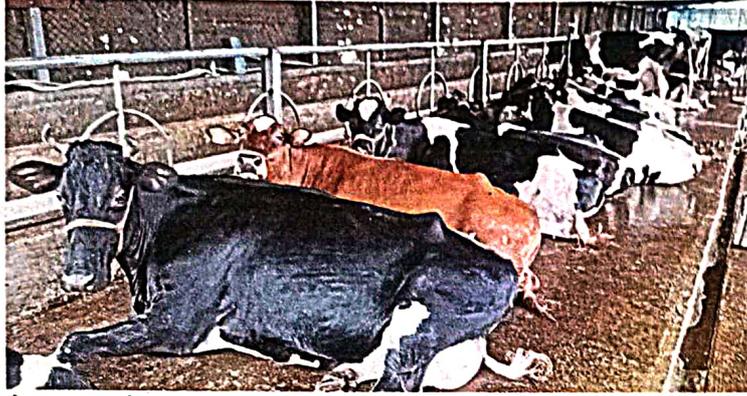




सपना जाधव, डॉ. समीर ढगे

आवश्यक तेलांमध्ये रुमेनमधील मिथेन निर्मिती कमी करण्याची चांगली क्षमता आहे. हे तेल सूक्ष्मजीवांच्या किण्वन प्रक्रियेत बदल घडवून आणते. हा नैसर्गिक व पर्यावरणपूरक उपाय असल्यामुळे भविष्यात या घटकांचा व्यावसायिक वापर वाढण्याची मोठी शक्यता आहे. योग्य प्रमाणात आणि संतुलित स्वरूपात वापर केल्यास हे घटक शाश्वत पशुपालनासाठी उपयुक्त ठरू शकतात.

मिथेन उत्सर्जन कमी करण्यासाठी पशू व्यवस्थापनातील बदल



योग्य व्यवस्थापन केल्यास पशुपालनातून मिथेन उत्सर्जन कमी करणे शक्य आहे.

केल्यास हा उपाय सुरक्षित, परिणामकारक आणि पर्यावरणपूरक ठरतो. त्यामुळे भविष्यात मिथेन उत्सर्जन कमी करण्यासाठी नायट्रेट आधारित आहार व्यवस्थापनाला महत्त्व प्राप्त होऊ शकते.

रुमेनमधील सिलिएट प्रोटोझुआचे निवडक निर्मूलन

रुमेनमधील सिलिएट प्रोटोझुआची भूमिका असल्याचे वैज्ञानिकदृष्ट्या सिद्ध झाले आहे. काही मिथेन निर्माण करणारे सूक्ष्मजीव (मिथेनोजेन्स) हे सिलिएट प्रोटोझुआंसोबत एकटो-सहजीवी नातेसंबंधात राहतात. या सहजीवनामुळे रुमेनमधील मिथेन निर्मितीची प्रक्रिया अधिक तीव्र होते. त्यामुळे रुमेनमधून सिलिएट प्रोटोझुआचे निवडक पद्धतीने निर्मूलन केल्यास, म्हणजेच 'डिफिन्शन' केल्यास, मिथेन उत्सर्जनात लक्षणीय घट होते.

विविध संशोधन अभ्यासांनुसार सिलिएट प्रोटोझुआ काढून टाकल्यास मिथेन निर्मितीमध्ये सुमारे २० ते ३० टक्क्यांनी घट होऊ शकते. हा उपाय वैज्ञानिकदृष्ट्या शक्य आणि परिणामकारक असला, तरी प्रत्यक्षात त्याची अंमलबजावणी करणे कठीण ठरते. एकदा रुमेनमधून प्रोटोझुआ काढून टाकल्यानंतर दीर्घकाळ संपूर्ण कळप प्रोटोझुआमुक्त ठेवणे अत्यंत अवघड असते. कारण जनावरांच्या पारस्पर संपर्कातून किंवा खाद्यामार्फत प्रोटोझुआ पुन्हा रुमेनमध्ये प्रवेश करू शकतात. शिवाय, काही प्रोटोझुआ रुमेनमधील तंतुमय चान्याच्या पचनातही भूमिका बजावतात, त्यामुळे त्यांचे पूर्ण निर्मूलन केल्यास पचन प्रक्रियेवर विपरीत परिणाम होण्याची शक्यता असते. म्हणूनच ही पद्धत सध्या प्रयोगात्मक व संशोधन पातळीवर अधिक उपयुक्त मानली जाते. भविष्यात या तंत्रज्ञानात सुधारणा झाल्यास मिथेन उत्सर्जन कमी करण्यासाठी हा उपाय महत्त्वाचा ठरू शकतो.

