SAMVAD E-JOURNAL
ISSN (Online) : 2583-8334
(International Peer-Reviewed Refereed Journal)
Volume 2, Issue-3, July to September: 2024
Published by Rangmati Publication http://www.rangmatipublication.com/

ભારતમાં ગાય-ભેંસના પશુધન માંથી થતું મિથેન ઉત્સર્જન અને તેની આગાહી

Dr. Rakeshbhai R. Vankarsadhu
Ankitaben B. Parmar

Abstract:

ભારત વિશ્વમાં સૌથી વધારે પશુધન ધરાવતો દેશ છે. તેમાં પણ દૂધાળ ગાય-ભેંસની વસ્તીનું વિશ્વમાં સૌથી વધુ પ્રમાણ ભારત દેશમાં જોવા મળે છે. દેશની વધતી જતી વસ્તીને રોજગારી અને પૌષ્ટિક ખોરાકની કમી પૂરી કરવા માટે પણ પશુપાલન આગવું સ્થાન ધરવતો વ્યવસાય છે. જેટલા વધુ પશુ તેટલું વધુ પર્યાવરણનું નુકશાન થતો જોવા મળે છે, કારણ કે કૃષિ ક્ષેત્રે થતા કુલ પર્યાવરણ નુકશાન સ્વરૂપે "ગ્રીન હાઉસ ગેસ" GHGમાં એકલા પશુપાલનનો હિસ્સો લગભગ ૬.૩૪ ટકા જેટલો થવા જાય છે. વિશ્વમાં CH4ના ઉત્સર્જનમાં આંતરિક પાંચનક્રિયા દ્વારા થતા ઉત્પાદનમાં પશુ ધન હિસ્સો કુલ GHGમાં ૮૫.૬ ટકા નો હતો. ૨૦૩૦માં ગાયની વસ્તી ૨૦૭.૧૪ મિલિયન અને ૨૦૫૦માં ૨૧૭.૯૮ મિલિયન થવાની આગાહી બતાવે છે. આજ સમયગાળા દરમ્યાન દેશમાં ભેંસની વસ્તી અનુક્રમે ૧૨૧.૭૫ મિલિયન અને ૧૪૨.૯૯ મિલિયન થવાની આગાહી છે. ૨૦૩૦માં ગાય-ભેંસ દ્વારા આંતરિક પાંચનક્રિયા દ્વારા ભારતમાં કુલ $13.36.\times 10^9$ ***અને ગુજરાતમાં*** 0.93×10^9 ***CH4નું ઉત્સર્જન થશે. તેજ રીતે ૨૦૫૦ સુધીમાં ગાય-ભેંસ દ્વારા ભારતમાં અને ગુજરાતમાં અનુક્રમે*** 14.91×10^9 ***અને*** 1.02×10^9 ***જેટલું CH4નું ઉત્સર્જન થવાની આગાહી કરવામાં આવેલ છે. ભારતમાં કુલ ગાય-ભેંસ દ્વારા છાણ માંથી ૨૦૩૦ અને ૨૦૫૦માં અનુક્રમે*** 1203.73×10^6 ***અને*** 1321.12×10^6 ***જ્યારે ગુજરાતમાં આ સમયગાળા દરમ્યાન અનુક્રમે*** 74.98×10^6 ***અને*** 82.74×10^6 ***CH4નું પ્રમાણ થવાની આગાહી છે.***

Key words:* *પશુપાલન, ગ્રીન હાઉસ ગેસ, મિથેન ઉત્સર્જન, પર્યાવરણ

પ્રસ્તાવના

ભારત વિશ્વમાં સૌથી વધારે પશુધન ધરાવતો દેશ છે. તેમાં પણ દૂધાળ ગાય-ભેંસની વસ્તીનું વિશ્વમાં સૌથી વધુ પ્રમાણ ભારત દેશમાં જોવા મળે છે. જે ભારત માટે મહત્વની અસ્કયામત છે, જેના સહારે ભારત આજે વિશ્વમાં દૂધ ઉત્પાદન કરતા દેશોમાં પ્રથમ સ્થાન ધરાવે છે. દેશની રાષ્ટ્રીય આવકમાં પણ પશુપાલન વ્યવસાયનું મહત્વનું યોગદાન જોવા મળે છે. દેશની વધતી જતી વસ્તીને રોજગારી અને પૌષ્ટિક ખોરાકની કમી પૂરી કરવા માટે પણ પશુપાલન આગવું સ્થાન ધરવતો વ્યવસાય છે. આમ, પશુપાલન વ્યવસાયનું ઘણું મહત્વ રહેવા છતાં તેના કેટલા નકારાત્મક પાસાઓ પણ જોવા મળે છે. જેમાં ખાસ કરીને જેટલા વધુ પશુ તેટલું વધુ પર્યાવરણનું નુકશાન થતો જોવા મળે છે, કારણ કે કૃષિ ક્ષેત્રે થતા કુલ પર્યાવરણ નુકશાન સ્વરૂપે "ગ્રીન હાઉસ ગેસ" GHGમાં એકલા પશુપાલનનો હિસ્સો લગભગ ૬.૩૪ ટકા જેટલો થવા જાય છે. ખાસ કરીને કૃષિ ક્ષેત્રેમાંથી ઉત્પાદિત પ્રકિયા દરમ્યાન "મિથેન વાયુ" (CH4) છૂટો પડે છે. જે મુખ્યત્વે ડાંગરના પાક અને તે પાકને ખેતરમાં બળવાના કારણે CH4 ઉત્સર્જન થાય છે. વાગોળતા પશુઓના આંતરક્રિયા દરમ્યાન CH4 ઉત્સર્જન થાય છે, સાથે-સાથે N2O ના ઉત્સર્જન માટે પણ પશુઓ જવાબદાર છે. જેમ કે પશુ ચરણ તથા પશુઓના છાણ (ઓગટ)માંથી પણ CH4 અને N2Oનું ઉત્સર્જન થાય છે. જે જમીન ઉપર પડેલા પશુઓના છાણ માંથી પ્રક્રિયા થઈને છૂટો પડે છે. એક અહેવાલ પ્રમાણે ભારતમાં ૨૦૦૭ દરમ્યાન કૃષિક્ષેત્રે દ્વારા ૩૩૪.૪૧ મિલિયન ટન CO_2 ઉત્સર્જન થયું હતું. પશુઓના આંતરિક પાંચનક્રિયા દ્વારા ૨૧૨.૧૦ મિલિયન ટન CO_2 (૧૦.૧ મિલિયન ટન CH4) ઉત્સર્જન થયું હતું. આ

