



कृषि तथा पशुधन क्षेत्र में कृत्रिम बुद्धिमत्ता प्रयोग

रूपसी तिवारी*, अनुज चौहान** और त्रिवेणी दत्त***

॥ दुनियाभर के कई देशों में कृषि मुख्य व्यवसाय है। संयुक्त राष्ट्र के अनुमानों के अनुसार, वर्ष 2050 में हमारी जनसंख्या 7.5 बिलियन से बढ़कर 9.7 बिलियन हो जाएगी। इससे किसानों को कम क्षेत्रफल में अधिक उपज करनी होगी। दो अरब लोगों को खिलाने के लिए खाद्य उत्पादन में 60 प्रतिशत की वृद्धि करनी होगी। इस भारी मांग को संभालने के लिए पारंपरिक तरीके पर्याप्त नहीं हैं। इसलिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता अर्थात् आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (ए.आई.) लगातार कृषि उद्योग में तकनीकी विकास कर रहा है। एआई-संचालित समाधान न केवल किसानों को दक्षता में सुधार करने में सक्षम बनाएंगे, बल्कि वे फसलों और पशुधन उत्पादों की मात्रा तथा गुणवत्ता में भी सुधार करेंगे। ११

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (ए.आई.) कंप्यूटर विज्ञान का एक ऐसा क्षेत्र है, जो कंप्यूटर का उपयोग करके मानव बुद्धि के समान कार्य संपन्न कर सकता है। यह तकनीक एक विशिष्ट कार्य को पूरा करने के लिए एल्गोरिदम का उपयोग करती है। यह एल्गोरिदम डेटा का तेजी से विश्लेषण

*प्रधान वैज्ञानिक एवं प्रभारी, एटिक; **वरिष्ठ वैज्ञानिक एवं प्रभारी, शूकर फार्म; ***निदेशक एवं कुलपति, भारतीय पशुचिकित्सा अनुसंधान संस्थान, इज्जतनगर (उत्तर प्रदेश)

करती है। आज के दौर में कृत्रिम बुद्धिमत्ता का उपयोग रोजमर्रा के कार्यों में हो रहा है। उदाहरण के लिए गूगल की एआई-संचालित भविष्यवाणियां सबसे तेज मार्ग सुझाती हैं। उबर और ओला जैसे राइडशेयरिंग ऐप्स-गंतव्य पर पहुंचाने के लिए सही समय (ईटीए) की गणना के लिए एमएल (मशीन लैंग्वेज) का उपयोग करते हैं। व्यावसायिक उड़ानें ए.आई. ऑटोपायलट का उपयोग करती हैं। ई-मेल में स्पैम फिल्टर और मेल को वर्गीकृत करने

का काम भी इसी तकनीकी द्वारा किया जाता है। गूगल एलो-स्मार्ट रिप्लाय ऐप ईमेल के मैसेज का जवाब देने में मदद करता है। इसके अलावा साहित्यिक चोरी खरीदारी (ऑनलाइन स्टोर पर उत्पाद अनुशंसाएं), मोबाइल बैंकिंग, छवि पहचान-फेसबुक, स्मार्ट असिस्टेंट-सिरी, एलेक्सा, कोरटाना, गूगल असिस्टेंट इत्यादि कृत्रिम बुद्धिमत्ता का उपयोग करते हैं। कृत्रिम बुद्धिमत्ता के उपयोग से मानव में रोगों की पहचान करना भी आसान हो गया है।

दवाएं देने में रोबोटिक सिस्टम

आज किसानों को डेरी फार्म में पशुओं को सैकड़ों टीके और प्रजनन दवाएं देनी पड़ती हैं। आधुनिक डेरी फार्म पशुओं को टीके और प्रजनन दवाएं देने के लिए रोबोटिक इंजेक्शन प्रणाली का उपयोग करते हैं। रोबोटिक सिस्टम एक डेरी ऑटोमेशन सिस्टम के साथ एकीकृत होते हैं। रोबोटिक इंजेक्शन सिस्टम गाय के कान से जुड़े आरएफआईडी टैग को पढ़ता है और गाय की स्वास्थ्य संबंधी जानकारी और टीकाकरण रिकॉर्ड प्राप्त करता है। यदि गाय को एक इंजेक्शन की आवश्यकता होती है, तो उसे इंजेक्शन वाली जगह की ओर निर्देशित किया जाता है और इंजेक्शन तंत्र गाय को इंजेक्शन देने के लिए खुद को स्थिति में लाता है।



