THE SCIENCE WORLD
A Monthly e Magazine
ISSN:2583-2212
Popular article
July, 2026 Vol.6(7), 2090-2094

અદૃશ્ય વાયુ, અદૃશ્ય સૂક્ષ્મજીવો અને દેખાતું આબોહવા પરિવર્તન

Gaurangkumar Makwana, Ashutosh Kumar, Chandrashekar Mootapally, Neelam Nathani
GTU-School of Applied Sciences and Technology, Gujarat Technological University, Ahmedabad - 382424, Gujarat, India
doi.org/10.5281/ScienceWorld.21555178

પ્રસ્તાવના

આબોહવા પરિવર્તન આજના યુગનો સૌથી મોટો વૈશ્વિક પડકાર બની રહ્યું છે. વધતું વૈશ્વિક તાપમાન, અનિયમિત વરસાદ, દરિયાની સપાટીમાં વધારો, ગરમીની લહેરો અને તીવ્ર ચક્રવાતો જેવી ઘટનાઓ હવે સામાન્ય બની રહી છે. આ બદલાવ પાછળ ગ્રીનહાઉસ વાયુઓનું વધતું પ્રમાણ મુખ્ય જવાબદાર છે.

જ્યારે ગ્રીનહાઉસ વાયુઓની વાત થાય છે ત્યારે સામાન્ય રીતે કાર્બન ડાયોક્સાઇડ (CO_2) નું નામ સૌથી પહેલા લેવામાં આવે છે, પરંતુ એક એવો વાયુ પણ છે જે પ્રમાણમાં ઓછો હોવા છતાં ટૂંકા ગાળામાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડ કરતાં ઘણી વધુ અસરકારક રીતે ગરમીને પૃથ્વીના વાતાવરણમાં જાળવી રાખે છે. આ વાયુ છે **મિથેન (CH_4)**.

મિથેન એક અદૃશ્ય, રંગહીન અને ગંધહીન વાયુ છે, પરંતુ તેની અસર આજે સમગ્ર વિશ્વમાં સ્પષ્ટપણે અનુભવાઈ રહી છે. રસપ્રદ વાત એ છે કે આ વાયુના ઉત્પાદન અને નિયંત્રણ પાછળ પણ અદૃશ્ય સૂક્ષ્મજીવો કાર્યરત છે. આ સૂક્ષ્મજીવો પૃથ્વીના આબોહવા તંત્રના એવા મૌન કારકો છે, જેમની ભૂમિકા વિના વૈશ્વિક કાર્બન ચક્રની કલ્પના પણ શક્ય નથી.