Dr. Rakeshbhai R. Vankarsadhu, Assistant Professor (Adhyapak sahayak), Arts and Commerce College, Sankheda.[1]
Ankitaben B. Parmar Research Scholar, Veer Narmad South Gujarat University, Surat.[2]

ઉપરાંત ખાતર વ્યવસ્થાપન દ્વારા ૦.૧૧૫ મિલિયન ટન $CH4$ અને ૭૦ ટન N_2Oનું ઉત્સર્જન થયું હતું. ભારતમાં ૨૦૦૩ દરમ્યાન પશુધન દ્વારા થયેલ કુલ મિથેન ઉત્સર્જન લગભગ ૯.૭૩Tg જેટલું હતું. જેમાં ભેંસ દ્વારા ૩.૮ Tg (૪૦ ટકા), દેશી ગાય દ્વારા ૩.૭૫ Tg (૪૦ ટકા), સંકર ગાય દ્વારા ૦.૭૧ Tg (૮.૧ ટકા)અને ઘેટા-બકરા દ્વ્રારા ૦.૯૬ Tg (૧૦ ટકા) ઉત્સર્જન થવા પામ્યું હતું (Pathak H, 2013).

ભારતમાં પશુધન માંથી થતા મિથેન ઉત્સર્જન માટેની આગાહીના અનેક અભ્યાસો થયા છે, જે બતાવે છે કે પશુધન માંથી ઉત્સર્જન થતા મિથેનનું ઉત્પાદન લગભગ ૭.૨૬ થી ૧૦.૪ Tg/વર્ષ ની વચ્ચે જોવા મળે છે. ભારતમાં પશુધન દ્વારા થતા મિથેનનું ઉત્સર્જન ૧૦.૦૮ Tg આંતરિક પાંચનપ્રકિયા દ્વારા થાય છે. જેમાં મિથેનનો મુખ્ય સ્ત્રોત ગાયો હતી. ત્યાર બાદ ભેંસ અને અન્ય પશુઓનો સામવેશ થાય છે. મિથેન વાયુના ઉત્સર્જનમાં કામ કરતા બળદ અને દૂધ આપતા મોટા પ્રજાતિના પશુઓનો હિસ્સો વિશેષ જોવા મળ્યો હતો (Singhal K., 2005). વિશ્વમાં CH4ના ઉત્સર્જનમાં આંતરિક પાંચનક્રિયા દ્વારા થતા ઉત્પાદનમાં પશુ ધન હિસ્સો કુલ GHGમાં ૮૫.૬ ટકાનો હતો. જેમાં સંકરગાય વર્ગના પશુઓ ૭૩.૭ ટકા હિસ્સો ધરાવતા હતા ત્યાર બાદ ભેંસ ૧૧.૩ ટકા, ઘેટા ૬.૩ ટકા, બકરી ૪.૩૬ ટકા અને ઊંટ ૧.૧૭ ટકા જેટલો હિસ્સો ધરાવતા હતા. ૧૯૬૧ થી ૨૦૧૦ દરમ્યાન આંતરિક પાંચનક્રીયા દ્વારા થતા મિથેન ઉત્સર્જનમાં ૫૪.૩ ટકા જેટલો વધારો જોવા મળેલ હતો (Singhal K., 2005).

ભારત ગાયના છાણ (ઓગાટ) માંથી વાર્ષિક સરેરાશ ત્રણેય ઋતુઓ દરમ્યાન ૫.૩૩ કિલોગ્રામ પ્રતિ ગાય પ્રતિ વર્ષ મિથેનનું CH4 ઉત્સર્જન થાય છે. તેજ રીતે ભેંસના છાણ માંથી વાર્ષિક સરેરાશ ત્રણેય ઋતુમાં ૪.૬૬ કિલોગ્રામ પ્રતિ ભેંસ પ્રતિ વર્ષ મિથેનનું CH4 ઉત્સર્જન થાય છે (Patra, 2014).

