एग्री मैगज़ीन
(कृषि लेखों के लिए अंतरराष्ट्रीय ई-पत्रिका)
वर्ष: 03, अंक: 06 (जून, 2026)
www.agrimagazine.in पर ऑनलाइन उपलब्ध
© एग्री मैगज़ीन, आई. एस. एस. एन.: 3048-8656

जलवायु परिवर्तन के प्रति प्रतिरोधी पशुधन उत्पादन: ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने और स्थिरता को बढ़ाने के मार्ग

*फ़वाज़ परपुराथ[1] एवं अजमल सिद्दीकी एस.[2]
[1]कृषि जलवायु अनुसंधान केंद्र, तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय, कोयंबटूर – 641003, तमिलनाडु, भारत
[2]कृषि विज्ञान विभाग, तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय, कोयंबटूर – 641003, तमिलनाडु, भारत
*संवादी लेखक का ईमेल पता: faazzz96here@gmail.com

पशुधन उत्पादन वैश्विक कृषि का एक महत्वपूर्ण घटक है और खाद्य सुरक्षा, पोषण और ग्रामीण आजीविका में महत्वपूर्ण योगदान देता है। हालांकि, यह क्षेत्र ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन का भी एक प्रमुख स्रोत है, मुख्य रूप से मीथेन (CH_4), नाइट्रस ऑक्साइड (N_2O) और कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2), जो जलवायु परिवर्तन और वैश्विक तापमान वृद्धि में योगदान करते हैं। मीथेन मुख्य रूप से आंतों के किण्वन और गोबर के अपघटन से उत्पन्न होती है, जबकि नाइट्रस ऑक्साइड का उत्सर्जन गोबर प्रबंधन और चारा उत्पादन में नाइट्रोजन उर्वरक के उपयोग से होता है। कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन मुख्य रूप से चारा उत्पादन, परिवहन और कृषि ऊर्जा उपयोग से संबंधित है। जलवायु परिवर्तन गर्मी के तनाव, चारे की कम खपत, दूध और मांस उत्पादन में कमी, बीमारियों के प्रकोप, पानी की कमी और चारे की कमी के माध्यम से पशुधन उत्पादन को प्रतिकूल रूप से प्रभावित करता है। हाल के वर्षों में, जलवायु-अनुकूल पशुधन पद्धतियों ने ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने और उत्पादकता में सुधार करने के स्थायी दृष्टिकोण के रूप में महत्व प्राप्त किया है। चारा प्रबंधन में सुधार, बारी-बारी से चराई, वैज्ञानिक खाद प्रबंधन, टिकाऊ मृदा और जल प्रबंधन, चारा रूपांतरण दक्षता में सुधार और जलवायु-अनुकूल जोखिम प्रबंधन जैसी पद्धतियाँ पर्यावरणीय प्रभावों को काफी हद तक कम कर सकती हैं, साथ ही किसानों की सहनशीलता और संसाधन उपयोग दक्षता को बढ़ा सकती हैं। टिकाऊ पशुधन उत्पादन को बढ़ावा देने के लिए प्रभावी संचार प्रणाली, प्रारंभिक चेतावनी तंत्र और जागरूकता कार्यक्रम भी आवश्यक हैं। इसलिए, ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने, पशुधन उत्पादकता में सुधार करने और दीर्घकालिक पर्यावरणीय स्थिरता सुनिश्चित करने के लिए जलवायु-अनुकूल पशुधन प्रणालियों को अपनाना आवश्यक है।

मुख्य शब्द: जलवायु-अनुकूल पशुधन, ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन, मीथेन न्यूनीकरण, टिकाऊ पशुधन खेती, जलवायु-अनुकूल कृषि