आयोनोफोअर्स, प्रतिजैविकांचा वापर

आयोनोफोअर्स आणि काही विशिष्ट प्रतिजैविकांचा वापर केल्यास रुमेनमधील सूक्ष्मजीवांची रचना

बदलते आणि त्यामुळे मिथेन उत्सर्जनात घट होऊ शकते. अनेक संशोधनांमध्ये असे दिसून आले आहे, की या संयुगांच्या वापरामुळे मिथेन निर्मिती कमी होते, पशुपानाचे दुध व मांस उत्पादन काही प्रमाणात वाढते. याशिवाय खाद्य रूपांतर कार्यक्षमताही सुधारते. मात्र या उपायाला काही गंभीर मर्यादा आहेत.

दीर्घकाळ प्रतिजैविकांचा वापर केल्यास सूक्ष्मजीवांमध्ये प्रतिकाराशक्ती विकसित होण्याचा धोका निर्माण होतो. हा धोका केवळ पशुधनपुरता मर्यादित नसून मानवी आरोग्यासाठीही गंभीर आहे. याच कारणामुळे अनेक देशांमध्ये आयोनोफोअर्स व प्रतिजैविकांचा वाढीचा उद्योग म्हणून वापर करण्यावर बंदी आहे. त्यामुळे प्रत्यक्ष पशुपालनात या तंत्रज्ञानाचा वापर करणे अवघड झाले आहे. म्हणूनच जरी हा उपाय तात्पुरता प्रभावी असला, तरी दीर्घकालीन व शाश्वत दृष्टीने त्याचा वापर मर्यादित ठरतो.

मिथेनोजेन्स, सिलिएट प्रोटोझुआंविरुद्ध लस

रुमेनमधील सूक्ष्मजीवांची विविधता खूप मोठी असल्यामुळे एका किंवा मोठ्याप्रमाणात लसींनी सर्व मिथेनोजेन्सवर नियंत्रण मिळवणे कठीण ठरते. त्यामुळे या तंत्रज्ञानाला प्रत्यक्ष वापरता येण्यासाठी अजून बराच कालावधी लागण्याची शक्यता आहे. भविष्यात जैवतंत्रज्ञानातील प्रगतीमुळे अधिक

कोठीपोटामधील पचनक्रियेत आवश्यक बदल

रुमेनमधील सूक्ष्मजीवांच्या हायड्रोजनचा वापर करून कार्बन डायऑक्साइडपामुळे ऑक्सीजन तयार करणाऱ्या सूक्ष्मजीवांचा 'रिडिक्टिव्ह ऑक्सीजेन्स' असे म्हणतात. हे ऑक्सीजेन्स मिथेन निर्माण करणाऱ्या मिथेनोजेन्सशी हायड्रोजनसाठी धेट स्पर्धा करतात. सैद्धांतिकदृष्ट्या पाहता, जर ऑक्सीजेन्स सक्रिय झाले तर मिथेन निर्मिती कमी होऊ शकते आणि ऑक्सीजेन्स स्वल्पात जनावरांना उपयुक्त ऊर्जा उपलब्ध होते. मात्र, ऊर्जेच्यादृष्टीने रुमेनमध्ये मिथेन निर्मितीची प्रक्रिया ही ऑक्सीजेन्ससोबत अगदीच अनुकूल असते. त्यामुळे नैसर्गिक परिस्थितीत मिथेनोजेन्सवर ऑक्सीजेन्स मात करू शकत नाहीत. म्हणूनच रुमेनमध्ये ऑक्सीजेन्ससोबत चालना देण्यासाठी कोणत्याही पद्धतीने मिथेन निर्मिती कमी करणे अत्यावश्यक ठरते.

मिथेन निर्मितीवर आळा घालणाऱ्या तंत्रांचा वापर केल्यास हायड्रोजन उपलब्ध राहता आणि ऑक्सीजेन्स सक्रिय होण्याची शक्यता वाढते. हा उपाय वैज्ञानिकदृष्ट्या महत्त्वाचा असला, तरी सध्या तो प्रामुख्याने संशोधनाच्या टप्प्यावर आहे. भविष्यात मिथेन प्रतिबंधक तंत्रज्ञानासोबत ऑक्सीजेन्ससोबत चालना दिल्यास पशुधन उत्पादन आणि पर्यावरण संरक्षण या दोन्ही दृष्टीने फायदा होऊ शकतो.

प्रभावी लसी विकसित होऊ शकतील, परंतु सध्या हा उपाय संशोधनापुरताच मर्यादित आहे.

मलमूत्र व्यवस्थापन सुधारणा

पशुधनानुसार मिथेन होणाऱ्या मलमूत्राचे योग्य व्यवस्थापन केल्यास मिथेन उत्सर्जनात मोठ्या प्रमाणात घट करता येऊ शकते. स्लरी टाक्या किंवा शेण साठवण खड्डांवर कव्हर बसविल्यास तयार होणारा मिथेन धेट वातावरणात पिसळत नाही. अशा पद्धतीमुळे मिथेन उत्सर्जन सुमारे ५० ते ६० टक्क्यांनी कमी होते, असे विविध अभ्यासांमध्ये आढळून आले आहे.