મિથેન: કાર્બન ડાયોક્સાઇડ કરતાં વધુ શક્તિશાળી ગ્રીનહાઉસ વાયુ

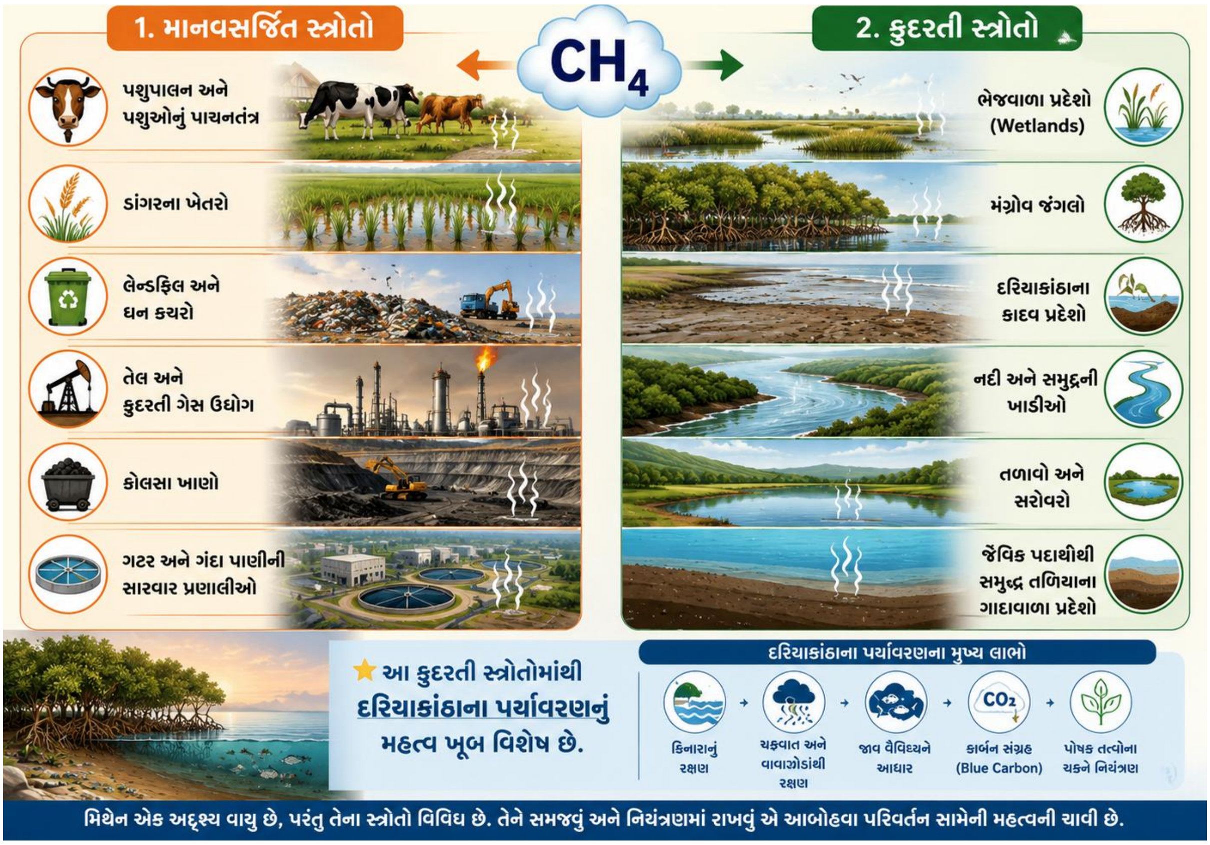
મિથેનનું વાતાવરણમાં પ્રમાણ કાર્બન ડાયોક્સાઇડ કરતાં ઘણું ઓછું છે, પરંતુ તેની ગરમી શોષવાની ક્ષમતા અત્યંત ઊંચી છે. વૈજ્ઞાનિક અભ્યાસો દર્શાવે છે કે, 100 વર્ષના સમયગાળામાં મિથેનની એક માત્રા કાર્બન ડાયોક્સાઇડ કરતાં લગભગ 28 થી 34 ગણો વધુ ગ્રીનહાઉસ પ્રભાવ પેદા કરી શકે છે. જ્યારે 20 વર્ષના ટૂંકા ગાળામાં તેની અસર 80 ગણાથી પણ વધુ હોઈ શકે છે.

Official Website
www.thescienceworld.net
thescienceworldmagazine@gmail.com
Published 23/07/2026

આ કારણસર છેલ્લા કેટલાક વર્ષોમાં વૈશ્વિક આબોહવા નીતિઓમાં મિથેન ઉત્સર્જન ઘટાડવા પર વિશેષ ભાર મૂકવામાં આવી રહ્યો છે.

મિથેન ક્યાંથી આવે છે?

મિથેનના સ્ત્રોતોને મુખ્યત્વે બે ભાગમાં વહેંચી શકાય છે:



દરિયાકાંઠાના પર્યાવરણનું વૈશ્વિક મહત્વ

દરિયાકાંઠાના પર્યાવરણને પૃથ્વીના સૌથી ઉત્પાદક ઇકોસિસ્ટમ પૈકીના એક માનવામાં આવે છે. અહીં મંગ્રોવ, ખારી ભેજવાળી જમીનો, જ્વારીય પટ્ટા અને કાદવવાળા વિસ્તારો જોવા મળે છે.

આ પર્યાવરણ અનેક મહત્વપૂર્ણ કાર્યો કરે છે:

- દરિયાકાંઠાનું ધોવાણ અટકાવે છે.
- ચક્રવાત અને વાવાઝોડા સામે રક્ષણ આપે છે.
- માછલી અને અન્ય જળચર પ્રાણીઓ માટે નિવાસસ્થાન પૂરું પાડે છે.
- કાર્બન સંગ્રહમાં મદદ કરે છે.
- જૈવ વૈવિધ્ય જાળવે છે.
- પોષક તત્વોના ચક્રને નિયંત્રિત કરે છે.

Official Website
www.thescienceworld.net
thescienceworldmagazine@gmail.com
Published 23/07/2026