પદ્ધતિશાસ્ત્ર:

પશુધનવસ્તી

પશુધન વસ્તીની માહિતી ભારતમાં ૧૯૫૧ થી ૨૦૧૯ સુધીમાં પશુધન વસ્તી ગણતરીના વિવિધ અહેવાલો માંથી પ્રાપ્ત કરેલ છે. જેમાં ગાય- ભેંસ વર્ગના પશુઓની માહિતી મેળવેલ છે. મેળવેલ માહિતી ઉપરથી વર્ષ ૨૦૩૦ના વર્ષ માટે ટૂંકા ગાળાની આગાહી અને વર્ષ ૨૦૫૦ માટે લાંબાગાળાની પશુઓની વસ્તીની આગાહી કરવામાં આવી છે. જેના માટે Forecste.ETS Toolનો ઉપયોગ કરવામાં આવેલ છે.

આંતરિક પાંચનક્રિયા દ્વારા થતું મિથેન ઉત્સર્જન.

આંતરિક પાંચનક્રિયા દ્વારા થતું મિથેન ઉત્સર્જનનું પ્રમાણ જાણવા માટે પશુધન પ્રમાણે IPCC-2006ની માર્ગદર્શિકાના આધારે Tier-1 અભિગમનો ઉપયોગ કરી મિથેનના અંદાજ લગાવમાં આવેલ છે. મિથેન ઉત્સર્જન ફેકટર પ્રમાણે કુલ મિથેન ફેકટરને ગાય- ભેંસની વસ્તી સાથે ગુણાકાર કરવામાં આવ્યો છે. જે દ્વારા ભારત અને ગુજરાતમાં ગાય-ભેંસની વસ્તીના આધારે લીધેલ છે (Hongmin Dong, 2006).

પશુ છાણ માંથી થતું મિથેન ઉત્સર્જન.

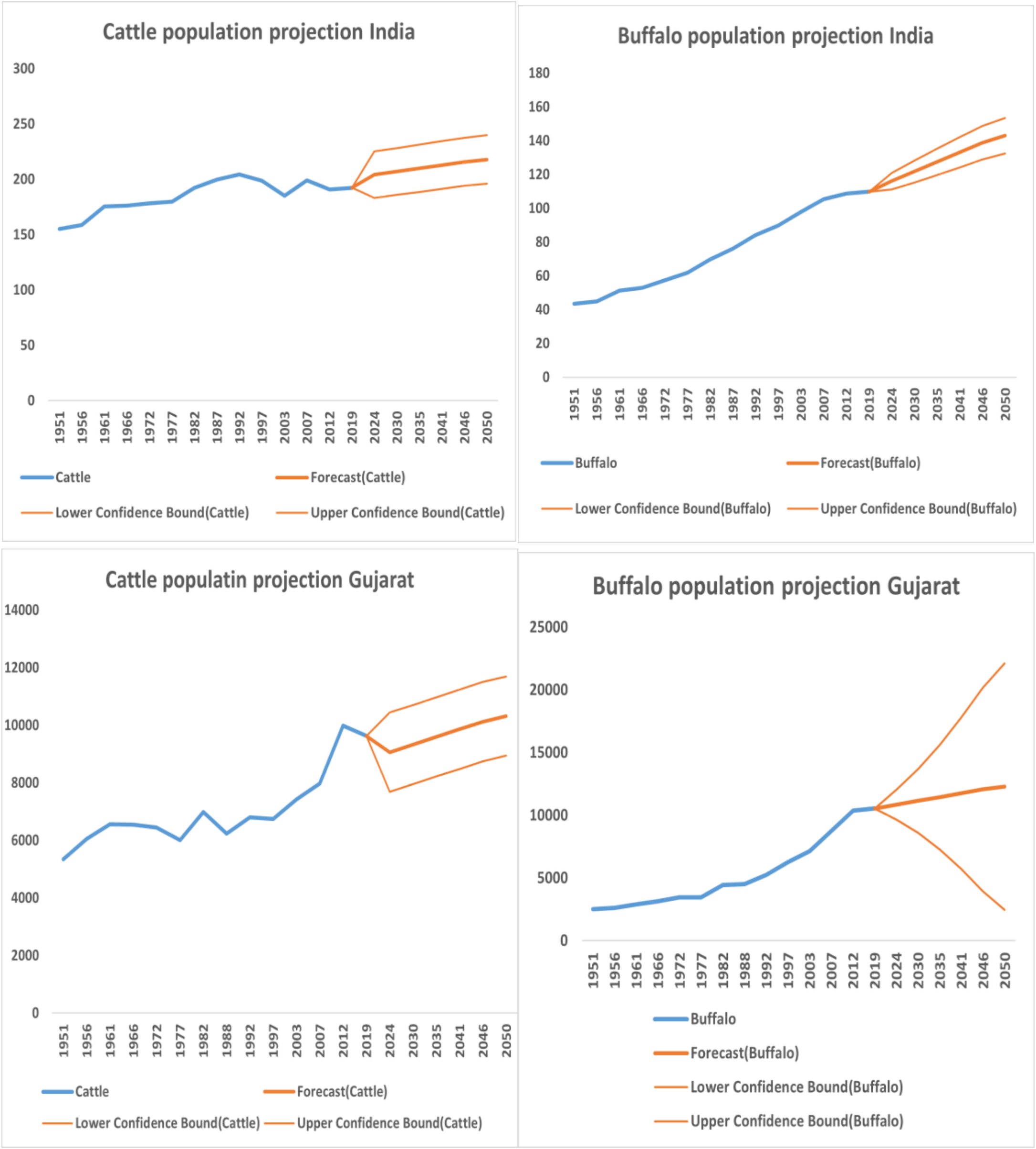
પશુ છાણ માંથી થતું મિથેન ઉત્સર્જનને જાણવા માટે IPCC-2006 નાં " Default- Values of Methane Emission Factor in Manure Management" નો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો છે. જે છાણ માંથી થતા મિથેન ઉત્સર્જનમાં "મિથેન ઉત્સર્જન " ફેકટરને પ્રજાતિ વાર પશુધનની વસ્તીને ગુણીને પ્રાપ્ત કરવામાં આવ્યા છે (Patra, 2014).

