

पृथ्वीबाहेरील जीवसृष्टी

डॉ. जयंत नारळीकर



पृथ्वीबाहेरील जीवसृष्टी - हा विषय उपस्थित केला की, लोकांना एकदम विज्ञानकथांच्या विश्वात गेल्यासारखे वाटते. कारण विज्ञानकथांनी या विषयाला पुष्कळ वाव दिला आहे. पृथ्वीवरील माणसे बाहेर कुठे तरी जातात आणि त्यांना विचित्र जीव दिसतात. काही जीव चांगले असतात, काही जीव वाईट असतात. एक असे तरी किंवा पृथ्वीवर अशा जीवांचा हल्ला होतो आणि मग त्यावर पुढील कथाभाग अवलंबून असतो.

त्यामुळे अशी एक भावना निर्माण झालेली असते की, पृथ्वीबाहेरील जीव हे वेगवेगळ्या आकारांचे अतिशय बलवान, बुद्धिसामर्थ्यात मानवाला मागे टाकणारे असे असावेत. तसे ते असतीलही. कोणी सांगावे? अजून आपला अशा जीवांशी प्रत्यक्ष संपर्क झालेला नाही, परंतु जर उलट विचार केला तर, पृथ्वीबाहेर जीवसृष्टी आहे ती छोट्या प्रमाणात आहे, सूक्ष्म जीवांच्या रूपात आहे. या बाबतीत अलीकडे जास्त संशोधन व्हायला लागले आहे आणि त्याची आपल्याला थोडक्यात माहिती द्यावी असे मला वाटते.

1950-60 या दशकामध्ये पृथ्वीवरील जीवसृष्टीच्या बाबतीत महत्त्वाचे संशोधन झाले- ते म्हणजे 'डीएनए'चे. 'डीएनए' म्हणजे काय? त्याची रचना कशी असते? यांबद्दल वॉटसन आणि क्रिक या दोघा शास्त्रज्ञांनी मूलभूत संशोधन केले आणि त्याबद्दल त्यांना नोबेल पारितोषिकही मिळाले. जसे आपण एखादी वस्तू घेतली व तिच्या मुळाशी काय आहे हे पाहण्यासाठी तिचे आपण विभाजन करीत गेलो, तर आपण शेवटी रेणू आणि अणूपर्यंत जाऊन पोहोचतो. अणूचे विभाजन केले तर त्यातून आपल्याला न्यूक्लियस आणि इलेक्ट्रॉन मिळतात. न्यूक्लियसचे विभाजन केले तर त्यातून आपल्याला प्रोटॉन, न्यूट्रॉन असे मूळ कण मिळतात आणि आता तेही मूळ कण मानले जात नाहीत, कारण त्यांचेही घटक असतात; त्यांना क्वार्क म्हणतात.

आता क्वार्कचेसुद्धा घटक असतात का

या प्रश्नाचे उत्तर अजून माहित झालेले नाही. परंतु जेव्हा असे विभाजन करतकरत आपण सूक्ष्म भागाकडे जातो, तेव्हा आपल्याला जाणीव होते की, कोणतीही मोठी वस्तू ही छोट्याछोट्या वस्तूंची बनलेली आहे. त्या छोट्या वस्तूंची माहिती मिळवणे हे मूलभूत संशोधनासाठी आवश्यक आहे.

