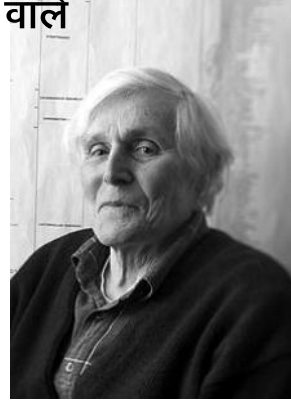


## सजीवों के वर्गीकरण को बदल देने वाले

# कार्ल वोज़

डॉ. अरविंद गुप्ते



**30** दिसम्बर 2012 के दिन एक ऐसे वैज्ञानिक का देहांत हुआ जिन्होंने जीव शास्त्र के क्षेत्र में असाधारण योगदान दिया। उनके शोधकार्य के निष्कर्षों का विवरण देने वाले शोध पत्र के प्रकाशन की घटना की तुलना डार्विन की ऐतिहासिक पुस्तक 'द ओरिजिन ऑफ़ स्पीशीज़' के प्रकाशन से की जाती है।

इन वैज्ञानिक का नाम था कार्ल वोज़; वे अमेरिका के इलिनॉय विश्वविद्यालय में सूक्ष्मजीव विज्ञान के प्राध्यापक थे। विडम्बना यह है कि शुरुआती समय में अन्य वैज्ञानिकों ने न केवल उनके विचारों का मज़ाक उड़ाया और तिरस्कार किया, बल्कि उन्हें पागल और सनकी तक कह डाला। वैज्ञानिक समुदाय ने उनका बहिष्कार कर दिया और उन्हें वैज्ञानिक सम्मेलनों में आमंत्रित किया जाना बंद कर दिया गया।

वोज़ का जन्म 15 जुलाई 1928 को हुआ था। गणित और भौतिक शास्त्र में स्नातक वोज़ ने जैव-भौतिकी के क्षेत्र में काम करना शुरू किया और इसी विषय में पीएच.डी. की उपाधि प्राप्त की। विभिन्न प्रयोगशालाओं में काम करने के बाद उन्हें 1964 में इलिनॉय विश्वविद्यालय में सूक्ष्मजीव विज्ञान के प्राध्यापक के पद पर नियुक्त किया गया जहां वे अंत तक कार्यरत रहे।

जेनेटिक कोड का सम्बंध जीवधारियों के विकास से स्थापित करना वोज़ के शोध कार्य का प्रमुख उद्देश्य था। कोशिका के भीतर स्थित आनुवंशिक रसायनों यानी डीएनए और आरएनए का अध्ययन जैव-रसायन (बायोकेमिस्ट्री) का एक क्षेत्र है। वोज़ ने सूक्ष्मजीवों के आरएनए का गहराई से अध्ययन किया और इसकी संरचना और क्रम के आधार पर उनके विकास का क्रम निर्धारित किया। उनके शोध कार्य की बदौलत सूक्ष्मजीवों के विकास के बारे में ऐसे तथ्य सामने आए जिन्होंने जीवधारियों के वर्गीकरण की मान्यताओं

को बदल कर रख दिया।

1977 में प्रकाशित शोध पत्र में वोज़ ने अपने अन्वेषण के परिणामों की

घोषणा की। इसके बाद लगभग 10 वर्ष की अवधि में अन्य वैज्ञानिकों ने भी आणविक संरचना के आधार पर जीवधारियों के विकासात्मक सम्बंधों के क्षेत्र में काम शुरू किया और इससे वोज़ के सिद्धांतों की पुष्टि हुई और उनकी प्रतिष्ठा फिर से स्थापित हुई। उन्हें कई सम्मानों और पुरस्कारों से नवाज़ा गया।

अब वोज़ के उस शोध कार्य के महत्त्व पर एक नज़र डालें जिसके कारण उनका नाम जीवशास्त्र के इतिहास में अमर हो गया। इसे समझने के लिए यह समझना होगा कि जीवधारियों का वर्गीकरण कैसे और किन आधारों पर किया जाता है।

जब हम किसी समूह का अध्ययन करते हैं, तब हम

### कार्ल वोज़ को दिए गए सम्मान व पुरस्कार

- मैकआर्थर फाउन्डेशन से अनुदान (1984)
- अमेरिका की नेशनल एकेडमी ऑफ़ साइंसेज़ की सदस्यता (1988)
- रॉयल नेदरलैण्ड्स एकेडमी ऑफ़ आर्ट्स एण्ड साइंसेज़ का लेवनहूक मेडल (1992) (सूक्ष्मजीव विज्ञान का सर्वोच्च पुरस्कार)
- अमेरिका का नेशनल मेडल ऑफ़ साइंसेज़ (2000)
- रॉयल स्वीडिश एकेडमी का क्राफर्ड प्राइज़ इन बायोसाइंसेज़ (2003) (यही एकेडमी नोबेल पुरस्कार भी देती है, किंतु दुर्भाग्य से वोज़ को नोबेल पुरस्कार प्राप्त नहीं हो सका)
- ब्रिटेन की रॉयल एकेडमी की सदस्यता (2006)