पशु स्वास्थ्य देखभाल में ए.आई. की बढ़ती भूमिका

कृषि क्षेत्र में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस के प्रयोग

कृषि क्षेत्र में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस प्रणाली फसल के स्वास्थ्य पर नजर रखती है। ए.आई. प्रणाली से लैस इमेज रिकग्निशन एल्गोरिदम पौधों के कीटों और रोगों का पता लगाकर उनको वर्गीकृत कर सकती

है। फसल की कटाई, सब्जियों की छंटाई एवं ग्रेडिंग के लिए ए.आई. का उपयोग हो रहा है। ड्रोन सभी प्रकार के जटिल इलाकों, फसलों और अलग-अलग ऊंचाई के वृक्षों में सटीक फसल छिड़काव कर सकते हैं। ए.आई. आधारित स्वचालित सिंचाई प्रणाली में पानी की बचत के साथ उपज भी अधिक बढ़ती है। इक्रीसेट द्वारा

किसानों को ए.आई. आधारित सलाह दी जा रही है। ए.आई.-आधारित बुआई की सलाह से मूंगफली की 30 प्रतिशत से अधिक पैदावार बढ़ी है। इस तकनीकी से तेलंगाना, मध्य प्रदेश और महाराष्ट्र के सभी कपास उत्पादकों के लिए कीट जोखिम भविष्यवाणी सलाह दी जा रही हैं। अरहर दाल की कीमतों का अनुमान राज्य के प्रमुख बाजारों के लिए तीन महीने पहले बताया जा रहा है, जिससे किसानों को फसल को समय पर उगाने तथा बेचने से फायदा मिल सके। नीति आयोग ने मॉडल विकसित करने के लिए सॉफ्टवेयर फर्म आईबीएम के साथ एक समझौते पर हस्ताक्षर किए हैं, ताकि किसानों को असोम, बिहार, झारखंड, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, राजस्थान और उत्तर प्रदेश में वास्तविक समय की सलाह प्रदान की जा सके।

कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित तकनीकी द्वारा पशुधन प्रबंधन

आधुनिक पशुपालन में कृत्रिम बुद्धिमत्ता का उपयोग करके अलग-अलग वजन और चरणों के पशुओं की पहचान की जा सकती है। इससे उन्हें विभिन्न प्रकार का आहार दिया जा सकता है और उच्च गुणवत्ता वाले पशुओं की उत्पादन दर में सुधार किया जा सकता है। वर्तमान में कृत्रिम बुद्धिमत्ता का उपयोग पशुओं की निगरानी, रोग पूर्वानुमान और रोग निदान के लिए किया जा रहा है। ये तकनीकियां पशुधन फार्मों में दोहराए जाने वाले कार्यों को कम करती हैं तथा पशुपालन

आवाज पहचान प्रणाली



पशुओं में उनकी आवाज द्वारा पशु रोगों की पहचान हेतु नवीन शोध जारी है। इन शोधों द्वारा पशु की आवाज से उनकी समस्याओं को पता लगाने में बड़ी मदद मिलेगी। इसके साथ ही समय से पशु उपचार द्वारा पशुपालकों को नुकसान होने से बचाया जा सकेगा। वह समय दूर नहीं जब पशु की आवाज से वो जो कह रहे हैं वो भी समझा जा सकेगा। स्वान (डॉग्स) की आवाज को पहचानने के लिए इस पर शोध जारी है।

व्यवसाय द्वारा अधिक मुनाफा सुनिश्चित करती है। ए.आई. तकनीक को कई उद्योगों द्वारा सफलतापूर्वक अपनाया गया है। अब यह ड्रोन, रोबोट और बुद्धिमान निगरानी प्रणालियों के साथ पशुपालन के भविष्य में क्रांति लाने के लिए तैयार है।

स्वास्थ्य निगरानी के लिए ए.आई.