પરિણામ અને ચર્ચા

આલેખ-૧ માં ભારતમાં અને ગુજરાતમાં વિવિધ વતી ગણતરી પ્રમાણે ગાય-ભેંસ વસ્તી અને તેની આગાહી આપવામાં આવેલ છે. વસ્તીના આંકડા ૧૯૫૧ થી ૨૦૧૯ સુધીમાં પશુઓ પશુધન ગણતરી પ્રમાણે મેળવેલ છે. જેમાં જોતા સ્પષ્ટ થાય છે કે, ભારતમાં ૧૯૫૧માં ગાય વસ્તી ૧૫૫.૩ મિલિયન જેટલી હતી. જે ૨૦૧૯ વધીને ૧૯૨.૪૯ મિલિયન જેટલી થઇ હતી. આજ સમયગાળા દરમ્યાન ભેંસની વસ્તી અનુક્રમે ૪૩.૪ મિલિયન અને ૧૦૯.૮૫ મિલિયન થઇ હતી. જ્યારે

ગુજરતમાં ગાયની વસ્તી આપેલ સમયગાળા દરમ્યાન અનુક્રમે ૫૩૪૫ હજાર અને ૯૬૩૪ હજાર જેટલી હતી તથા ભેંસની સંખ્યા અનુક્રમે ૨૫૧૪ હજાર અને ૧૦૫૪૩ હજાર જેટલી હતી. ભારત અને ગુજરત બંનેમાં ગાયની વસ્તીમાં ઉતાર-ચઢાવ જોવા મળેલ છે. જ્યારે ભેંસની વસ્તીમાં સતત એકધારો વધારો જોવા મળેલ હતો. અલેખમાં ભૂરા રંગની રેખાઓ વિવિધ વસ્તી ગણતરી દરમ્યાન વાસ્તવિક આંકડાઓ દર્શાવવામાં આવેલ છે. જ્યારે લાલ રંગની રેખાઓ વર્ષ ૨૦૧૯ બાદ ૨૦૫૦ સુધી ગાય-ભેંસની વસ્તીની આગાહી બતાવામાં આવેલ છે. તે પ્રમાણે ભારતમાં ૨૦૩૦માં ગાયની વસ્તી ૨૦૭.૧૪ મિલિયન અને ૨૦૫૦માં ૨૧૭.૯૮ મિલિયન થવાની આગાહી બતાવે છે. આજ સમયગાળા દરમ્યાન દેશમાં ભેંસની વસ્તી અનુક્રમે ૧૨૧.૭૫ મિલિયન અને ૧૪૨.૯૯ મિલિયન થવાની આગાહી છે. જ્યારે આપેલ સમયગાળા દરમ્યાન ગુજરાતમાં ગાયની વસ્તી અનુક્રમે ૯૩૩૦.૯૪ હજાર અને ૧૦૩૧૮.૭૫ હજાર તથા ભેંસની વસ્તી ૧૧૧૫૫ હજાર અને ૧૨૨૮૭ હજાર થવાની આગાહી છે.

આલેખ ૧ ભારત અને ગુજરાતમાં ગાય-ભેંસ વર્ગના પશુઓની વસ્તી અને તેની આગાહી



Source: calculated by researcher

કોષ્ટકમાં-૧માં ભારત અને ગુજરાતમાં આંતરિક પાંચનક્રિયા દ્વારા થતા મિથેન ઉત્સર્જનનો અંદાજ અને આગાહી $(kg \times 10^9)$ આપવામાં આવેલ છે. જે જોતા કહી શકાય કે, ભારતમાં ૧૯૫૧માં ગાય દ્વારા થતા મિથેન ઉત્સર્જન અંદાજીત પ્રમાણ 4.81×10^9 જેટલું હતું. જે ૨૦૧૯માં 5.97×10^9 જેટલું થયું હતું. આજ સમયગાળા દરમ્યાન ભેંસ દ્વારા થયેલ CH_4