परिचय

पशुपालन और कृषि-पशुपालन प्रणालियों में, पशुधन वैश्विक कृषि का एक अभिन्न अंग है और खाद्य सुरक्षा, पोषण आपूर्ति और ग्रामीण आजीविका सुनिश्चित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह क्षेत्र दूध, मांस, अंडे, ऊन और जुताई के लिए शक्ति के उत्पादन के माध्यम से कृषि अर्थव्यवस्था में महत्वपूर्ण योगदान देता है। लाखों छोटे और सीमांत किसान आय और रोजगार के मुख्य स्रोत के रूप में पशुधन पर निर्भर हैं। हालांकि, पशुधन क्षेत्र को ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन, विशेष रूप से मीथेन (CH_4), नाइट्रस ऑक्साइड (N_2O) और कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) के प्रमुख योगदानकर्ताओं में से एक माना जाता है, जो वैश्विक तापमान वृद्धि और जलवायु परिवर्तन को बढ़ावा देते हैं। पशुधन प्रणालियों से उत्सर्जित ग्रीनहाउस गैसों में, जुगाली करने वाले पशुओं में आंतों के किण्वन और गोबर प्रबंधन के माध्यम से उत्सर्जित मीथेन कृषि उत्सर्जन का एक बड़ा हिस्सा है। नाइट्रस ऑक्साइड उत्सर्जन मुख्य रूप से गोबर प्रबंधन और चारा उत्पादन से होता है, जबकि कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन चारा उत्पादन, परिवहन और ऊर्जा उपयोग से जुड़ा है। एफएओ जीएलईएम 5 (ग्लोबल लाइवस्टॉक एनवायरनमेंटल असेसमेंट मॉडल, 2022) के अनुसार, पशुधन आपूर्ति श्रृंखलाओं से होने वाले उत्सर्जन में 50% मीथेन (CH_4) और 24% नाइट्रस ऑक्साइड (N_2O) शामिल हैं।और 26% कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2)। पशुधन प्रजातियों में, मवेशी ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में प्राथमिक योगदानकर्ता हैं, जो लगभग 3.8 गीगाहर्ट्ज CO_2 समतुल्य प्रति वर्ष उत्पन्न करते हैं और सभी पशुधन उत्सर्जन का लगभग 62 प्रतिशत हिस्सा हैं। सूअर, मुर्गियां, भैंस और छोटे जुगाली करने वाले जानवर पशुधन के कुल उत्सर्जन में क्रमशः 14, 9, 8 और 7 प्रतिशत का योगदान करते हैं। वस्तुओं के संदर्भ में, मांस उत्पादन उत्सर्जन का सबसे बड़ा हिस्सा 67 प्रतिशत है, इसके बाद दूध 30 प्रतिशत और अंडे 3

प्रतिशत हैं।हाल के वर्षों में, जलवायु परिवर्तन के अनुकूल पशुपालन पद्धतियों को उत्पादकता बनाए रखते हुए पर्यावरणीय प्रभावों को कम करने के स्थायी उपायों के रूप में महत्व मिला है। ऐसी पद्धतियों को अपनाने से न केवल ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन कम होता है, बल्कि संसाधनों का बेहतर उपयोग, पशु स्वास्थ्य और किसानों की आय में भी वृद्धि होती है। यह लेख पशुपालन से होने वाले प्रमुख ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जनों पर प्रकाश डालता है और जलवायु परिवर्तन के अनुकूल विभिन्न पद्धतियों पर चर्चा करता है जो उत्सर्जन को कम करने और पशुपालन क्षेत्र में स्थिरता को बेहतर बनाने में सहायक हो सकती हैं।

