NEW ERA AGRICULTURE MAGAZINE

पशुधन उत्पादन तकनीक: आधुनिक कृषि की नई दिशा

भावना

परिचय

भारत जैसे कृषि प्रधान देश में पशुधन क्षेत्र का महत्व सदियों से रहा है। यह न केवल किसानों की आय का प्रमुख स्रोत है, बल्कि दूध, मांस, अंडे और चमड़े जैसे उत्पादों के माध्यम से राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था में भी महत्वपूर्ण योगदान देता है। भारत विश्व में दूध उत्पादन के मामले में पहले स्थान पर है, और देश की करोड़ों ग्रामीण जनसंख्या प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से पशुपालन पर निर्भर है। कृषि सकल घरेलू उत्पाद में पशुधन क्षेत्र का योगदान लगातार बढ़ रहा है, जो इस बात का प्रमाण है कि यह क्षेत्र भारतीय अर्थव्यवस्था की रीढ़ बनता जा रहा है।

पिछले कुछ वर्षों में पशुधन उत्पादन के क्षेत्र में तकनीकी क्रांति ने पारंपरिक पशुपालन के तरीकों को पूरी तरह बदल दिया है। आज आधुनिक तकनीकों की मदद से किसान न केवल अपनी उत्पादकता बढ़ा रहे हैं, बल्कि पशुओं के स्वास्थ्य और कल्याण का भी बेहतर प्रबंधन कर पा रहे हैं। डिजिटल भारत अभियान, स्टार्टअप संस्कृति और कृषि-तकनीक (एग्रीटेक) कंपनियों के उदय ने पशुपालन को एक वैज्ञानिक और व्यावसायिक दृष्टिकोण दिया है। अब पशुपालन केवल जीविका का साधन नहीं, बल्कि एक संगठित उद्योग के रूप में उभर रहा है, जिसमें डेटा, विज्ञान और तकनीक की केंद्रीय भूमिका है।

पशुधन क्षेत्र का बदलता स्वरूप

पहले पशुपालन पूरी तरह अनुभव और परंपरा पर आधारित होता था। किसान अपने पूर्वजों से मिली जानकारी के आधार पर पशुओं की देखभाल करते थे। रोग की पहचान, प्रजनन का समय, और आहार की मात्रा — सब कुछ अनुमान और परंपरागत ज्ञान पर निर्भर था। इससे उत्पादकता सीमित रहती थी और नुकसान की आशंका भी अधिक होती थी।

लेकिन बढ़ती जनसंख्या, दूध और मांस की बढ़ती मांग, तथा जलवायु परिवर्तन जैसी चुनौतियों ने वैज्ञानिक और तकनीकी दृष्टिकोण को अपनाना अनिवार्य बना दिया है। शहरीकरण के कारण खेती योग्य भूमि और चारागाहों में कमी आई है, जिससे सीमित संसाधनों में अधिकतम उत्पादन प्राप्त करना आवश्यक हो गया है। आज पशुधन उत्पादन में जैव प्रौद्योगिकी, सूचना प्रौद्योगिकी, कृत्रिम बुद्धिमत्ता, और स्वचालन (ऑटोमेशन) का समावेश हो चुका है। इस बदलाव ने पशुपालन को एक अनुमान-आधारित गतिविधि से एक डेटा-आधारित वैज्ञानिक प्रक्रिया में बदल दिया है, जहां हर निर्णय ठोस आंकड़ों पर आधारित होता है।

आधुनिक तकनीकों का उपयोग

1. सटीक पशुपालन (प्रिसिजन लाइवस्टॉक फार्मिंग)

सटीक पशुपालन तकनीक सेंसर, कैमरे और डेटा विश्लेषण के माध्यम से प्रत्येक पशु की गतिविधि, स्वास्थ्य और उत्पादन क्षमता पर लगातार निगरानी रखती है। इससे किसानों को यह जानने में मदद मिलती है कि कौन सा पशु बीमार है, किसकी दूध उत्पादन क्षमता कम

भावना
शोध छात्र, पशुधन उत्पाद प्रौद्योगिकी विभाग,
सरदार वल्लभ भाई पटेल कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, मोदीपुरम मेरठ