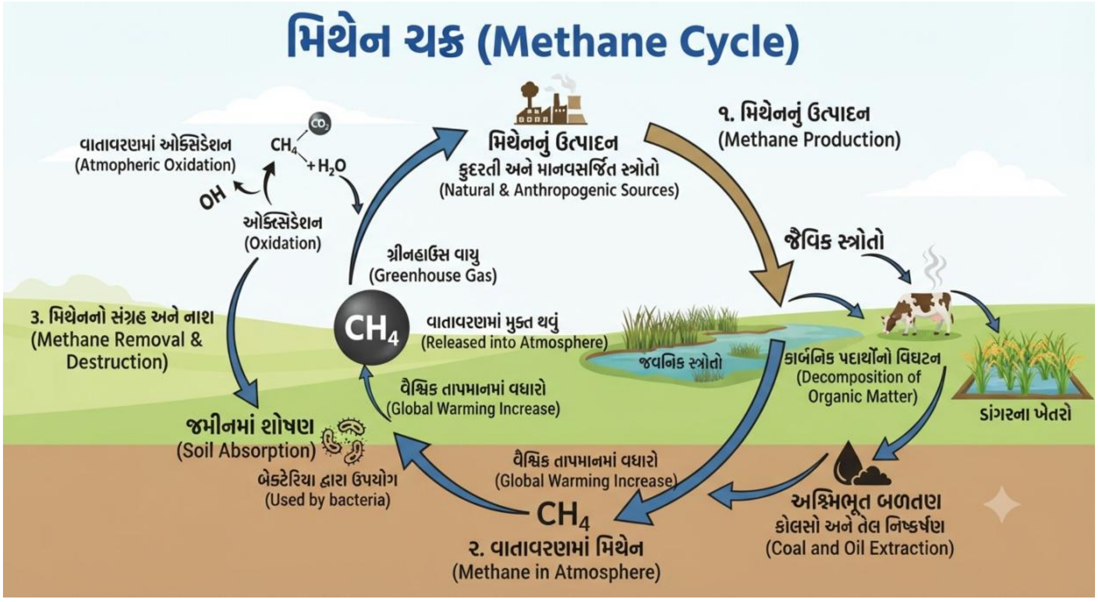
વિશ્વભરમાં આ ઇકોસિસ્ટમને **બ્લ્યુ કાર્બન પ્રણાલી (Blue Carbon Ecosystems)** તરીકે ઓળખવામાં આવે છે કારણ કે તેઓ વાતાવરણમાંથી કાર્બન શોષીને લાંબા સમય સુધી સંગ્રહિત રાખે છે.

ગુજરાતના દરિયાકાંઠાનું વિશેષ મહત્વ

ગુજરાત ભારતનું સૌથી લાંબું દરિયાકાંઠો ધરાવતું રાજ્ય છે, જે લગભગ 2134.62 કિલોમીટર સુધી વિસ્તરેલું છે. કચ્છનો અખાત, ખંભાતનો અખાત, મંગ્રોવ વિસ્તારો અને જ્વારીય કાદવ પ્રદેશો જૈવ વૈવિધ્ય અને પર્યાવરણીય દૃષ્ટિએ અત્યંત મહત્વ ધરાવે છે.
આ વિસ્તારોમાં જૈવિક પદાર્થોનું સતત જમા થવું અને તળિયે ઓક્સિજનની અછત સર્જાવું મિથેન ઉત્પન્ન થવા માટે અનુકૂળ પરિસ્થિતિ ઉભી કરે છે.

મિથેન ચક્ર: પ્રકૃતિનું અદભૂત સંતુલન

પ્રકૃતિમાં મિથેનનું ઉત્પન્ન થવું અને તેનું વિઘટન સતત ચાલતી પ્રક્રિયા છે જેને **મિથેન ચક્ર (Methane Cycle)** કહેવાય છે



આ સમગ્ર પ્રક્રિયા કુદરતી સંતુલન જાળવવામાં મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવે છે.

મેથેનોજન: મિથેનના સર્જકો

મેથેનોજન એ બેક્ટેરિયા નહીં પરંતુ આર્કિયા જૂથના સૂક્ષ્મજીવો છે. તેઓ અત્યંત વિશિષ્ટ પરિસ્થિતિઓમાં જીવિત રહી શકે છે અને ઓક્સિજનની ગેરહાજરીમાં મિથેન ઉત્પન્ન કરે છે. તેઓ સામાન્ય રીતે નીચેના સ્થળોએ જોવા મળે છે:

- દરિયાકાંઠાના કાદવ
- મંગ્રોવ પ્રદેશો

Official Website
www.thescienceworld.net
thescienceworldmagazine@gmail.com
Published 23/07/2026

- પશુઓનું જઠર
- ગંદા પાણીના પ્લાન્ટ
- બાયોગેસ પ્લાન્ટ
- ભેજવાળી જમીનો

તેઓ કાર્બન ડાયોક્સાઇડ અને હાઇડ્રોજન અથવા એસિટેટ જેવા સંયોજનોનો ઉપયોગ કરીને મિથેન ઉત્પન્ન કરે છે.

સરળ ભાષામાં કહીએ તો મેથેનોજન પ્રકૃતિના "મિથેન કારખાના" છે.