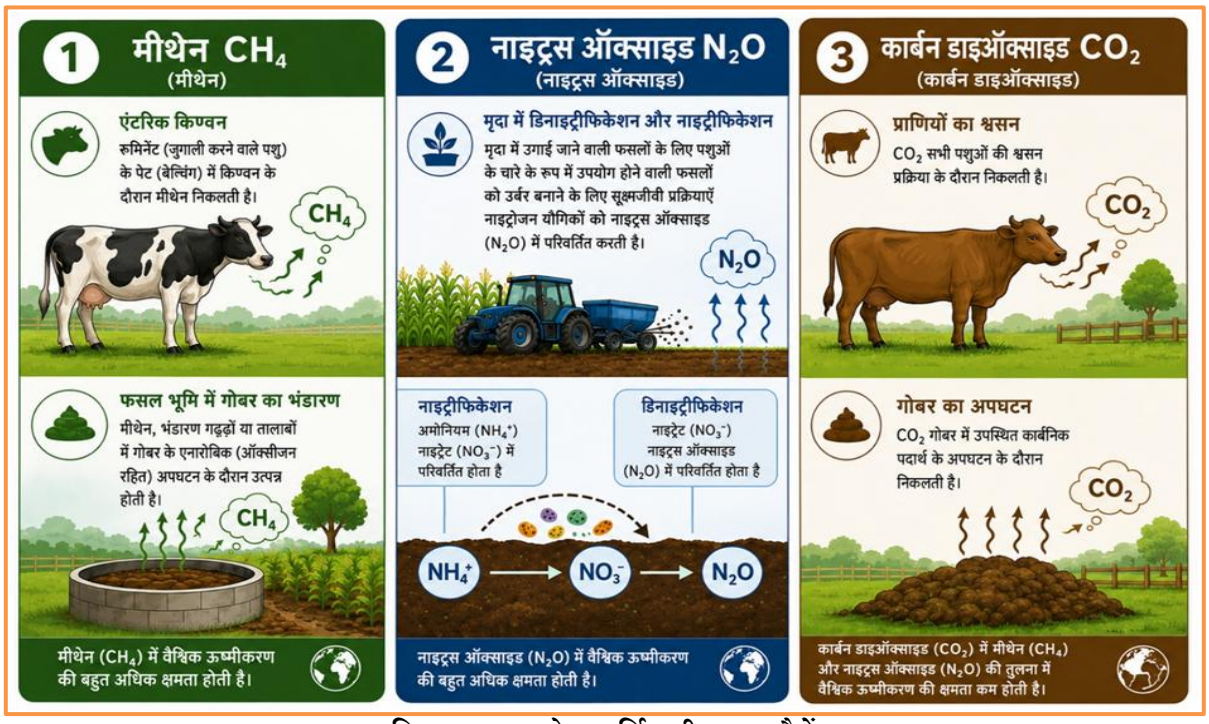
पशुधन से उत्सर्जित ग्रीनहाउस गैसें

पशुधन उत्पादन ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में महत्वपूर्ण योगदान देता है, मुख्य रूप से मीथेन (CH_4), नाइट्रस ऑक्साइड (N_2O) और कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) (चित्र 1)। ये गैसें पशुपालन से जुड़ी विभिन्न जैविक और प्रबंधन प्रक्रियाओं के माध्यम से उत्सर्जित होती हैं।

मीथेन (CH_4): मीथेन मुख्य रूप से गाय, भैंस, भेड़ और बकरी जैसे जुगाली करने वाले जानवरों में आंतों के किण्वन द्वारा उत्पन्न होती है। पाचन के दौरान, रूमेन में मौजूद सूक्ष्मजीव रेशेदार चारा पदार्थों को तोड़ते हैं और मीथेन छोड़ते हैं, मुख्य रूप से डकार के माध्यम से। मीथेन अवायवीय परिस्थितियों में गोबर के अपघटन से भी उत्पन्न होती है, विशेष रूप से खराब ढंग से प्रबंधित गोबर भंडारण प्रणालियों में।

