

स्मार्ट सेंसर एवं नेक कॉलर तकनीक से पशुओं की सेहत पर रखें हर समय नजर

डॉ. सोनम द्विवेदी¹ एवं डॉ. प्रियंका मीना²

¹वैज्ञानिक, पोषण एवं प्रबंधन विभाग, आईसीएआर - केंद्रीय गोवंश अनुसंधान संस्थान, मेरठ-250001

(उ० प्र०)

²सहायक आचार्य, पशुधन उत्पाद प्रौद्योगिकी विभाग, स्नातकोत्तर पशु चिकित्सा शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान, (पीजीआईवीआईआर), जयपुर - 302031 (राजस्थान)

भूमिका

भारत विश्व का सबसे बड़ा दुग्ध उत्पादक देश है, जहाँ लगभग 8 करोड़ से अधिक ग्रामीण परिवार पशुपालन से प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से जुड़े हुए हैं। बढ़ती जनसंख्या, उच्च गुणवत्ता वाले दूध की मांग, जलवायु परिवर्तन, श्रम की कमी तथा उत्पादन लागत में वृद्धि के कारण पारंपरिक पशुपालन प्रणाली अब नई चुनौतियों का सामना कर रही है। ऐसे में आधुनिक डिजिटल तकनीकों का उपयोग डेयरी क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण परिवर्तन ला रहा है। पारंपरिक प्रणाली में किसान पशुओं के व्यवहार, भोजन सेवन, जुगाली या बीमारी के लक्षणों का आकलन केवल अपने अनुभव के आधार पर करते हैं। कई बार रोग के प्रारंभिक लक्षण दिखाई नहीं देते, जिससे उपचार में देरी होती है और दूध उत्पादन, प्रजनन क्षमता तथा पशु स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। इन चुनौतियों का समाधान स्मार्ट सेंसर एवं नेक कॉलर तकनीक के रूप में सामने आया है, जो पशुओं की 24 घंटे निगरानी कर वास्तविक समय (Real-Time) में महत्वपूर्ण जानकारी उपलब्ध कराती है।

स्मार्ट सेंसर क्या हैं?

स्मार्ट सेंसर ऐसे इलेक्ट्रॉनिक उपकरण हैं जो पशु के शरीर, व्यवहार तथा उसके आसपास के वातावरण से विभिन्न प्रकार के जैविक (Biological), शारीरिक (Physiological) एवं व्यवहारिक (Behavioral) आंकड़े एकत्र करते हैं। ये सेंसर वायरलेस तकनीक के माध्यम से मोबाइल फोन, टैबलेट या कंप्यूटर से जुड़े रहते हैं और लगातार डेटा भेजते रहते हैं।

इन सेंसरों द्वारा एकत्रित जानकारी का विश्लेषण कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence) एवं मशीन लर्निंग की सहायता से किया जाता है, जिससे पशु के स्वास्थ्य में होने वाले छोटे-छोटे बदलावों का भी समय रहते पता लगाया जा सकता है।

स्मार्ट सेंसर और नेक कॉलर: आधुनिक डेयरी प्रबंधन की नई दिशा

तकनीक और डेटा संग्रह

क्या है नेक कॉलर तकनीक?



पशु की गर्दन में पहनाया जाने वाला एक वाटरप्रूफ इलेक्ट्रॉनिक उपकरण जो व्यवहार को ट्रैक करता है।

रिकॉर्ड किया जाने वाला डेटा



यह मुख्य रूप से जुगाली (Rumination), शारीरिक गतिविधि और भोजन/पानी के सेवन की निगरानी करता है।



मोबाइल पर रियल-टाइम अलर्ट सेंसर डेटा को क्लाउड पर भेजते हैं, जिससे किसान को मोबाइल ऐप पर तुरंत सूचना मिलती है।

भविष्य की चुनौतियाँ



मुख्य बाधाएँ उपकरणों की उच्च प्रारंभिक लागत और किसानों के लिए डिजिटल साक्षरता की आवश्यकता।



लाभ और प्रभाव



बीमारियों की शुरुआती पहचान जुगाली या गतिविधि में कमी होने पर बीमारी के गंभीर होने से पहले ही चेतावनी मिल जाती है।



प्रजनन और हीट स्ट्रेस प्रबंधन हीट (Estrus) की सटीक पहचान और गर्मी के तनाव (Heat Stress) के संकेतों को पहचानना आसान।



उत्पादन में वृद्धि और बचत बेहतर स्वास्थ्य से दूध उत्पादन बढ़ता है और उपचार व प्रजनन की लागत में कमी आती है।

नेक कॉलर तकनीक क्या है?