उस समूह के सदस्यों के गुणधर्मों को पहचान कर समान गुणधर्मों वाले सदस्यों को छोटे-छोटे समूहों में रखते जाते हैं। यदि हम रसोईघर का उदाहरण लें तो पाएंगे कि यहां कई प्रकार की वस्तुएं होती हैं जिन्हें हम खाने योग्य और खाना पकाने के काम आने वाली वस्तुओं के समूहों में बांट सकते हैं। पहले समूह को हम और छोटे समूहों, जैसे अनाज, दालें, सब्जियां, मसाले, आदि में और दूसरे समूह को भोजन पकाने में सहायक, पीसने में सहायक, छानने में सहायक आदि समूहों में बांट सकते हैं।

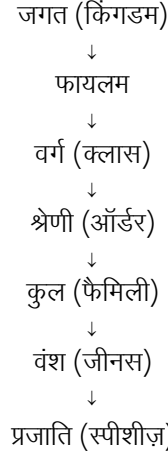
जीवधारियों के वर्गीकरण के दो आधार होते हैं - उनके शरीर की संरचना और उनके विकास का क्रम। समान संरचना वाले जीवधारियों को एक समूह में रखा जाता है। ज़ाहिर है, समानता जितनी अधिक होगी समूह उतना छोटा होगा।

दूसरे आधार यानी विकास के क्रम का निर्धारण थोड़ा कठिन होता है क्योंकि अधिकांश जीवधारियों का विकास करोड़ों वर्षों पहले हुआ था जब मनुष्य पृथ्वी पर आए ही नहीं थे। अतः विकास का क्रम निर्धारित करने के लिए प्रमुख रूप से जीवाश्मों के अध्ययन का सहारा लेना पड़ता है। जीवाश्मों की आयु निर्धारित करके विकास के क्रम का अनुमान लगाया जा सकता है।

प्रौद्योगिकी के विकास के चलते आजकल आनुवंशिक रसायनों यानी डीएनए और आरएनए का आणविक विश्लेषण करके भी विकासात्मक सम्बंधों का पता करना संभव हो गया है। प्रोफेसर वोज़ के दो महत्वपूर्ण कार्यों में पहला यह है कि उन्होंने सूक्ष्म जीवों के आरएनए का गहराई से अध्ययन किया और उनके विकासात्मक सम्बंधों का पता लगाया। इस विधि को आणविक जातिवृत्त यानी मॉलीक्यूलर फायलोजेनी कहते हैं। इसे परिष्कृत व स्थापित करने का काम वोज़ ने ही किया था।

वोज़ के कार्य के दूसरे महत्वपूर्ण पहलू को समझने के लिए हमें एक बार फिर जीवधारियों के वर्गीकरण की ओर लौटना होगा। लम्बे समय तक सभी जीवधारियों को दो बड़े समूहों में विभाजित किया जाता था - वनस्पति जगत और जंतु जगत। इसके बाद हर जगत को सामान्यतः निम्नानुसार

उप-समूहों में बांटा जाता है:



सूक्ष्मदर्शी तकनीक का विकास होने के साथ ही यह पाया गया कि बैक्टीरिया कोशिका में उस प्रकार का स्पष्ट और झिल्ली से घिरा हुआ केन्द्रक नहीं पाया जाता जैसा वनस्पति और जंतु कोशिकाओं में होता है। बैक्टीरिया का आनुवंशिक पदार्थ (डीएनए) कोशिका द्रव्य में बिखरा हुआ रहता है, जबकि वनस्पति और जंतु कोशिकाओं का डीएनए गुणसूत्रों के रूप में सुगठित होता है।

वैज्ञानिकों ने महसूस किया कि यह इतना बड़ा और महत्वपूर्ण अंतर है कि उन्होंने जीवधारियों को वनस्पति जगत और जंतु जगत के स्थान पर प्रोकैरियोटा (प्रारंभिक केन्द्रक वाले) और यूकैरियोटा (सुस्पष्ट केन्द्रक वाले) नामक दो जगतों में विभाजित कर दिया। सभी बैक्टीरिया को प्रोकैरियोटा में और सभी वनस्पतियों और जंतुओं को यूकैरियोटा जगत में रखा गया। बाद में इस वर्गीकरण प्रणाली में कई संशोधन हुए किंतु मूल आधार केन्द्रक की संरचना ही रहा।