નું ઉત્સર્જન અનુક્રમે 2.47×10^9 અને 6.26×10^9 જેટલું હતું. જ્યારે ગુજરાતમાં આ પ્રમાણ આપેલ સમયગાળા દરમ્યાન ગાય માટે 0.17×10^9 અને ૦.30×10^9 અને ભેંસ માટે 0.14×10^9 અને ૦.60×10^9 જેટલું થવા પામેલ હતું. જ્યારે કુલ CH4 ઉત્સર્જનની વાત કરીએ (ગાય+ભેંસ) તો ગાય-ભેંસ દ્વારા ભારતમાં ૧૯૫૧માં 7.29×10^9 CH4નું ઉત્સર્જન થવા પામેલ હતું જે ૨૦૧૯માં 12.23×10^9 જેટલું થવા પામ્યું હતું. ગુજરાતમાં આજ સમયગાળા દરમ્યાન ગાય-ભેંસ દ્વારા થતા CH4નું ઉત્સર્જન પ્રમાણ અનુક્રમે 0.31×10^9 અને 0.90×10^9 જેટલું રહેવા પામ્યું હતું.

કોષ્ટક ૧ ભારત અને ગુજરાતમાં આંતરિક પાંચનક્રિયા દ્વારા થતા મિથેન ઉત્સર્જનનો અંદાજ અને આગાહી $(kg \times 10^9)$

Species	India enteric methane emission						Gujarat enteric methane emission					
	Cattle		Buffalo		Total		Cattle		Buffalo		Total	
	CH_4	% change	CH_4	% change	CH_4	% change	CH_4	% change	CH_4	% change	CH_4	% change
Estimated												
1951	4.81		2.47		7.29		0.17		0.14		0.31	
1956	4.92	2.19	2.56	3.46	7.48	2.62	0.19	13.28	0.15	5.01	0.34	9.45
1961	5.44	10.65	2.92	14.03	8.36	11.81	0.20	8.29	0.17	10.49	0.37	9.27
1966	5.46	0.34	3.02	3.52	8.48	1.45	0.20	-0.20	0.18	7.64	0.38	3.33
1972	5.53	1.19	3.27	8.30	8.80	3.72	0.20	-1.33	0.20	10.45	0.40	4.19
1977	5.58	0.95	3.53	8.01	9.11	3.58	0.19	-6.98	0.20	0.14	0.38	-3.44
1982	5.97	6.94	3.98	12.58	9.95	9.13	0.22	16.45	0.25	27.93	0.47	22.37
1987	6.19	3.74	4.33	8.88	10.52	5.80	0.19	-10.78	0.26	1.33	0.45	-4.26
1992	6.34	2.45	4.80	10.79	11.14	5.89	0.21	9.02	0.30	17.01	0.51	13.58
1997	6.17	-2.79	5.12	6.77	11.29	1.33	0.21	-0.79	0.36	19.31	0.57	11.01
2003	5.74	-6.89	5.58	8.90	11.32	0.28	0.23	10.00	0.41	13.60	0.64	12.28
2007	6.17	7.51	6.00	7.56	12.17	7.53	0.25	7.44	0.50	22.89	0.75	17.30
2012	5.92	-4.12	6.20	3.23	12.11	-0.50	0.31	25.18	0.59	18.36	0.90	20.62
2019	5.97	0.83	6.26	1.06	12.23	0.95	0.30	-3.51	0.60	1.52	0.90	-0.20
Projected												
2030	6.42	-	6.94	-	13.36	-	0.29	-	0.64	-	0.93	-
2050	6.76	-	8.15	-	14.91	-	0.32	-	0.70	-	1.02	-

Source: calculated by researcher

૧૯૫૧ થી ૨૦૧૯ દરમ્યાન થયેલ ચક્રીય વાર્ષિક વૃદ્ધિ દર ભારતમાં ગાય માટે ૦.૩૨ અને ભેંસ માટે ૧.૩૮ હતો. જ્યારે ગુજરાત રાજ્યના સદર્ભમાં ગાય અને ભેંસ માટેનો ચક્રીય વાર્ષિક વૃદ્ધિદર અનુક્રમે ૦.૮૭ અને ૨.૧૩ જેટલો રહ્યો હતો. એટલે કે ગાયની તુલનાએ ભારત અને ગુજરાતમાં ભેંસ દ્વારા થતા CH4નું પ્રમાણ ઝડપથી વધ્યું હતું.