हो रही है, या किसे अतिरिक्त पोषण की आवश्यकता है। इस तकनीक के अंतर्गत कैमरा-आधारित इमेज रिकग्निशन सिस्टम पशुओं के शारीरिक व्यवहार, चलने के तरीके और शारीरिक संरचना का विश्लेषण करके लंगड़ापन या अन्य शारीरिक समस्याओं का पहले ही पता लगा लेते हैं। इसी तरह, ध्वनि-पहचान तकनीक पशुओं की आवाज़ के आधार पर उनके तनाव या असहजता के स्तर को माप सकती है। बड़े डेयरी फार्मों में यह तकनीक हजारों पशुओं का एक साथ प्रबंधन संभव बनाती है, जो मानवीय निगरानी से संभव नहीं था। परिणामस्वरूप उत्पादन लागत घटती है और लाभप्रदता बढ़ती है।

2. स्वचालित दुग्ध दोहन प्रणाली (ऑटोमेटिक मिल्किंग सिस्टम)

रोबोटिक मिल्किंग मशीनों ने डेयरी उद्योग में क्रांति ला दी है। ये मशीनें बिना मानवीय हस्तक्षेप के गायों का दूध निकालती हैं, समय की बचत करती हैं, और दूध की गुणवत्ता को भी बनाए रखती हैं। साथ ही यह तकनीक प्रत्येक पशु के दूध उत्पादन का रिकॉर्ड भी स्वचालित रूप से संग्रहित करती है।

इन प्रणालियों में लेज़र-गाइडेड सेंसर लगे होते हैं जो प्रत्येक थन की सही स्थिति पहचानकर स्वच्छता के साथ दूध निकालते हैं, जिससे संक्रमण की संभावना काफी कम हो जाती है। गाय स्वयं अपनी सुविधा के अनुसार दिन में कई बार दूध देने के लिए मशीन के पास जा सकती है, जिससे प्राकृतिक दुग्ध उत्पादन चक्र बना रहता है और कुल उत्पादन में वृद्धि होती है। साथ ही, यह प्रणाली दूध में वसा, प्रोटीन और सोमाटिक सेल काउंट जैसी गुणवत्ता संबंधी जानकारी भी तुरंत उपलब्ध कराती है, जिससे किसी भी असामान्यता का तुरंत पता चल जाता है और समय रहते पशु चिकित्सीय हस्तक्षेप संभव हो पाता है।

3. जीनोमिक चयन और प्रजनन तकनीक

आधुनिक जेनेटिक तकनीकों की मदद से अब यह पहले से ही पता लगाया जा सकता है कि कौन सा पशु बेहतर उत्पादन क्षमता वाली संतान दे सकता है। कृत्रिम गर्भाधान (आर्टिफिशियल इनसेमिनेशन) और भ्रूण स्थानांतरण (एम्ब्रियो ट्रांसफर) जैसी तकनीकों से उच्च गुणवत्ता वाली नस्लों का विकास तेजी से हो रहा है।

सेक्स-सॉर्टेड सीमेन तकनीक की मदद से अब किसान यह भी तय कर सकते हैं कि जन्म लेने वाला पशु मादा हो, जिससे डेयरी उत्पादन के लिए अधिक गायों को तैयार किया जा सके। जीनोमिक टेस्टिंग के माध्यम से किसी बछड़े के जन्म से पहले ही उसकी भविष्य की दूध उत्पादन क्षमता, रोग प्रतिरोधक क्षमता और वंशानुगत गुणों का आकलन किया जा सकता है, जिससे प्रजनन कार्यक्रमों की सटीकता कई गुना बढ़ जाती है। इन तकनीकों से देशी नस्लों जैसे साहीवाल, गिर और थारपारकर के संरक्षण और सुधार में भी मदद मिल रही है, जो भारतीय जलवायु के अनुकूल होने के साथ-साथ रोग प्रतिरोधी भी हैं।

4. IoT आधारित स्वास्थ्य निगरानी

इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) पर आधारित पहनने योग्य उपकरण, जैसे स्मार्ट कॉलर और ईयर टैग, पशुओं के तापमान, हृदय गति, और गतिविधि पर नज़र रखते हैं। इससे बीमारियों का समय रहते पता चल जाता है और उपचार में देरी नहीं होती।

