अलग-अलग हो सकते हैं। इसलिए स्थानीय नस्लों के प्रतिनिधिक डेटा और क्षेत्रीय परीक्षण आवश्यक हैं। विदेशी नस्लों पर बने मॉडल को बिना परीक्षण स्थानीय पशुओं पर लागू करना उचित नहीं है। अनुसंधान संस्थानों, पशु चिकित्सकों और किसानों के सहयोग से डेटा की गुणवत्ता सुधारी जा सकती है।



खाद्य सुरक्षा के साथ गुणवत्ता प्रबंधन

कटाई-पश्चात नुकसान घटाते समय खाद्य सुरक्षा को प्राथमिकता देना आवश्यक है। किसी फल या सब्जी का बाहरी रूप अच्छा दिखना यह साबित नहीं करता कि उसमें रोगजनक सूक्ष्मजीव नहीं हैं। इसलिए AI आधारित छँटाई को स्वच्छता, उचित तापमान, पानी की गुणवत्ता और निर्धारित खाद्य सुरक्षा प्रक्रियाओं के साथ जोड़ना चाहिए। जोखिम वाले उत्पादों की जाँच के लिए प्रशिक्षित कर्मियों और उपयुक्त परीक्षणों की भूमिका बनी रहती है।

छोटे किसानों के लिए साझा तकनीक

हर किसान के लिए महँगे सेंसर या स्वचालित मशीन खरीदना व्यावहारिक नहीं हो सकता। किसान उत्पादक संगठन, मंडी, गोदाम या सहकारी संस्थाएँ साझा तापमान निगरानी, डिजिटल वजन, गुणवत्ता जाँच और परिवहन योजना की सेवाएँ उपलब्ध करा सकती हैं। भुगतान मॉडल पारदर्शी होना चाहिए और किसानों को समझ आना चाहिए कि सेवा से कितना नुकसान बचा या गुणवत्ता में कितना सुधार हुआ। स्थानीय मरम्मत और प्रशिक्षण की व्यवस्था तकनीक को लंबे समय तक उपयोगी बनाती है।

प्रभाव का मूल्यांकन कैसे करें

तकनीक अपनाने से पहले आधारभूत स्थिति दर्ज करें—कितनी उपज खराब होती है, कितनी अस्वीकृत होती है, भंडारण अवधि कितनी है और परिवहन में कितना खर्च आता है। बाद में समान मौसम और उत्पाद परिस्थितियों में इन संकेतकों की तुलना करें। नुकसान में कमी के साथ ऊर्जा उपयोग, रखरखाव लागत और अतिरिक्त श्रम भी मापें। इससे पता चलता है कि तकनीक वास्तव में आर्थिक और पर्यावरणीय लाभ दे रही है या केवल नई लागत जोड़ रही है।

निष्कर्ष को व्यवहार में बदलना

AI सबसे उपयोगी तब होती है जब वह स्पष्ट समस्या हल करे—जैसे भंडारण में तापमान बढ़ने की चेतावनी, दोषपूर्ण उत्पाद की छँटाई या परिवहन में देरी का संकेत। सरल, विश्वसनीय और स्थानीय रूप से समर्थित समाधान जटिल लेकिन अनुपयोगी प्रणालियों से बेहतर हो सकते हैं। तकनीक के साथ प्रशिक्षण, बाजार पहुँच, भंडारण ढाँचा और किसान सहभागिता जोड़ने पर कटाई-पश्चात नुकसान घटाने की संभावना अधिक होती है।

चुनौतियाँ और नैतिक पहलू

जीनोमिक परीक्षण की लागत, रिकॉर्ड रखने की सीमाएँ, डेटा गोपनीयता और छोटे किसानों की पहुँच प्रमुख चुनौतियाँ हैं। यदि चयन केवल दूध उत्पादन पर केंद्रित हो, तो प्रजनन क्षमता, स्वास्थ्य, दीर्घायु या गर्मी सहनशीलता जैसे गुण पीछे छूट सकते हैं। बहु-गुण चयन और आनुवंशिक विविधता का संरक्षण आवश्यक है। किसान को परीक्षण के परिणामों का अर्थ स्पष्ट रूप से समझाया जाना चाहिए।

भविष्य और निष्कर्ष

जीनोमिक डेटा को प्रजनन रिकॉर्ड, सेंसर और स्वास्थ्य निगरानी के साथ जोड़ने से निर्णयों में सुधार संभव है। फिर भी, तकनीक पशु चिकित्सकीय जाँच, पोषण और अच्छे प्रबंधन का विकल्प नहीं है। जीनोमिक प्रेडिक्शन तभी प्रभावी होगा जब डेटा विश्वसनीय, मॉडल स्थानीय रूप से सत्यापित और सेवाएँ आर्थिक रूप से सुलभ हों। इसे व्यापक और जिम्मेदार प्रजनन रणनीति का हिस्सा मानना चाहिए।