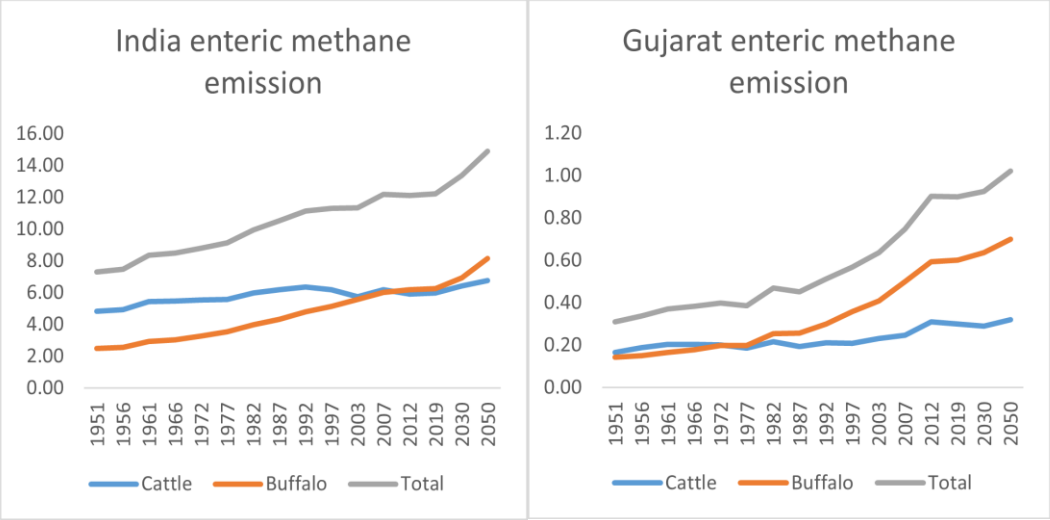
તારણ:

1. ભારત કરતા ગુજરાતમાં CH4નું ઉત્સર્જન વધવાનો દર ઝડપી રહ્યો હતો.
2. ગાયની તુલનામાં ભેંસ દ્વારા થતા CH4નું ઉત્સર્જન વધુ ઝડપી રહ્યું હતું.
3. જેનું મુખ્ય કારણ ભારત અને ગુજરાતમાં ગાયની સરખામણીએ ભેંસની વસ્તી ઝડપથી વધી રહી હતી.

વધુમાં ભારત અને ગુજરાતમાં થતા CH4નું ઉત્સર્જનની આગાહી જોતા કહી શકાય કે, જો આજ ગતિએ ગાય અને ભેંસની વસ્તીમાં વધારો થશે તો ૨૦૩૦ સુધીમાં ભારતમાં ગાય અને ભેંસ દ્વારા થતા CH4નાં ઉત્સર્જનનું પ્રમાણ અનુક્રમે 6.42×10^9 અને 6.94×10^9 થશે. જયારે ગુજરાતમાં આજ સમયગાળા દરમ્યાન ગાય અને ભેંસ દ્વારા થતા CH4નું ઉત્સર્જન અનુક્રમે 0.29×10^9 અને 0.64×10^9 થશે. જ્યારે લાંબાગાળાની આગાહીમાં ૨૦૫૦ સુધીમાં ભારત અને ગુજરાત ગાય દ્વારા થતા CH4નું ઉત્સર્જન અનુક્રમે 6.76×10^9 અને 0.32×10^9 થશે તથા ભેંસ દ્વારા 8.15×10^9 અને 0.70×10^9 જેટલું CH4નું ઉત્સર્જન થવાની આગાહી કરવામાં આવેલ છે. ૨૦૩૦માં ગાય-ભેંસ દ્વારા ભારતમાં કુલ

13.36×10^9 અને ગુજરાતમાં 0.93×10^9 CH4નું ઉત્સર્જન થશે. તેજ રીતે ૨૦૫૦ સુધીમાં ગાય-ભેંસ દ્વારા ભારતમાં અને ગુજરાતમાં અનુક્રમે 14.91×10^9 અને 1.02×10^9 જેટલું CH4નું ઉત્સર્જન થવાની આગાહી કરવામાં આવેલ છે.

આલેખ ૨ ભારત અને ગુજરાતમાં થતા આંતરિક મિથેન ઉત્સર્જનનાં અંદાજ અને આગાહીની વલણ રેખાઓ



Source: calculated by researcher

કોષ્ટક ૨ ભારત અને ગુજરાતમાં છાણ દ્વારા થતા મિથેન ઉત્સર્જનનો અંદાજ અને આગાહી $(kg \times 10^6)$

Species	India manure management methane emission						Gujarat manure management methane emission					
	Cattle		Buffalo		Total		Cattle		Buffalo		Total	
	CH_4	% change	CH_4	% change	CH_4	% change	CH_4	% change	CH_4	% change	CH_4	% change
Estimated												
1951	568.40		158.84		727.24		19.56		9.20		28.76	
1956	580.84	2.19	164.33	3.46	745.18	2.47	22.16	13.28	9.66	5.01	31.82	10.64
1961	642.70	10.65	187.39	14.03	830.09	11.39	24.00	8.29	10.68	10.49	34.67	8.96
1966	644.89	0.34	193.98	3.52	838.87	1.06	23.95	-0.20	11.49	7.64	35.44	2.22
1972	652.58	1.19	210.08	8.30	862.66	2.84	23.63	-1.33	12.69	10.45	36.33	2.49
1977	658.80	0.95	226.92	8.01	885.72	2.67	21.98	-6.98	12.71	0.14	34.69	-4.49
1982	704.55	6.94	255.47	12.58	960.02	8.39	25.60	16.45	16.26	27.93	41.86	20.66
1987	730.90	3.74	278.16	8.88	1009.06	5.11	22.84	-10.78	16.48	1.33	39.32	-6.08
1992	748.84	2.45	308.17	10.79	1057.01	4.75	24.90	9.02	19.28	17.01	44.18	12.37
1997	727.97	-2.79	329.03	6.77	1057.01	0.00	24.70	-0.79	23.00	19.31	47.70	7.98
2003	677.83	-6.89	358.31	8.90	1036.15	-1.97	27.17	10.00	26.13	13.60	53.30	11.74
2007	728.71	7.51	385.40	7.56	1114.10	7.52	29.19	7.44	32.11	22.89	61.31	15.01
2012	698.69	-4.12	397.84	3.23	1096.54	-1.58	36.54	25.18	38.01	18.36	74.55	21.61
2019	704.51	0.83	402.05	1.06	1106.56	0.91	35.26	-3.51	38.59	1.52	73.85	-0.94
Projected												
2030	758.13	-	445.60	-	1203.73	-	34.15	-	40.83	-	74.98	-
2050	797.80	-	523.33	-	1321.12	-	37.77	-	44.97	-	82.74	-