आपण जीवसृष्टीच्या बाबतीत असे विभाजन करीत गेलो, तर आपण डीएनएपर्यंत येऊन पोहोचतो. डीएनएचे चित्र डोळ्यांसमोर आणायचे असेल तर, एखाद्या मनोऱ्यामध्ये वर जाण्यासाठी चक्राकार जिना आहे आणि त्या जिन्नाला दोन बाजूनी धरायला हॅन्डल आहे, की ज्याला धरून वर जाता येईल. अशा प्रकारची रचना डीएनएची असते. त्याला 'डबल हीलक्स' असे म्हणतात. म्हणजे दोन समांतर, चक्राकार अशा रेणूंच्या मालिकांना जोडणारे, जिन्नाच्या पायऱ्यांप्रमाणे चार क्षारांचे अनुक्रम अशी डीएनएची रचना आहे असे वॉटसन व क्रिक यांच्या संशोधनातून प्रकट झाले आणि ही रचना कार्बनिक रेणूंची बनलेली आहे. म्हणजे ऑर्गॅनिक मोलेक्युल्सची. त्यांची माहितीसुद्धा शास्त्रज्ञांना मिळत गेली आहे.

हीलक्सची रचना आपल्याला जरी क्लिष्ट वाटली, तरी ती मूलभूत आहे. याच्या मुळाशी आपण जाऊ शकतो. पृथ्वीवरच्या प्रत्येक जीवाच्या मुळाशी डीएनए हा एक रेणू उपस्थित आहे, हे आपण विचारात घेतले पाहिजे. या रेणूचे घटक असलेले कार्बनिक रेणू 1960-70 च्या दरम्यान खगोलशास्त्रज्ञांना अंतराळात सापडायला लागले आणि याचे मुख्य कारण असे होते की, त्यांना अंतराळाचे वेध घेण्यासाठी एक नवीन साधन उपलब्ध झाले, ज्याला मिलिमीटर वेव्ह अँस्ट्रॉनॉमी असे म्हणतात. म्हणजे ज्या लहरींद्वारे आपण अंतराळाचे वेध घेतो, त्या लहरींची तरंग लांबी ही मिलिमीटरमध्ये मोजण्याजोगी आहे.

अशा तऱ्हेच्या लहरी अंतराळातून गोळा करण्यास सक्षम अशा अँटेना या काळात

उभारता आल्या आणि म्हणून त्यांना अशा तऱ्हेच्या लहरी गोळा करता येऊ लागल्या. या लहरी कशामुळे उत्पन्न होतात? कुठल्याही रेणूमध्ये अणू असतात. ते एकमेकांना जोडलेले असतात. ती रचना लहानमोठी असू शकते. रेणू किती मोठा आहे, त्यामध्ये किती अणू आहेत त्यावर ती अवलंबून असते; आणि ही रचना मधूनमधून बदलत असते. त्यामध्ये कंपन चालू असते, घटक अणू एकमेकांभोवती फिरत असतात. अशा प्रकारच्या रचनेमध्ये कधीकधी आपणहून बदल होतात आणि बदल होताना त्या रेणूंची ऊर्जा कमी होते.

सृष्टीचा असा एक नियम आहे की, कुठलीही वस्तू, कुठलीही रचना आपण विचारात घेतली, तर तिची प्रवृत्ती एका ऊर्जेच्या स्तरावरून खालच्या ऊर्जेच्या स्तराकडे वाहून जाण्याकडे असते. अशा प्रवृत्तीमध्ये ही ऊर्जा जेवढ्या प्रमाणात कमी झाली, त्या प्रमाणात ती कुठेनाकुठे तरी प्रकट झाली पाहिजे. कारण ऊर्जा नष्ट होत नाही. ती ऊर्जा अशा लहरींच्या रूपात बाहेर येते आणि त्या लहरींची लांबी मिलिमीटर वेव्ह लेंग्थमध्ये मोजण्याजोगी असते. एवढेच नव्हे, तर कुठल्याही रेणूच्या बाबतीत त्याचे गणित सोडवले तर आपल्याला त्यातून निश्चित उत्तर काढता येते की, किती वेव्हलेंग्थची लहर त्यातून बाहेर निघेल.