मलमूत्राचा वापर बायोगॅस निर्मितीसाठी केल्यास मिथेन वायू पकडून ठेवता येतो. त्याचा उपयोग स्वयंपाक, वीज निर्मिती किंवा इंधन म्हणून करता येतो. त्यामुळे पर्यावरण संरक्षणासोबतच शेतकऱ्यांना ऊर्जा अतिरिक्त स्रोत उपलब्ध होतो. गोठ्यातून मलमूत्र हारंवार काढून टाकल्यास अंतःरोबिक परिस्थिती निर्माण होत नाही आणि वायू उत्सर्जनावर नियंत्रण मिळते. तसेच मलमूत्राची योग्य साठवण, सुकवण आणि नियोजनबद्ध वापर केल्यास हा उपाय कमी खर्चिक आणि प्रभावी ठरतो.

- डॉ. समीर ढगे ९२४२८९३५९९ (पशुसंवर्धन आणि दुग्धशास्त्र विभाग, महात्मा फुले कृषी विद्यापीठ, राहुरी, जि. अहिल्यानगर)

अलोकडोल संशोधनानुसार काही वनस्पती किंवा त्यांच्या संयोजनांमध्ये असे रासायनिक घटक आढळतात, जे पशुधनाच्या उत्पादनात वाढ करतात आणि खाद्य पचनक्रियेवर कोणताही विपरीत परिणाम करत नाहीत. या घटकांना वनस्पतिजन्य दुय्यम घटक असे म्हटले जाते. सॅपोनिन्स, टॅनिन्स आणि आवश्यक तेलांचे मिश्रणाचा यामध्ये प्रमुख समावेश होतो. आहारांमध्ये टॅनिन्सचा १.५ ते २.५ टक्के प्रमाणात समावेश केल्यास मिथेन उत्सर्जनात लक्षणीय घट होते. टॅनिन्स रुमेनमधील मिथेन तयार करणाऱ्या सूक्ष्मजीवांची वाढ नियंत्रित करतात. त्याचबरोबर ते आतड्यातील परजावी जंतांच्या वाढीस आळा घालतात, शेणामधून होणारे नायट्रस ऑक्साइडचे उत्सर्जन कमी करतात. यामुळे पशुधनाची एकूण कार्यक्षमता आणि आरोग्य सुधारते. आवश्यक तेलांमध्ये रुमेनमधील मिथेन निर्मिती कमी करण्याची चांगली क्षमता असल्याचे आढळून आले आहे. हे तेल सूक्ष्मजीवांच्या किण्वन प्रक्रियेत बदल घडवून आणते. हा नैसर्गिक व पर्यावरणपूरक उपाय असल्यामुळे भविष्यात या घटकांचा व्यावसायिक वापर वाढण्याची मोठी शक्यता आहे. योग्य प्रमाणात आणि संतुलित स्वरूपात वापर केल्यास हे घटक शाश्वत पशुपालनासाठी उपयुक्त ठरू शकतात.

अजैविक संयुगांचा वापर

रुमेनमधील सूक्ष्मजीवांच्या हायड्रोजन उत्सर्जन कमी करण्यासाठी अजैविक संयुगांचा टर्मिनल इलेक्ट्रॉन स्वीकारक म्हणून वापर करणे ही एक प्रभावी वैज्ञानिक रणनीती मानली जाते. यामध्ये नायट्रेटचा विशेष उल्लेख केला जातो, कारण नायट्रेट हे मिथेन निर्मिती करणाऱ्या सूक्ष्मजीवांशी इलेक्ट्रॉनसाठी स्पर्धा करून मिथेन निर्मिती प्रक्रिया कमी करते. योग्य प्रकारे वापरल्यास नायट्रेट हा एक चांगला मिथेन प्रतिबंधक ठरू शकतो. मात्र, नायट्रेटचा अयोग्य किंवा असंतुलित वापर केल्यास पशुधनामध्ये नायट्रेट विषबाधेचा धोका निर्माण होऊ शकतो. त्यामुळे नायट्रेटचा सुरक्षित वापर करण्यासाठी नायट्रेट कमी करणाऱ्या जिवाणूंचा प्रोबायोटिक स्वरूपात वापर करणे अत्यावश्यक ठरते. हे जिवाणू रुमेनमध्ये नायट्रेटचे हळूहळू आणि सुरक्षित रूपांतर करतात, त्यामुळे विषबाधेचा धोका कमी होतो.

संशोधनानुसार पशुखाद्यामधील सुमारे ३० टक्के नायट्रोजन हे नायट्रेटच्या स्वरूपात देणे शक्य आहे. अशा प्रकारे नायट्रेटचा नायट्रोजन स्रोत म्हणून वापर केल्यास मिथेन उत्सर्जनात लक्षणीय घट होते. यासोबतच खाद्य रूपांतर कार्यक्षमता सुधारते, म्हणजेच जनावरांकडून दिलेल्या खाद्याचा अधिक प्रभावी उपयोग होतो. प्रोबायोटिक स्वरूपात नायट्रेट कमी करणाऱ्या जिवाणूंचा समावेश