Source: calculated by researcher

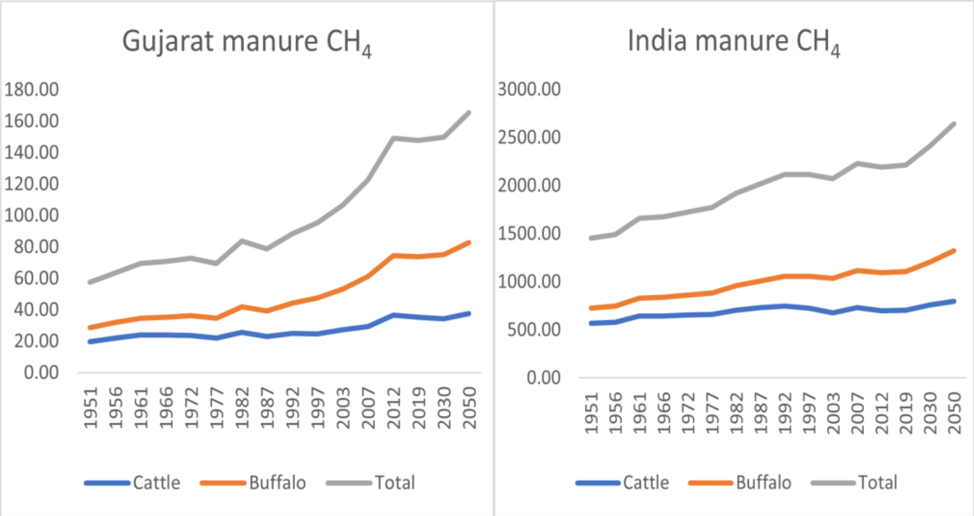
આલેખ-૨માં ભારત અને ગુજરાતમાં થતા આંતરીક મિથેન ઉત્સર્જનની વલણ રેખા બતાવામાં આવેલ છે. જે ભારત અને ગુજરાતમાં CH4ના ઉત્સર્જનનું પ્રમાણ સતત વધ્યું છે. ૨૦૩૦-૨૦૫૦ સુધી સતતવધવાની આગાહી દર્શાવે છે.

ઉપરાંત ભારત અને ગુજરાત બંનેમાં ગાયની તુલનામાં ભેંસ દ્વારા થતા CH4ના ઉત્સર્જનમાં ઝડપથી વધારો થઇ રહ્યો હતો. જે આગળ પણ ચાલુ રહેશે તેવી આગાહી કરી શકાય.

કોષ્ટક-૨માં ભારત અને ગુજરાતમાં છાણ દ્વારા થતા મિથેન ઉત્સર્જનનો અંદાજ અને અગાહી $(Kg \times 10^6)$ બતાવતું કોષ્ટક છે. જે બતાવે છે કે ભારતમાં ૧૯૫૧ દરમ્યાન ગાયના છાણ માંથી 568.40×10^6 જેટલા CH4નું ઉત્સર્જન થતું હતું. જે વર્ષ ૨૦૧૯માં વધીને 704.51×10^6 જેટલું થવા પામ્યું હતું. આજ સમયગાળા દરમ્યાન ભેંસના છાણ માંથી અનુક્રમે 158.84×10^6 અને 402.05×10^6 જેટલું CH4નું ઉત્સર્જન થતું હતું. ગુજરાતની વાત કરીએ તો ૧૯૫૧મ ગાય અને ભેંસ દ્વારા ઉત્સર્જન થતા CH4નું પ્રમાણ અનુક્રમે 19.56×10^6 અને 9.20×10^6 જેટલું હતું. જે ૨૦૧૯માં વધીને અનુક્રમે 4035.26×10^6 અને 38.59×10^6 જેટલું થવા પામ્યું હતું. ભારતમાં ગાય-ભેંસ દ્વારા થતા કુલ ઉત્સર્જનનું પ્રમાણ ૧૯૫૧ અને ૨૦૧૯માં અનુક્રમે 727.24×10^6 અને 1106.56×10^6 હતું. જ્યાં ગુજરાતમાં અનુક્રમે 28.76×10^6 અને 73.85×10^6 જેટલું હતું. ૧૯૫૧ થી ૨૦૧૯ સુધીના વર્ષને ધ્યાનમાં લઇ ૨૦૩૦ અને ૨૦૫૦ના વર્ષની આગાહી બતાવે છે કે ભારતમાં ગાયના છાણ દ્વારા ઉત્સર્જન થતા CH4નું પ્રમાણ ૨૦૩૦ અને ૨૦૫૦માં અનુક્રમે 758.13×10^6 અને 797.80×10^6 જેટલું થવાની શક્યતા રહેલી છે. જે ભારત ભેંસના છાણ માંથી આપેલ વર્ષ દરમ્યાન અનુક્રમે 445.60×10^6 અને 523.33×10^6 થવાની શક્યતા રહેલી છે. વળી ગુજરાતમાં ગાય-ભેંસના છાણમાંથી ૨૦૩૦માં અનુક્રમે 34.15×10^6 અને 40.83×10^6 CH4નું ઉત્સર્જન થશે. જ્યારે ૨૦૫૦મા આ પ્રમાણ અનુક્રમે 37.77×10^6 અને 44.97×10^6 જેટલું થવાની આગાહી કરવામાં આવી હતી.