नाइट्रस ऑक्साइड (N_2O): चरागाहों और कृषि भूमि में गोबर और मूत्र के जमाव से नाइट्रस ऑक्साइड का उत्सर्जन होता है। मिट्टी के सूक्ष्मजीव गोबर में मौजूद नाइट्रोजन यौगिकों को नाइट्रीकरण और विनाइट्रीकरण प्रक्रियाओं के माध्यम से नाइट्रस ऑक्साइड में परिवर्तित करते हैं। इसके अलावा, चारे के उत्पादन के लिए नाइट्रोजन उर्वरकों के अत्यधिक उपयोग से नाइट्रोजन ऑक्साइड उत्सर्जन में और वृद्धि होती है।

कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2): पशुधन प्रणालियों में कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन मुख्य रूप से चारा उत्पादन, परिवहन और कृषि ऊर्जा के उपयोग से होता है। चारा फसलों की खेती के लिए ईंधन, उर्वरक, सिंचाई और मशीनरी की आवश्यकता होती है, जो CO_2 उत्सर्जन में योगदान करते हैं। चारे और पशुधन उत्पादों का परिवहन और कृषि कार्यों के लिए बिजली और जीवाश्म ईंधन का उपयोग भी कार्बन उत्सर्जन को बढ़ाता है।