ए.आई. और मोशन सेंसर द्वारा पशुओं की स्वास्थ्य निगरानी की जा रही है। मोशन-सेंसिंग डिवाइस गाय के मूवमेंट को ए.आई. प्रोग्राम तक पहुंचाता है। पर्याप्त डेटा के संग्रह के बाद, ए.आई. गाय की गतिविधि का निर्धारण कर सकता है। गति संवेदक और इसकी तुलना से यह पता लगता है कि गाय रोगी है, प्रजनन के लिए तैयार है या कम उत्पादक हो गई है। ए.आई. किसान को गाय के व्यवहार में बदलाव के बारे में भी अलर्ट भेजता है, जरूरत पड़ने पर मानवीय हस्तक्षेप की अनुमति देता है। ए.आई. के बिना किसान के लिए बहुत बड़े पशु झुंड में प्रत्येक गाय पर नजर रखना लगभग असंभव है।

मद का पता लगाने के लिए ए.आई.

डेरी फार्मों की सफलता में गर्मी (एस्ट्रस) का सटीक पता लगाना महत्वपूर्ण है। ए.आई. प्रौद्योगिकी और इसके अनुप्रयोगों ने किसानों को एस्ट्रस से होने वाले नुकसान को रोकने में सहायता की है। गाय की गर्दन से बंधा हुआ कॉलर (मोशन सेंसर के साथ) 24 घंटे गाय से जुड़े प्रत्येक तरह के आंकड़ों को एकत्रित करता है। डेरी ऑटोमेशन सिस्टम के आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस घटक



कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित तकनीकी द्वारा पशुओं का आवास प्रबंधन किया जा रहा है। आजकल स्मार्ट पशुधन क्षेत्र में स्वास्थ्य की सटीक निगरानी के लिए पशुओं का पालन किया जा रहा है। इसके लिए कैमरा और कृत्रिम बुद्धि (ए.आई.) का उपयोग किया जाता है। इस तकनीकी द्वारा विस्तृत अवलोकन तथा छवि आधारित विश्लेषण करके पशुओं में चोट और रोगों का शीघ्र पता लगाया जा सकता है। इससे दूध उत्पादन की मात्रा और गुणवत्ता में सुधार हो सकता है।

इस एकत्रित डेटा को प्रोसेस करके गर्मी के तनाव, फीडिंग दक्षता में बदलाव और गाय के एस्ट्रस पर अंतर्दृष्टि प्रदान करते हैं। परिणामस्वरूप विशेष हार्मोन जारी होते हैं, जो गाय के व्यवहार और चाल को प्रभावित करते हैं। ए.आई. घटक संग्रहित डेटा से गाय की ओव्यूलेशन अवधि की अग्रिम भविष्यवाणी कर सकता है। गाय के ओव्यूलेशन की अवधि 'स्थिर गर्मी' जिससे 24 से 32 घंटों के बाद शुरू होती है,

किसान को कृत्रिम गर्भाधान की तैयारी के लिए पर्याप्त मिलता है।

पशु निगरानी के लिए कंप्यूटर विज्ञान

सेंसर्स द्वारा पशुओं की निगरानी सामान्य है। इनमें बड़े पैमाने पर भौतिक ट्रैकिंग उपकरणों के उपयोग की आवश्यकता होती है। इससे समूह व्यवहार की व्यक्तिगत निगरानी, लंगड़ापन का शीघ्र पता लगाने और खाने की आदतों की रिकॉर्डिंग की जा सकती है। इससे पशु की भूख में कमी, आंखों अथवा नाक से स्राव इत्यादि का पता जल्द लगाया जा सकता है।