ये उपकरण पशु के प्रजनन काल (हीट डिटेक्शन) का भी सटीक पता लगाते हैं, जिससे कृत्रिम गर्भाधान का सही समय चुना जा सकता है और प्रजनन

सफलता दर बढ़ती है। GPS-आधारित ट्रैकिंग सिस्टम की मदद से चरागाहों में चरने वाले पशुओं की स्थिति पर नज़र रखी जा सकती है, जिससे उनके खोने या चोरी होने का खतरा कम होता है। यह डेटा क्लाउड प्लेटफॉर्म पर संग्रहित होकर किसान के मोबाइल पर वास्तविक समय में उपलब्ध हो जाता है, जिससे वे कहीं से भी अपने पशुओं की निगरानी कर सकते हैं।

5. स्मार्ट आहार प्रबंधन

पशुओं के लिए संतुलित आहार तैयार करने में भी तकनीक की अहम भूमिका है। स्वचालित फीडिंग सिस्टम प्रत्येक पशु की आयु, वजन और उत्पादन क्षमता के अनुसार सही मात्रा में चारा और पोषक तत्व उपलब्ध कराते हैं, जिससे चारे की बर्बादी भी कम होती है।

टोटल मिक्स्ड राशन (TMR) तकनीक की मदद से सभी पोषक तत्वों को एक निश्चित अनुपात में मिलाकर पशुओं को दिया जाता है, जिससे पाचन बेहतर होता है और दूध उत्पादन में वृद्धि होती है। इसके अलावा, अब सॉफ्टवेयर आधारित राशन फॉर्मूलेशन टूल उपलब्ध हैं जो स्थानीय रूप से उपलब्ध चारे की लागत और पोषक मूल्य के आधार पर सबसे किफायती और संतुलित आहार योजना सुझाते हैं। इससे न केवल उत्पादन लागत कम होती है, बल्कि पशुओं का समुचित पोषण भी सुनिश्चित होता है।

6. मोबाइल एप्लिकेशन और डिजिटल प्लेटफॉर्म

आज कई मोबाइल ऐप किसानों को पशु स्वास्थ्य, टीकाकरण अनुसूची, बाजार भाव और विशेषज्ञ सलाह जैसी जानकारी सीधे उनके फोन पर उपलब्ध कराते हैं। इससे दूरदराज के किसान भी आधुनिक ज्ञान और सेवाओं से जुड़ पा रहे हैं।

ये डिजिटल प्लेटफॉर्म किसानों को पशु चिकित्सकों से सीधे परामर्श लेने, नज़दीकी पशु चिकित्सा केंद्र खोजने और आपातकालीन स्थिति में तुरंत सहायता प्राप्त करने की सुविधा भी देते हैं। कुछ ऐप ब्लॉकचेन आधारित डिजिटल पहचान प्रणाली के माध्यम से प्रत्येक पशु का पूरा इतिहास — जन्म, टीकाकरण, उपचार और उत्पादन रिकॉर्ड — सुरक्षित रूप से संग्रहित करते हैं, जिससे पशु व्यापार में पारदर्शिता आती है और खरीदार-विक्रेता दोनों को भरोसेमंद जानकारी मिलती है।

7. रोग निदान में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) और मशीन लर्निंग

कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित प्रणालियां अब पशुओं में होने वाली सामान्य बीमारियों जैसे खुरपका-मुंहपका रोग, मास्टाइटिस और ब्रुसेलोसिस के लक्षणों को छवियों और ध्वनि डेटा के विश्लेषण से पहचान सकती हैं। मशीन लर्निंग मॉडल बड़ी मात्रा में ऐतिहासिक डेटा का विश्लेषण करके यह भविष्यवाणी कर सकते हैं कि किसी पशु को भविष्य में कौन सी बीमारी होने की संभावना है, जिससे निवारक उपचार पहले से शुरू किया जा सकता है। इससे न केवल पशु मृत्यु दर घटती है, बल्कि दवाओं पर होने वाला खर्च भी काफी हद तक कम होता है।