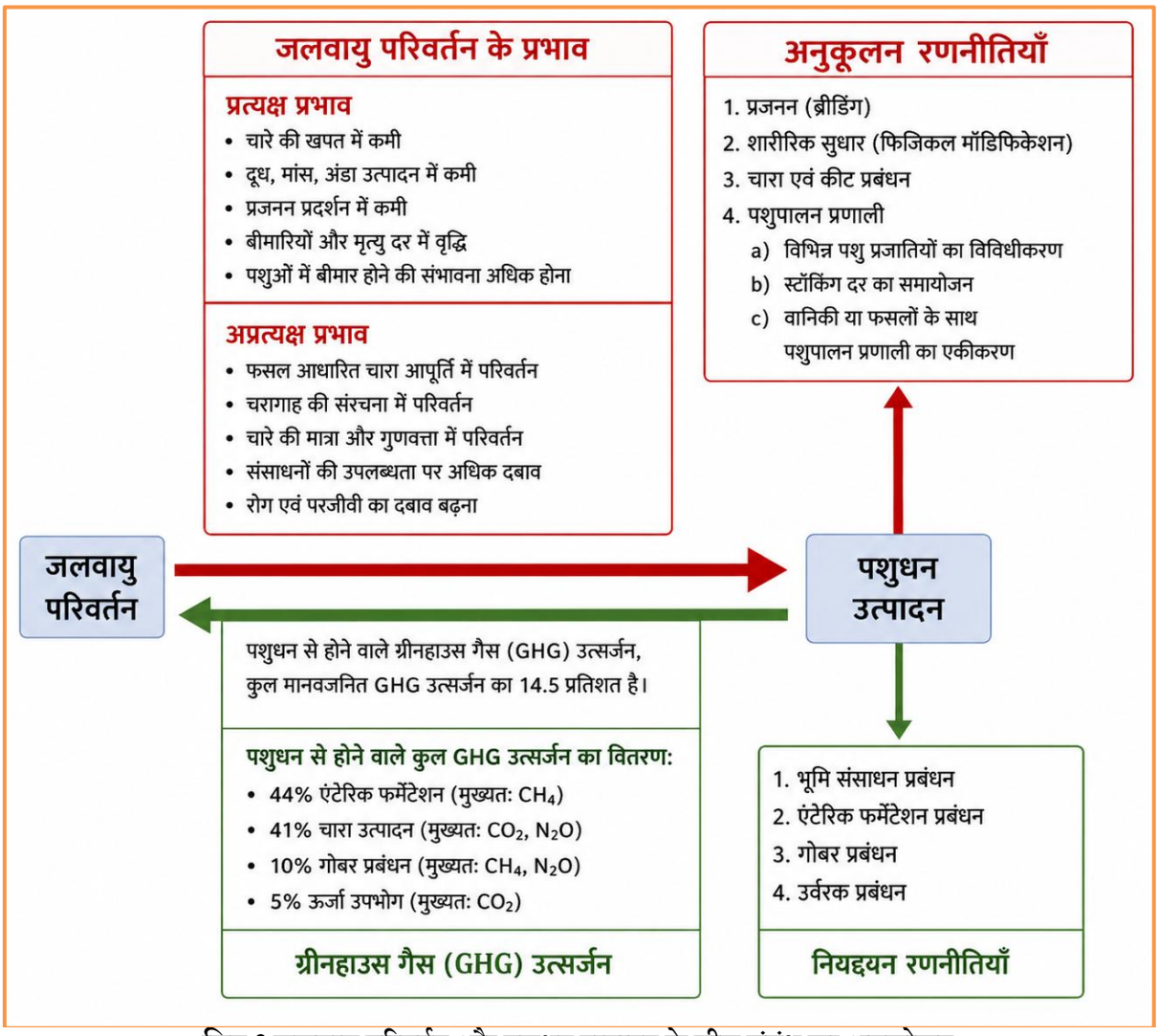


चित्र 1 पशुधन से उत्सर्जित ग्रीनहाउस गैसें

पशुधन पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव

जलवायु परिवर्तन का पशुधन उत्पादन और पशु स्वास्थ्य पर गहरा प्रभाव पड़ता है। बढ़ते तापमान और बदलते मौसम के पैटर्न से पशुओं में ऊष्मा तनाव उत्पन्न होता है, जिससे उनकी आराम, वृद्धि और प्रजनन क्षमता प्रभावित होती है। ऊष्मा तनाव से चारा ग्रहण करने की क्षमता भी कम हो जाती है, जिसके परिणामस्वरूप पोषक तत्वों का उपयोग कम होता है और उत्पादकता घट जाती है। इसके फलस्वरूप, दूध उत्पादन, मांस उत्पादन और पशुओं का समग्र प्रदर्शन काफी कम हो जाता है। जलवायु परिवर्तन रोगजनकों और वाहकों के लिए अनुकूल परिस्थितियाँ बनाकर रोगों और कीटों के प्रकोप को और बढ़ा देता है। इससे पशु स्वास्थ्य

प्रभावित होता है और किसानों को आर्थिक नुकसान होता है। इसके अलावा, अनियमित वर्षा और लंबे समय तक सूखे की स्थिति से जल और चारे की कमी हो जाती है, जिससे पूरे वर्ष पशुधन उत्पादन बनाए रखना मुश्किल हो जाता है। इसलिए, जलवायु परिवर्तन के प्रतिकूल प्रभावों को कम करने और सतत पशुधन उत्पादन सुनिश्चित करने के लिए जलवायु-अनुकूल पशुधन प्रबंधन पद्धतियाँ आवश्यक हैं (चित्र 2)।



चित्र 2 जलवायु परिवर्तन और पशुधन उत्पादन के बीच संबंध का अवलोकन

उत्सर्जन अनुमान

पशुधन की संख्या को आईपीसीसी (1997) द्वारा दिए गए उत्सर्जन कारकों से गुणा किया जाता है। टियर 1 विधि में डिफ़ॉल्ट उत्सर्जन कारकों का उपयोग किया जाता है, इसलिए अनुमान के लिए केवल पशुधन की जनसंख्या के आंकड़ों की आवश्यकता होती है। टियर 1 विधि मवेशियों को छोड़कर सभी पशुधन पर लागू की जा सकती है, जहां आईपीसीसी (1997) द्वारा आयु-आधारित टियर 2 विधि की सिफारिश की गई है। वह कारक जिस पर फ़ीड ऊर्जा मीथेन में परिवर्तित होती है और कई परस्पर क्रिया करने वाले फ़ीड और पशु विशेषताओं पर निर्भर करती है - मीथेन रूपांतरण कारक।