नेक कॉलर एक हल्का, मजबूत एवं जलरोधी इलेक्ट्रॉनिक उपकरण होता है जिसे पशु की गर्दन में पहनाया जाता है। इसमें लगे विभिन्न सेंसर पशु की गतिविधियों पर लगातार निगरानी रखते हैं।

यह तकनीक निम्नलिखित जानकारीयाँ रिकॉर्ड करती है -

दैनिक गतिविधि (Activity Level)

जुगाली (Rumination Time)

भोजन एवं पानी का सेवन

आराम एवं बैठने का समय

चलने की दूरी

गर्दन एवं शरीर की गति

हीट (Estrus) की पहचान

स्वास्थ्य संबंधी असामान्य परिवर्तन

कुछ उन्नत प्रणालियों में शरीर का तापमान एवं श्वसन दर

इस प्रकार प्रत्येक पशु का एक डिजिटल स्वास्थ्य रिकॉर्ड तैयार होता है, जिससे उसके स्वास्थ्य का लगातार मूल्यांकन किया जा सकता है।

सेंसर कैसे करते हैं रोगों की प्रारंभिक पहचान?

अधिकांश बीमारियों के प्रारंभिक चरण में पशु के व्यवहार में सूक्ष्म परिवर्तन दिखाई देते हैं, जिन्हें सामान्य निरीक्षण से पहचानना कठिन होता है। स्मार्ट सेंसर इन परिवर्तनों को तुरंत पहचान लेते हैं।

उदाहरण के लिए -

यदि जुगाली का समय अचानक कम हो जाए,

पशु सामान्य से कम चलने लगे,

भोजन ग्रहण करने की अवधि घट जाए,

शरीर की गतिविधि में असामान्य परिवर्तन आए,

या तापमान बढ़ने लगे,

तो सिस्टम किसान के मोबाइल पर तुरंत चेतावनी (Alert) भेज देता है। इससे पशु चिकित्सक को समय पर बुलाया जा सकता है और गंभीर बीमारी विकसित होने से पहले ही उपचार शुरू किया जा सकता है।

हीट स्ट्रेस की निगरानी में सेंसरों की भूमिका

जलवायु परिवर्तन के कारण भारत में गर्मी की तीव्रता लगातार बढ़ रही है। अधिक तापमान एवं आर्द्रता के कारण डेयरी पशुओं में हीट स्ट्रेस उत्पन्न होता है, जिससे दूध उत्पादन, प्रजनन क्षमता तथा रोग प्रतिरोधक क्षमता प्रभावित होती है।

स्मार्ट सेंसर निम्न संकेतों के आधार पर हीट स्ट्रेस की प्रारंभिक पहचान करते हैं -

जुगाली का समय कम होना।

गतिविधि में कमी।

अधिक समय तक खड़े रहना।

भोजन सेवन में कमी।

पानी पीने की आवृत्ति बढ़ना।

शरीर का तापमान एवं श्वसन दर बढ़ना।

समय पर प्राप्त जानकारी के आधार पर किसान पंखे, फॉगर, स्प्रींकलर, पर्याप्त स्वच्छ पानी तथा संतुलित पोषण उपलब्ध कराकर हीट स्ट्रेस के दुष्प्रभावों को कम कर सकता है।

प्रजनन प्रबंधन में उपयोग

डेयरी फार्मों में सबसे बड़ी समस्याओं में से एक है हीट (Estrus) की सही एवं समय पर पहचान। कई बार पशु में हीट के लक्षण बहुत हल्के होते हैं, जिससे कृत्रिम गर्भाधान (Artificial Insemination) सही समय पर नहीं हो पाता।