8. डेयरी प्रसंस्करण और शीत भंडारण तकनीक

उत्पादन के साथ-साथ दूध और मांस के प्रसंस्करण तथा भंडारण की तकनीक में भी काफी सुधार हुआ है। सोलर आधारित शीत भंडारण इकाइयां (कोल्ड चेन) दूरदराज के गांवों में भी दूध की गुणवत्ता बनाए रखने में मदद कर रही हैं। स्वचालित पाश्चुरीकरण संयंत्र और पैकेजिंग तकनीक ने उत्पादों की शेल्फ लाइफ बढ़ाई है, जिससे किसानों को बाजार तक बेहतर पहुंच मिल रही है और उत्पाद की बर्बादी कम हो रही है।

भारत सरकार की पहल

भारत सरकार ने पशुधन क्षेत्र के आधुनिकीकरण के लिए कई योजनाएं शुरू की हैं, जैसे राष्ट्रीय गोकुल मिशन, राष्ट्रीय पशुधन मिशन और डेयरी विकास योजनाएं। इन योजनाओं का उद्देश्य देशी नस्लों का संरक्षण, उन्नत तकनीकों को बढ़ावा देना, और किसानों की आय दोगुनी करना है।

पशुधन स्वास्थ्य और रोग नियंत्रण कार्यक्रम के अंतर्गत सरकार द्वारा बड़े पैमाने पर मुफ्त टीकाकरण अभियान चलाए जा रहे हैं, जिनमें खुरपका-मुंहपका रोग और ब्रुसेलोसिस जैसी बीमारियों पर नियंत्रण के लिए विशेष ध्यान दिया जा रहा है। इसके साथ ही प्रत्येक पशु को विशिष्ट पहचान (UID टैगिंग) देने की योजना के तहत डिजिटल डेटाबेस तैयार किया जा रहा है, जिससे रोग नियंत्रण, बीमा और उत्पादकता ट्रैकिंग आसान हो गई है। पशुधन बीमा योजना के माध्यम से किसानों को उनके पशुओं की अप्रत्याशित मृत्यु से होने वाले आर्थिक नुकसान से सुरक्षा मिलती है। इसके अतिरिक्त, कृषि अवसंरचना निधि और डेयरी सहकारी समितियों को दिए जा रहे प्रोत्साहन से छोटे किसान भी आधुनिक तकनीकों तक पहुंच बना पा रहे हैं। "आत्मनिर्भर भारत" अभियान के अंतर्गत पशुपालन क्षेत्र में स्टार्टअप्स और निजी निवेश को भी प्रोत्साहित किया जा रहा है, जिससे नवाचार को गति मिल रही है।

आधुनिक तकनीकों से होने वाले लाभ

पशुधन क्षेत्र में तकनीक अपनाने से किसानों और समग्र अर्थव्यवस्था को कई प्रकार के लाभ मिल रहे हैं:

- **उत्पादकता में वृद्धि:** वैज्ञानिक प्रजनन और आहार प्रबंधन से प्रति पशु दूध और मांस उत्पादन में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है।
- **रोग नियंत्रण में सुधार:** समय पर बीमारी का पता चलने से पशु मृत्यु दर में कमी आई है और उपचार लागत घटी है।
- **श्रम की बचत:** स्वचालन से मानव श्रम पर निर्भरता कम हुई है, जिससे किसान अन्य कार्यों पर ध्यान दे पा रहे हैं।
- **गुणवत्तापूर्ण उत्पाद:** बेहतर निगरानी और प्रसंस्करण तकनीक से दूध और मांस की गुणवत्ता में सुधार हुआ है।
- **आय में वृद्धि:** बेहतर उत्पादकता और कम बर्बादी से किसानों की शुद्ध आय बढ़ी है।
- **पर्यावरण के अनुकूल प्रबंधन:** सटीक आहार प्रबंधन से चारे की बर्बादी घटती है और मीथेन उत्सर्जन को नियंत्रित करने में मदद मिलती है।

चुनौतियां

तकनीकी प्रगति के बावजूद कुछ चुनौतियां अभी भी बनी हुई हैं:

- छोटे और सीमांत किसानों के लिए महंगी तकनीकों को अपनाना कठिन है, क्योंकि प्रारंभिक लागत उनकी आर्थिक क्षमता से बाहर होती है।
- ग्रामीण क्षेत्रों में इंटरनेट कनेक्टिविटी, बिजली आपूर्ति और डिजिटल अवसंरचना की उपलब्धता अभी भी सीमित है।
- अधिकांश किसानों में तकनीकी प्रशिक्षण और जागरूकता की कमी है, जिससे नई तकनीकों को अपनाने में हिचकिचाहट होती है।
- उपकरणों के रखरखाव और मरम्मत के लिए कुशल तकनीशियनों की कमी, विशेषकर दूरदराज के क्षेत्रों में, एक बड़ी बाधा है।

- डेटा गोपनीयता और सुरक्षा से जुड़ी चिंताएं भी किसानों को डिजिटल प्लेटफॉर्म अपनाने से रोकती हैं।
- भाषा और साक्षरता की बाधाएं भी कई बार तकनीक के प्रभावी उपयोग में रुकावट बनती हैं।

भविष्य की संभावनाएं

आने वाले समय में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI), बिग डेटा एनालिटिक्स, और ब्लॉकचेन तकनीक पशुधन क्षेत्र को और अधिक पारदर्शी और कुशल बनाएंगी। इससे न केवल उत्पादन बढ़ेगा, बल्कि पशु कल्याण और खाद्य सुरक्षा भी सुनिश्चित होगी।

भविष्य में ड्रोन तकनीक का उपयोग बड़े चरागाहों में पशुओं की निगरानी और चारे की उपलब्धता का आकलन करने के लिए बढ़ता जाएगा। जीन एडिटिंग तकनीक जैसे CRISPR के माध्यम से रोग प्रतिरोधी नस्लें विकसित करने पर अनुसंधान जारी है, जो भविष्य में पशु स्वास्थ्य प्रबंधन को पूरी तरह बदल सकती है। इसके अलावा, वर्चुअल फेंसिंग जैसी तकनीकें भौतिक बाड़ के बिना ही GPS संकेतों के माध्यम से पशुओं की सीमा तय करने में सक्षम होंगी, जिससे चरागाह प्रबंधन अधिक लचीला बनेगा। कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित चैटबॉट और आवाज़ सहायक भी किसानों को स्थानीय भाषाओं में तुरंत सलाह देने में सक्षम होंगे, जिससे तकनीकी ज्ञान की पहुंच और अधिक व्यापक होगी। सतत विकास लक्ष्यों को ध्यान में रखते हुए, कार्बन-न्यूट्रल पशुपालन प्रणालियों पर भी अनुसंधान तेज़ी से आगे बढ़ रहा है, जो जलवायु परिवर्तन से निपटने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाएंगी।

निष्कर्ष

पशुधन उत्पादन तकनीक ने आधुनिक कृषि को एक नई दिशा दी है। यह न केवल किसानों की आर्थिक स्थिति सुधारने में सहायक है, बल्कि देश की खाद्य सुरक्षा और ग्रामीण विकास में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही है। सटीक पशुपालन, स्वचालन, जीनोमिक तकनीक और डिजिटल प्लेटफॉर्म जैसे नवाचारों ने यह सिद्ध कर दिया है कि विज्ञान और परंपरा का मेल किस तरह किसानों के जीवन में सकारात्मक बदलाव ला सकता है।

हालांकि चुनौतियां अभी भी बनी हुई हैं, लेकिन सही नीतिगत समर्थन, वित्तीय सहायता और प्रशिक्षण के माध्यम से इन्हें दूर किया जा सकता है। आवश्यकता इस बात की है कि सरकार, वैज्ञानिक संस्थान, निजी क्षेत्र और किसान मिलकर इन तकनीकों को हर स्तर तक पहुंचाएं, ताकि पशुपालन क्षेत्र सतत और समावेशी विकास की राह पर आगे बढ़ सके। यदि यह तालमेल सफलतापूर्वक स्थापित हो जाता है, तो आने वाले वर्षों में भारत का पशुधन क्षेत्र न केवल घरेलू मांग को पूरा करेगा, बल्कि वैश्विक बाजार में भी एक मजबूत पहचान बना सकेगा।

NEW ERA AGRICULTURE MAGAZINE