औसत उत्सर्जन कारक उत्सर्जन सूची को मानकीकृत करेंगे और उत्सर्जन कारकों तथा कुल उत्सर्जन अनुमान में निहित अनिश्चितता को कम करेंगे। पशुधन से मीथेन उत्सर्जन अनुमान (MEE) (आंतों और गोबर दोनों से) श्रेणीवार पशुधन जनसंख्या (Pi) और संबंधित उत्सर्जन कारकों (किलोग्राम प्रति पशु प्रति वर्ष प्रति वर्ष) के गुणनफल का योग है। आंतों और गोबर दोनों से होने वाले मीथेन उत्सर्जन का योग प्रति पशुधन कुल मीथेन उत्सर्जन (TME) देता है। बाद में उत्सर्जन को टेराग्राम प्रति वर्ष (Tg yr^{-1}) में परिवर्तित किया जाता है।

$$TME = \sum P_i \times (EF_{EME} + EF_{MME}) \ (kg\ yr^{-1})$$

जहां EME = आंत्र मीथेन उत्सर्जन, MME = खाद मीथेन उत्सर्जन

तालिका 1 ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने के लिए शमन रणनीतियाँ

भूमि आधारित प्रणालियाँ	चराई प्रबंधन	बारी-बारी से चराई करने से चारे की गुणवत्ता और पाचन क्षमता बढ़ती है, प्रणाली की उत्पादकता में सुधार होता है और प्रति इकाई एलडब्ल्यूजी (एफएओ, 2013) CH_4 उत्सर्जन में कमी आती है
	चारागाह प्रबंधन और पोषण	नाइट्रोजन उर्वरक के माध्यम से चरागाह की गुणवत्ता में सुधार में कम CH4 उत्सर्जन और उच्च N_2O उत्सर्जन के बीच समझौता शामिल हो सकता है (बैनिक एट अल., 2010)
	पशु प्रजनन	स्थानीय परिस्थितियों के अनुकूल ढल चुकी नस्लें गर्मी और खराब पोषण के साथ-साथ परजीवियों और बीमारियों के प्रति भी सहनशील होती हैं (हॉफमैन और वोगेल, 2008)
मिश्रित प्रणालियाँ	एकीकृत मृदा-फसल-जल प्रबंधन	संरक्षण जुताई के माध्यम से मिट्टी की जैविक सामग्री बढ़ाने से, मिट्टी की जल धारण क्षमता बढ़ जाती है, जिससे पैदावार अधिक लचीली हो जाती है और कटाव कम हो जाता है (लाल, 2009)
	जल उपयोग दक्षता और प्रबंधन	• चारा प्रबंधन (जैसे चारा-जल उत्पादकता बढ़ाना, चराई प्रबंधन को सुदृढ़ करना) • जल प्रबंधन • पशु प्रबंधन (एफएओ, 2013)
	सतत मृदा प्रबंधन	मिट्टी में कार्बन का संचय जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करने और उसके अनुकूलन में सहायता करने की क्षमता रखता है (पास्कल और सोकोलो, 2004)
	चारा प्रबंधन	मिश्रित कृषि प्रणालियों में जुगाली करने वाले पशुओं के आहार का 50 प्रतिशत तक फसल अवशेष हो सकते हैं (हेरेरो एट अल., 2008)
भूमिहीन प्रणालियाँ	अपशिष्ट प्रबंधन में सुधार	पशुओं के आहार में सुधार और फ़ीड योजकों के उपयोग से आंतों में होने वाले किण्वन से CH_4 उत्सर्जन में काफी कमी आ सकती है
	बेहतर फ़ीड रूपांतरण	पशुओं को वृद्धि को बढ़ावा देने वाले पदार्थों (स्टेरॉयड) से उपचारित करने से उत्पादन की दक्षता में वृद्धि हो सकती है और प्रति किलोग्राम दूध में उत्सर्जित CH_4 की मात्रा में कमी आ सकती है (उल्याट एट अल., 2002)
	कम उत्सर्जन वाले चारे की सोर्सिंग	आहार में फाइबर की मात्रा कम करने और स्टार्च और लिपिड की मात्रा बढ़ाने से CH_4 उत्सर्जन में कमी आएगी (उल्याट एट अल., 2002)
	ऊर्जा उपयोग दक्षता में सुधार	दूध दुहने की प्रक्रिया, दूध को ठंडा करने और भंडारण करने, पानी गर्म करने, प्रकाश व्यवस्था और वेंटिलेशन के लिए जीवाश्म ईंधन ऊर्जा का उपयोग किया जाता है (गेर्बर एट अल., 2011)
	आपूर्ति श्रृंखलाओं में लचीलापन बढ़ाना	आपूर्ति श्रृंखला में शामिल विभिन्न हितधारकों, बीमा योजनाओं, बफर और स्टॉक के बीच बेहतर समन्वय आपूर्ति श्रृंखलाओं की अधिक मजबूती में योगदान दे सकता है (एफएओ 2013)