नेक कॉलर तकनीक पशु की गतिविधि में वृद्धि, चलने-फिरने के पैटर्न तथा व्यवहार में परिवर्तन का विश्लेषण करके हीट की सटीक पहचान करती है।

इसके प्रमुख लाभ हैं -

समय पर कृत्रिम गर्भाधान

गर्भधारण दर में वृद्धि

बछड़ा अंतराल (Calving Interval) में कमी

प्रजनन लागत में कमी

अधिक दूध उत्पादन

दूध उत्पादन बढ़ाने में योगदान

जब पशु स्वस्थ रहता है, समय पर भोजन करता है तथा किसी रोग या तनाव से मुक्त रहता है, तो उसका दूध उत्पादन स्वाभाविक रूप से बढ़ता है।

स्मार्ट सेंसरों की सहायता से -

चारा सेवन की निगरानी होती है।

जुगाली का समय रिकॉर्ड होता है।

स्वास्थ्य संबंधी समस्याएँ जल्दी पता चलती हैं।

उपचार समय पर शुरू हो जाता है।

इससे दूध उत्पादन की निरंतरता बनी रहती है तथा आर्थिक हानि कम होती है।

मोबाइल आधारित स्मार्ट डेयरी प्रबंधन

आज अधिकांश आधुनिक सेंसर क्लाउड आधारित मोबाइल एप्लीकेशन से जुड़े होते हैं। किसान कहीं भी रहते हुए अपने सभी पशुओं की जानकारी मोबाइल पर देख सकता है।

मोबाइल पर तुरंत सूचना प्राप्त होती है यदि -

पशु बीमार हो।

हीट में आए।

जुगाली कम हो जाए।

गतिविधि घट जाए।

तापमान बढ़ जाए।

प्रसव का समय निकट हो।

यह सुविधा बड़े डेयरी फार्मों के साथ-साथ मध्यम स्तर के पशुपालकों के लिए भी अत्यंत उपयोगी सिद्ध हो रही है।

भारत में स्मार्ट सेंसर तकनीक की संभावनाएँ

भारत में कई निजी डेयरी कंपनियाँ, अनुसंधान संस्थान तथा संगठित डेयरी फार्म स्मार्ट सेंसर एवं नेक कॉलर तकनीक का उपयोग कर रहे हैं। सरकार द्वारा डिजिटल कृषि एवं स्मार्ट पशुपालन को बढ़ावा दिए जाने से आने वाले वर्षों में इन तकनीकों का उपयोग तेजी से बढ़ने की संभावना है।

हालाँकि वर्तमान में इनकी लागत अपेक्षाकृत अधिक है, लेकिन तकनीक के व्यापक प्रसार के साथ इनकी कीमत कम होने की उम्मीद है, जिससे छोटे एवं मध्यम पशुपालक भी इसका लाभ उठा सकेंगे।

चुनौतियाँ

इस तकनीक के व्यापक उपयोग में कुछ चुनौतियाँ भी हैं -

प्रारंभिक लागत अधिक होना।

इंटरनेट एवं बिजली की उपलब्धता।

किसानों में डिजिटल साक्षरता की कमी।

उपकरणों के रखरखाव एवं मरम्मत की आवश्यकता।

डेटा की सुरक्षा एवं गोपनीयता।

इन चुनौतियों के समाधान हेतु प्रशिक्षण, सरकारी सहायता एवं तकनीकी सहयोग आवश्यक है।

भविष्य की दिशा

आने वाले समय में स्मार्ट सेंसर, कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI), मशीन लर्निंग, इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) तथा क्लाउड कंप्यूटिंग का एकीकरण डेयरी पशुपालन को और अधिक उन्नत बनाएगा। भविष्य में प्रत्येक पशु की डिजिटल हेल्थ प्रोफाइल तैयार होगी, जिसके आधार पर रोगों का पूर्वानुमान, व्यक्तिगत पोषण योजना तथा उत्पादन प्रबंधन स्वचालित रूप से किया जा सकेगा।