ऐसा तो प्रायः होता है कि कोई ऐसा नवीन जीवधारी मिल जाता है जिसके लिए एक सर्वथा नई प्रजाति का निर्माण करना पड़ता है। मगर ऐसा बहुत कम बार होता है कि किसी अपरिचित जीवधारी के लिए नए वंश का निर्माण करना पड़े। नए कुल का निर्माण तो बिरले अवसरों पर ही होता है। जब कोई ऐसा जीवधारी खोजा जाता है जो किसी मौजूदा कुल में फिट न बैठे, और उसके लिए नए कुल का

निर्माण करना पड़े, तो यह एक बड़ी घटना मानी जाती है। अर्थात् नए उच्चतर समूहों के निर्माण की संभावना बहुत ही कम होती है।

अतः यह अनुमान आसानी से लगाया जा सकता है किसी नए जगत के निर्माण की संभावना कितनी बिरली और सनसनीखेज होगी। किंतु वोज़ ने ठीक यही किया। जब उन्होंने बैक्टीरिया के आरएनए का अध्ययन किया तो यह पाया कि इस समूह में कुछ ऐसे जीवधारी शामिल हैं जिनके विकास का इतिहास बैक्टीरिया से मिलता-जुलता न हो कर युकैरियोटा से अधिक समानता रखता है। अतः उन्होंने इस समूह को आर्किया का नाम दिया और यह सुझाव दिया कि इसे प्रोकैरियोटा और युकैरियोटा के समकक्ष एक स्वतंत्र जगत माना जाए। इस प्रकार उन्होंने एक तीसरे नए जगत के निर्माण का सुझाव देकर वैज्ञानिक समुदाय में भारी उथल-पुथल मचा दी। यह लगभग ऐसा ही था जैसे किसी ने नए महाद्वीप की खोज कर डाली हो। जैसा कि ऊपर कहा गया है, शुरुआत में वोज़ का ज़बरदस्त विरोध हुआ, किंतु अंत में उनके मत को मान्यता मिली।

इस पूरे घटनाक्रम से यह प्रमाणित हुआ कि वैज्ञानिकों

के लिए पूर्वग्रहों से ग्रसित होना एक बुराई तो है ही, किंतु वैज्ञानिक समुदाय में यह कोई अनहोनी या अनसुनी बात नहीं है।

आर्किया होते तो बैक्टीरिया के समान ही सूक्ष्म और एक-कोशिकीय हैं, किंतु जैसा कि ऊपर कहा गया, उनके आरएनए की संरचना बैक्टीरिया से बहुत अधिक भिन्न होती है। वे आम तौर पर असाधारण रूप से कठिन परिस्थितियों में रहते हैं। जैसे उबलते पानी में या अत्यधिक अम्लीयता या क्षारीयता वाले वातावरण में। इन आर्किया से एन्ज़ाइम प्राप्त कर उनका उपयोग जैव प्रौद्योगिकी में किया जाता है क्योंकि ये एन्ज़ाइम प्रतिकूल परिस्थितियों में भी काम कर सकते हैं। आर्किया परजीवी नहीं होते, किंतु अन्य जीवधारियों, खासकर स्तनधारियों की आंत में करोड़ों की संख्या में रहते हैं और पाचन में सहायता करते हैं। इस प्रक्रिया में मीथेन गैस का निर्माण होता है। अतः इन्हें मीथेनोजेन कहते हैं। इन मीथेनोजेन्स का उपयोग बायोगैस बनाने और मल-जल उपचार में किया जाता है। माना जाता है कि कार्बन चक्र और नाइट्रोजन चक्र में भी आर्किया महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। (स्रोत फीचर्स)

## अगले अंक में

स्रोत अप्रैल 2013

अंक 291

● आपका जीवन चलातीं समीकरणों

● गीले हाथ पर सिलवटें क्यों पड़ती हैं

● पौधों में भाई-भतीजावाद

$$\hat{f}(\xi) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) e^{-2\pi i x \xi} dx$$

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = c^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \quad i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \psi = \hat{H} \psi$$

$$\nabla \cdot \mathbf{E} = 0 \quad \nabla \times \mathbf{E} = -\frac{1}{c} \frac{\partial \mathbf{H}}{\partial t}$$

$$\nabla \cdot \mathbf{H} = 0 \quad \nabla \times \mathbf{H} = \frac{1}{c} \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t}$$

● साही के कांटों से प्रेरित शल्य चिकित्सा

● जीन उपचार से कुत्तों में मधुमेह का इलाज