पशुधन चैटबॉट

चैटबॉट एक आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (ए.आई) सॉफ्टवेयर है, जो मौखिक या लिखित भाषा में बातचीत करता है। इसमें सरल प्रश्नों से लेकर जटिल, प्रश्नों का उत्तर देने की क्षमता होती है। हालांकि ज्यादातर लोग चैटबॉट्स शब्द से कम परिचित हैं, लेकिन उपयोगकर्ता विभिन्न सेवाएं प्रदान करने वाले सिरी, गूगल असिस्टेंट, बिस्बी, कोर्टाना से अच्छी तरह परिचित हैं। आजकल व्यवसायी इस तकनीक का उपयोग ग्राहकों से जुड़ने, उनके प्रश्नों का उत्तर देने और ग्राहक बनाए रखने के लिए कर रहे हैं।

पशु छायाचित्रों द्वारा रोग एवं वजन

अनेकों शोध द्वारा पशुओं के रोग के

बढ़ता ए.आई. का महत्व

मोबाइल और आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस आने वाले वर्षों में गेम चेंजर साबित होंगे। वर्ष 2021 से 2026 के दौरान वैश्विक पशुधन बाजार में कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित उद्योग का लगभग 25.6 प्रतिशत के सीएजीआर मूल्य से बढ़ने का पूर्वानुमान है। पशुधन आहार प्रबंधन, पशुधन उत्पाद तथा पशु झुंड स्वास्थ्य के लिए डेटा-संचालित निर्णय पद्धति से पशुधन बाजार में कृत्रिम बुद्धिमत्ता का उपयोग बढ़ा है। इसके अलावा, डीप-लर्निंग तकनीक के माध्यम से पशुधन उत्पादकता की बढ़ती मांग और उत्पाद लॉन्च गतिविधियों के माध्यम से बढ़ती सरकारी सहायता तथा आधुनिक पशुधन प्रबंधन सॉफ्टवेयर एवं प्लेटफार्मों को अपनाने को बढ़ावा देने के लिए वित्तीय सहायता कार्यक्रम विकास का समर्थन करने वाले कुछ अन्य कारक हैं। इसके साथ ही तेजी से बढ़ती आबादी के साथ बढ़ती पोल्ट्री और डेरी उत्पाद की खपत और पशुओं के स्वास्थ्य और रोगों के प्रसार से जुड़ी बढ़ती चिंता कृत्रिम बुद्धिमत्ता के विकास को सकारात्मक रूप से प्रभावित करेगी। कृषि और पशुधन क्षेत्र में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस का उपयोग अपने शुरूआती चरण में है। कुछ वर्षों के भीतर, दोनों क्षेत्र ए.आई. सक्षम उपकरणों पर बहुत अधिक निर्भर होंगे। वास्तव में, ए.आई. किसानों के जीवन और उनके खेतों का एक अविभाज्य हिस्सा बन जाएगा तथा उनकी अधिकांश गतिविधियों में उनका समर्थन करेगा।

चित्र को मोबाइल से खींच कर रोग की पहचान बता पाना आसान हो जायेगा। इसके साथ ही मोबाइल द्वारा फोटो को खींचकर पशु का वजन भी बताया जा सकता है। भारतीय पशुचिकित्सा अनुसंधान संस्थान में छवियों का उपयोग करके शूकरों के शरीर के वजन की गणना करने पर शोध चल रहा है। नाहेप आधारित एक अन्य परियोजना में छवि आधारित रोग पहचान पर कार्य चल रहा है। ये सब कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित तकनीकी द्वारा ही संभव है।