ભારતમાં કુલ ગાય-ભેંસ દ્વારા ૨૦૩૦ અને ૨૦૫૦માં અનુક્રમે 1203.73×10^6 અને 1321.12×10^6 જ્યારે ગુજરાતમાં આ સમયગાળા દરમ્યાન અનુક્રમે 74.98×10^6 અને 82.74×10^6 CH4નું પ્રમાણ થવાની આગાહી છે.

આલેખ ૩ ભારત અને ગુજરાતમાં છાણ દ્વારા થતા મિથેન ઉત્સર્જનનાં અંદાજ અને આગાહીની વલણ રેખાઓ



Source: calculated by researcher

આલેખ-૩માં ભારત અને ગુજરાત છાણ દ્વારા થતા મિથેન ઉત્સર્જન અંદાજ અને આગાહીની વલણ રેખાઓ દર્શાવતો આલેખ છે. સ્પષ્ટ પણે જોઈ શકાય છે કે ભારત અને ગુજરાત એમ બંનેમાં ગાયની તુલનામાં ભેંસ દ્વારા ઉત્સર્જિત થતા CH4નું પ્રમાણ દરેક તબક્કે વધારે જણાય છે. ઉપરાંત ગાય-ભેંસના છાણ દ્વારા ઉત્પાદિત થતા CH4 નું પ્રમાણ ૧૯૫૧ થી ૨૦૨૦ સુધી સતત વધ્યું હતું. ઉપરાંત ૨૦૩૦ અને ૨૦૫૦ માટે કરવામાં આવેલી આગાહી દરમ્યાન પણ વધવાની શક્યતા બતાવે છે.

તારણ:

ઉપરની તમામ ચર્ચાઓ દ્વારા એ નિષ્કર્ષ ઉપર આવી શકાય કે ભારતમાં અને ગુજરાતમાં આંતરિક પાંચનક્રિયા દ્વારા તથા છાણ દ્વારા ઉત્સર્જિત થતા CH4નું પ્રમાણ સતત વધ્યું છે. અને આજ ગતિથી પશુધનમાં વધારો થશે તો આગળ

પણ તેમાં હજુ વધારે ઝડપથી વધવાની શક્યતાઓ રહેલી છે. જે પર્યાવરણને નુકશાન કર્તા છે. જો તેમાં ઘટાડો કરવો હોય તો પશુઓની આહાર વ્યવસ્થામાં સંતુલના લાવવમાં આવે એટલે કે સમતોલ પશુ આહાર આપવામાં આવે તો કઈંક અંશે તેમાં ઘટાડો કરી શકાય તેમ છે. જો પશુને સમતોલ આહાર આપવમાં આવે તો મિથેન ઉત્સર્જનમાં ૧૫.૨૧ ટકાનો ઘટાડો કરી શકાય છે (AAU, 2016). ઉપરાંત દૂધ ઉત્પાદનની આવકમાંથી મિથેન ઉત્સર્જનના સામાજિક ખર્ચને બાદ લઇ દૂધ ઉત્પાદનનું સાંચુ મૂલ્ય જાણી શકાય છે.

References

AAU. (2016). *Evaluating the Impact of Ration Balancing on Methane Emissions in Dairy Animals.* Anand: National Dairy Development Board.

Hongmin Dong, J. M. (2006). EMISSIONS FROM LIVESTOCK AND MANURE MANAGEMENT. In IPCC, *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* (pp. Pp:10.1-10.87). Japan: IPCC.

Pathak H, U. R. (2013). *Masurement of greenhouse gas emission crop, livestock and agriculture.* New Delhi : Indian Agricultural Research Institute.

Patra, A. K. (2014). Trends and Projected Estimates of GHG Emissions from Indian Livestock in Comparisons with GHG Emissions from World and Developing Countries. *Asian-Australasian journal of animal sciences Vol.27(4)*, Pp:592-599.

Singhal K., M. M. (2005). Methane emission estimetes from entric fermentation in Indian livestock: dry matter intake aproch. *Current Science Vol.88, No.1*, Pp:119-227.