गोद लेने की बाधाएँ

अनुकूलन और जोखिम कम करने के ऐसे विकल्प पहले से ही मौजूद हैं जो पशुधन क्षेत्र को अपने आर्थिक, पर्यावरणीय और जलवायु परिवर्तन से निपटने और उसके प्रति लचीलापन बनाए रखने के लक्ष्यों को पूरा करने में सक्षम बनाएंगे। अन्य कारकों के अलावा, कम निवेश, शिक्षा की कमी और सांस्कृतिक, संस्थागत और राजनीतिक बाधाओं के कारण इन उपायों को अपनाने की दर आम तौर पर कम रही है।

- ✓ अधिकांश विकल्पों को अपनाने में लागत एक बाधा है, और लागत का सापेक्षिक महत्व 20 से 50% के बीच भिन्न होता है
- ✓ अर्जेंटीना, ब्राजील और चीन - ग्रामीण आबादी कम होने और कृषि में कम लोगों के कार्यरत होने के कारण श्रम बल सीमित है
- ✓ इथियोपिया, नाइजीरिया और सूडान में - ज्ञान और पहुंच की कमी एक बाधा है

निष्कर्ष

जलवायु परिवर्तन के अनुकूल पशुपालन पद्धतियाँ ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने और टिकाऊ पशुधन उत्पादन को बेहतर बनाने के लिए आवश्यक हैं। किसानों में जलवायु-अनुकूल पशुधन प्रणालियों के बारे में जागरूकता पैदा करने से जलवायु संबंधी जोखिमों को कम करने में मदद मिल सकती है। समय पर जलवायु संबंधी जानकारी, मौसमी पूर्वानुमान और तकनीकी मार्गदर्शन प्रदान करने से सूखे और चरम मौसम की स्थितियों के दौरान बेहतर कृषि प्रबंधन में सहायता मिलती है। हितधारकों के बीच सर्वोत्तम प्रबंधन पद्धतियों को बढ़ावा देने के लिए प्रभावी संचार और पूर्व चेतावनी प्रणालियों को मजबूत किया जाना चाहिए। इष्टतम पशुधन संख्या बनाए रखना, अत्यधिक चराई से बचना और समय पर पशुधन कम करने के उपाय अपनाने से पशुओं की हानि को कम किया जा सकता है और संसाधनों की स्थिरता में सुधार किया जा सकता है। इस प्रकार, जलवायु-अनुकूल पशुधन प्रबंधन पर्यावरण संरक्षण, उत्पादकता सुधार और दीर्घकालिक कृषि स्थिरता में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