पशुधन रोगों की चेतावनी

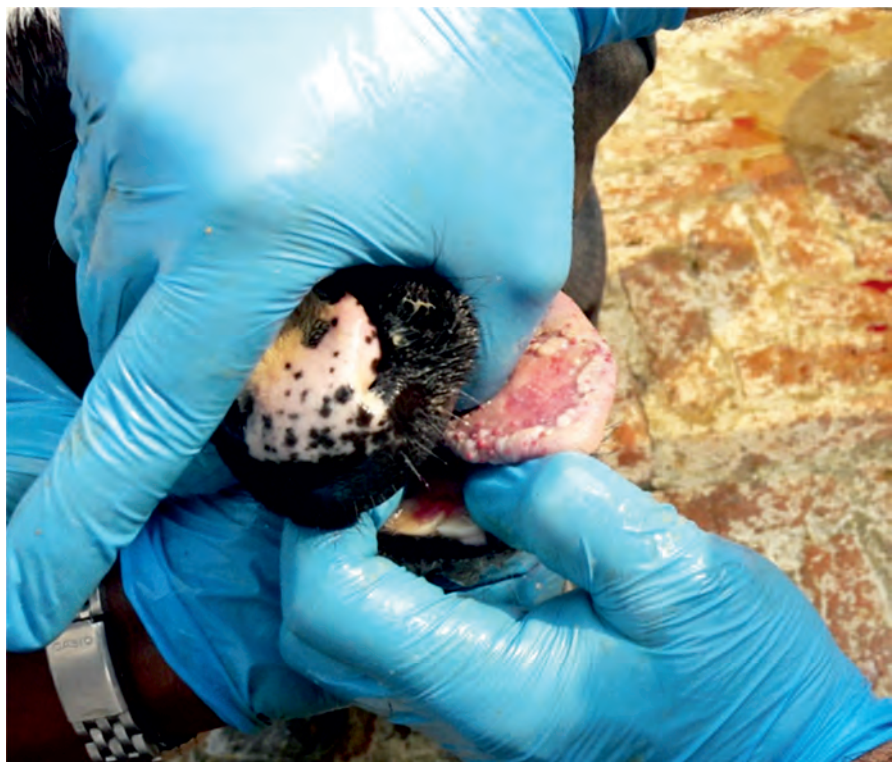
राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था के विकास के लिए पशु रोग एक बाधा है। इसने पशुधन की उत्पादकता को कम कर दिया है। इनमें से कई रोग पर्यावरणीय और अन्य तनाव से जुड़े हैं। बदलते पर्यावरण का महत्वपूर्ण कारण है रोगजनक/वेक्टर, जो अनुकूल वातावरण मिलने पर अतिसंवेदनशील पशुओं को प्रभावित करता है। पर्यावरणीय पैरामीटर के आधार पर एक गंभीर या विदेशी पशु रोग की होने की आशंका का अनुमान लगाया जा सकता है। इस प्रकार के अनुमान द्वारा रोगों को नियंत्रित कर पूरे देश पर इसके आर्थिक और सामाजिक प्रभाव को कम किया जा सकता है। आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस की मदद से पशु रोगों को सचेत करने एवं उनकी रोकथाम में मदद मिलेगी।

आईएनएपीएच द्वारा ब्लॉक-चेन तकनीक

इनाफ (आई.एन.ए.पी.एच) पशु उत्पादकता और स्वास्थ्य के लिए सूचना नेटवर्क है। यह नेटवर्क पशुपालन विभाग द्वारा उपयोग किया जाता है। इसके द्वारा किसी पशु के स्वास्थ्य के बारे में ऑनलाइन डेटाबेस जैसे कि टीकाकरण की स्थिति, प्रजनन की स्थिति, कृमिनाशक, रोग परीक्षण, उपचार, प्रकोप प्रबंधन के साथ-साथ मालिक का विवरण आदि प्राप्त किया जा सकता है। इसके साथ ही राज्य, जिला, ब्लॉक स्तर जैसे विभिन्न स्तरों पर आंकड़ों का पता लगाया जा सकता है। यह नेटवर्क धोखाधड़ी और अमान्य आंकड़ों को नियंत्रित करने में मदद करता है और फोन नंबर के साथ स्वामी के आधार नंबर को लिंक भी करता है।