મેથેનોટ્રોફ: કુદરતના મૌન હવામાન યોદ્ધા

જો મેથેનોજન મિથેન બનાવે છે, તો મેથેનોટ્રોફ તેને ઘટાડવાનું કાર્ય કરે છે. મેથેનોટ્રોફ એવા બેક્ટેરિયા છે જે મિથેનને જ પોતાના ખોરાક અને ઊર્જાના સ્ત્રોત તરીકે ઉપયોગ કરે છે. તેઓ મિથેનને કાર્બન ડાયોક્સાઇડ અને પાણીમાં રૂપાંતરિત કરે છે. આ પ્રક્રિયાને કારણે વાતાવરણમાં પહોંચતા મિથેનનું પ્રમાણ નોંધપાત્ર રીતે ઘટી જાય છે. વૈજ્ઞાનિકો તેમને કુદરતી "બાયોફિલ્ટર" તરીકે ઓળખાવે છે. જો મેથેનોટ્રોફ ન હોત, તો આજે વાતાવરણમાં મિથેનનું પ્રમાણ ઘણું વધારે હોત અને વૈશ્વિક તાપમાન વધુ ઝડપથી વધી રહ્યું હોત.

આબોહવા પરિવર્તન અને મિથેન વચ્ચેનો સંબંધ

મિથેન અને આબોહવા પરિવર્તન વચ્ચે એક રસપ્રદ પરંતુ ચિંતાજનક સંબંધ છે.

- વધતું તાપમાન.
- વધેલી સૂક્ષ્મજીવ પ્રવૃત્તિ.
- મિથેન નું વધુ ઉત્પાદન.
- વધતી ગ્રીનહાઉસ અસર.
- તાપમાન માં વધારો.

આ પ્રક્રિયાને વૈજ્ઞાનિક ભાષામાં **હકારાત્મક પ્રતિસાદ ચક્ર (Positive Feedback Loop)** કહેવામાં આવે છે. જો આ ચક્રને નિયંત્રિત ન કરવામાં આવે તો ભવિષ્યમાં આબોહવા પરિવર્તનની ગતિ વધુ તેજ બની શકે છે.

શું દરિયાકાંઠાના પર્યાવરણ આબોહવા પરિવર્તન સામે મદદ કરી શકે?

હા. મંગ્રોવ અને દરિયાકાંઠાના ભેજવાળા વિસ્તારો માત્ર મિથેન ઉત્પન્ન કરતા નથી પરંતુ તેઓ વિશાળ પ્રમાણમાં કાર્બન પણ સંગ્રહિત કરે છે.

આ પર્યાવરણ:

- કાર્બન સંગ્રહિત કરે છે,

Official Website
www.thescienceworld.net
thescienceworldmagazine@gmail.com
Published 23/07/2026

- જૈવ વૈવિધ્ય જાળવે છે,
- દરિયાકાંઠાનું રક્ષણ કરે છે,
- અને આબોહવા પરિવર્તનની અસર ઘટાડવામાં મદદરૂપ બને છે.

તેથી આવા વિસ્તારોનું સંરક્ષણ કરવું અત્યંત આવશ્યક છે.

ભવિષ્ય માટેનો માર્ગ

વિશ્વભરના વૈજ્ઞાનિકો હવે મિથેન ઉત્સર્જન ઘટાડવા માટે વિવિધ પદ્ધતિઓ પર કામ કરી રહ્યા છે:

- મંગ્રોવ સંરક્ષણ
- ગ્રીનહાઉસ વાયુઓનું મોનિટરિંગ
- મિથેન ઉત્સર્જનનું વૈજ્ઞાનિક મૂલ્યાંકન
- મેથેનોટ્રોફ આધારિત જૈવિક ટેકનોલોજી
- ટકાઉ દરિયાકાંઠા વ્યવસ્થાપન

ભવિષ્યમાં શક્ય છે કે આ સૂક્ષ્મજીવો આબોહવા પરિવર્તન સામેની લડતમાં મહત્વપૂર્ણ હથિયાર સાબિત થાય.

નિષ્કર્ષ

મિથેન એક અદૃશ્ય વાયુ છે. મેથેનોજન અને મેથેનોટ્રોફ અદૃશ્ય સૂક્ષ્મજીવો છે. પરંતુ તેમની અસર આપણા હવામાન, કૃષિ, દરિયાકાંઠા અને ભવિષ્ય પર સ્પષ્ટપણે જોવા મળે છે.

આ અદૃશ્ય દુનિયાને સમજવી એ માત્ર વૈજ્ઞાનિક જિજ્ઞાસાનો વિષય નથી, પરંતુ પૃથ્વીના ભવિષ્યને સુરક્ષિત રાખવા માટેની એક મહત્વપૂર્ણ જરૂરિયાત છે.

કદાચ ભવિષ્યમાં આબોહવા પરિવર્તન સામેની સૌથી મોટી લડાઈ દેખાતા ઉપકરણો દ્વારા નહીં, પરંતુ આ અદૃશ્ય સૂક્ષ્મજીવોની મદદથી જીતવામાં આવશે.

Official Website
www.thescienceworld.net
thescienceworldmagazine@gmail.com
Published 23/07/2026