संदर्भ

1. बैनिंक, ए., स्मिट्स, एम. सी. जे., केब्रेब, ई., मिल्स, जे. ए. एन., एलिस, जे. एल., क्लोप, जी., फ्रांस, जे., और डाइक्स्ट्रा, जे. (2010). दुधारू गायों से मीथेन उत्सर्जन पर घास के मैदान प्रबंधन और घास साइलेज के प्रभावों का अनुकरण. जर्नल ऑफ एग्रीकल्चरल साइंस, 148(1), 55–72.
2. कैरो, डी., डेविस, एस. जे., बस्तियानोनी, एस., और काल्डेरा, के. (2014). पशुधन से ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में वैश्विक और क्षेत्रीय रुझान. जलवायु परिवर्तन, 126(1), 203-216.
3. डंकले, सी. एस., और डंकले, के. डी. (2013). पशुधन और मुर्गी पालन से ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन. कृषि. खाद्य विश्लेषण. जीवाणु, 3(1), 17-29.
4. संयुक्त राष्ट्र खाद्य एवं कृषि संगठन (एफएओ). 2013. पशुधन के माध्यम से जलवायु परिवर्तन से निपटना: उत्सर्जन और शमन अवसरों का वैश्विक आकलन. रोम: एफएओ.
5. गेरबर, पी., वेलिंगा, टी., ओपियो, सी., हेंडरसन, बी., और स्टाइनफेल्ड, एच. (2011). डेयरी क्षेत्र से ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन: एक जीवन चक्र मूल्यांकन. संयुक्त राष्ट्र का खाद्य और कृषि संगठन.
6. हेरेरो, एम., थॉर्नटन, पी. के., गेर्बर, पी., और रीड, आर. एस. (2009). पशुधन, आजीविका और पर्यावरण: आपसी तालमेल को समझना. करंट ओपिनियन इन एनवायरनमेंटल सस्टेनेबिलिटी, 1(2), 111–120. https://doi.org/10.1016/j.cosust.2009.10.003
7. हॉफमैन, आई., और वोगेल, सी. (2008). जलवायु परिवर्तन और पशु आनुवंशिक संसाधनों का लक्षण वर्णन, प्रजनन और संरक्षण. पशु आनुवंशिकी, 39(सप्लीमेंट 1), 32–46. https://doi.org/10.1111/j.1365-2052.2008.01681.x
8. लाल, आर. (2009). मृदा और खाद्य पर्याप्तता: एक समीक्षा. सतत विकास के लिए कृषि विज्ञान, 29(1), 113–133. https://doi.org/10.1051/agro:2008044
9. लेस्चेन, जे. पी, वैन डेन बर्ग, एम., वेस्थोएक, एच. जे., विट्ज़के, एच. पी., और ओनेमा, ओ. (2011). यूरोपीय पशुधन क्षेत्रों के ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन प्रोफाइल. पशु चारा विज्ञान और प्रौद्योगिकी, 166, 16-28.
10. लोंच, पी., हास्केल, एम. जे., ड्यूहर्स्ट, आर. जे., और टर्नर, एस. पी. (2017). पशुधन प्रणालियों में ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने के लिए वर्तमान उपलब्ध रणनीतियाँ: एक पशु कल्याण परिप्रेक्ष्य. पशु, 11(2), 274-284.
11. ओ'मारा, एफ. पी. (2011) आज और निकट भविष्य में वैश्विक ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में योगदानकर्ता के रूप में पशुधन का महत्व. पशु चारा विज्ञान और प्रौद्योगिकी, 166, 7-15.
12. पकाला, एस., और सोकोलोव, आर. (2004). स्थिरीकरण वेजेज: वर्तमान प्रौद्योगिकियों के साथ अगले 50 वर्षों के लिए जलवायु समस्या का समाधान. विज्ञान, 305(5686), 968–972.
13. उल्याट, एम. जे., लैसी, के. आर., शेल्टन, आई. डी., और वॉकर, सी. एफ. (2002). दुधारू गायों से मीथेन उत्सर्जन और कमी के अवसर। न्यूजीलैंड सोसाइटी ऑफ एनिमल प्रोडक्शन की कार्यवाही, 62, 179–181.