राष्ट्रीय पशु रोग रेफरल विशेषज्ञ प्रणाली/एनएडीआरईएस

यह राष्ट्रीय पशु रोग रेफरल विशेषज्ञ प्रणाली आईसीएआर-निवेदी द्वारा विकसित है। यह पशु रोग की भविष्यवाणी, रोकथाम और नियंत्रण में सहायता प्रदान करती है।



पशु उपचार में छायाचित्र के माध्यम से चिकित्सक से परामर्श

यह प्रणाली 13 प्रमुख रोगों का पूरे देश में 2 माह पूर्व एमएल और डीप लर्निंग का उपयोग कर भविष्यवाणी प्रदान करती है। यह विभिन्न स्रोतों से सूचना को व्यवस्थित रूप से एकत्र, सत्यापित, विश्लेषण कर प्रतिक्रिया प्रदान करती है।

पशुधन क्षेत्र में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस के अन्य प्रयोग

पशुधन क्षेत्र में ए.आई. के कई अन्य अनुप्रयोग हो रहे हैं जैसे चोटों का शीघ्र पता लगाना, प्रजनन क्षमता की जांच, मुर्गी फार्मों के लिए रोबोकैम (समस्याओं का तुरंत पता लगाने के लिए अलग-अलग पक्षियों की गतिविधियों पर लगातार नजर रखते हैं) मवेशियों के लिए एंटी-स्ट्रेस टैग, मवेशियों के लिए आभासी बाड़, अवैध शिकार की रोकथाम, रोबोटिक पालतू पशु (रोबोटिक कुत्ता), बड़े पशुओं के झुंडों को बड़े पैमाने पर चराना, पशु ट्रैकर, स्वचालित दुग्ध दोहन, मिलकिंग रोबोट, गाय चाल विश्लेषक, इत्यादि का उल्लेख किया जा सकता है। चितले डेरी सालाना करीब 60 लाख लीटर दूध बेचती है। यह डेरी आईओटी और बिग डेटा विश्लेषण का उपयोग कर रही है जिससे वास्तविक समय में गाय के व्यवहार की निगरानी, प्रतिक्रिया और रोग तथा प्रजनन संबंधित चेतावनी करना या पूर्व में सूचित करना आसान है। वृंदवानी गायों में दूध उत्पादन और शरीर के वजन का पता

करने में एएनएन का अनुप्रयोग हो रहा है। मुर्गाह भैंसों में दूध उत्पादन के बारे में पता करने के लिए एएनएन का अनुप्रयोग हो रहा है। राष्ट्रीय दुग्ध अनुसंधान संस्थान, करनाल द्वारा मशीन लर्निंग का उपयोग करके शरीर के वजन के आधार पर गाय के लंगड़ापन का पता लगाने पर शोध हो रहा है। माफसू विश्वविद्यालय में 89 प्रतिशत सटीकता के साथ एएनएन का उपयोग करते हुए देवनी गायों में मासिक परीक्षण दिवस दूध रिकॉर्ड के आधार पर कुल दुग्ध उत्पादन का अनुमान लगाने पर शोध किया गया है।

भारत में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस प्रौद्योगिकियों के भविष्य में उपयोग

भविष्य में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस प्रौद्योगिकियों का उपयोग कई क्षेत्रों में होगा, जैसे पशुधन में स्मार्ट प्रबंधन, जमे हुए वीर्य की गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए, दूध में मिलावट का पता लगाना, पशुधन उत्पादों के वैल्यू चेन की स्थापना, प्रवासी झुंडों के लिए चारा ढूँढना, पशुओं में व्यवहार अध्ययन, पशुपालकों के लिए से वॉट्स में सुधार (टीकाकरण, आईओटी और ब्लॉकचेन के साथ ए.आई. सेवाएं, प्रेसिजन मेडिसिन, उपचार के लिए रोबोटिक तकनीकों का उपयोग, डोन आधारित वस्तुओं की डिलीवरी), शोध में पशुओं के उपयोग को कम करना, पशु चिकित्सकों के लिए प्रशिक्षण आदि।