हाच प्रश्न आपण उलटा करू शकतो. म्हणजे अमुक एक वेव्हलेंग्थची लहर आपल्याला जर पाहायला मिळत आहे तर ती मुळात कोठून आली? कुठल्या रेणूतून आली? ज्याप्रमाणे एखादा गुप्त पोलीस किंवा गुन्हे संशोधन शास्त्रज्ञ, बोटांच्या ठशांवरून सांगू शकतो की, ते ठसे कोणत्या व्यक्तीचे आहेत, कारण त्यांच्याकडे ठशांची नोंद असते व ती तपासून ते सांगू शकतात की, अमुकअमुक व्यक्तीच्या हाताच्या बोटाचा ठसा येथे उमटलेला आहे. त्याचप्रमाणे शास्त्रज्ञ मिलिमीटर वेव्हलेंग्थच्या लहरी गोळा करून सांगू शकतात की, कुठल्या रेणूतून त्या लहरी निर्माण झाल्या

आहेत.

1960-70च्या दरम्यान हे तंत्रज्ञान उपलब्ध झाल्यानंतर, शास्त्रज्ञांना अशा अनेक रेणूंचा प्रयोग करता लागायला लागला. अंतराळामध्ये हे रेणू निश्चितपणे आहेत, याची कल्पना आधी कोणालाही नव्हती.

1950-55च्या सुमाराला कोणाही खगोलशास्त्रज्ञाला विचारले असते की, 'अंतराळामध्ये प्रामुख्याने काय सापडेल?' तर त्याने सांगितले असते, 'हायड्रोजन' आणि 'हेलियम' हे दोन्ही तत्त्वे (न्यूट्रल) हायड्रोजन. म्हणजे केवळ हायड्रोजनचे अणू सापडतील. त्यापेक्षा मोठा कुठलाही रेणू तिथे सापडणार नाही अशी भावना खगोलशास्त्रज्ञांमध्ये होती. सांगण्यासारखी गोष्ट म्हणजे, फ्रेड हॉएल यांनी या वेळी असे विचार मांडले की, अंतराळामध्ये अणू असू शकतील. केवळ हायड्रोजनचे अणूच नाही, तर मोठाले रेणू असू शकतील आणि ते अणू मोठ्या ढगांमध्ये पसरलेले असे सापडतील ही त्यांची कल्पना.

खगोलविज्ञानामध्ये अशी माहिती त्या वेळी उपलब्ध होती की, अंतराळामध्ये ताऱ्यांच्या दरम्यान वायुमेघ आहेत, परंतु तो वायू मुख्यत्वे हायड्रोजनचा आहे असे लोकांचे म्हणणे होते. असे हे वायुमेघ जर उपस्थित असले तर त्या प्रभागांमध्ये रेणू सापडतील. ही कल्पना फ्रेड हॉएल यांनी व्यक्त केली आणि तशा प्रकारचा एक प्रबंध लिहून त्यांनी तो 3/4 खगोलशास्त्राच्या नियतकालिकांकडे पाठविला. अशा प्रबंधांची प्रसिद्धीची पद्धत अशी असते की, तो त्या वेळापत्रकातील तज्ज्ञांकडून तपासून घेतात. त्यांना जर प्रबंधातले विचार पटले तर तो प्रसिद्ध केला जातो.

फ्रेड हॉएल यांचा हा प्रबंध तज्ज्ञांना पटला नाही. अंतराळात रेणू असतील ही कल्पनाच त्यांच्यांना मान्य होईना व म्हणून त्यांनी तो नापसंत केला. असे झाल्यावर सर्वसामान्य व्यक्ती गप्प घेऊन बसली असती, पण फ्रेड हॉएल यांची प्रतिभा

त्यांना गप्प बसू देणारी नव्हती. त्यांनी त्या प्रबंधातील कल्पना वापरून एक विज्ञानकथा लिहिली! आणि 'द ब्लॅक क्लाउड' (कृष्णमेघ) या नावाने ती कादंबरी प्रसिद्ध झाली. त्याची मूळ कल्पना 'रेणूंचे ढग' ही होती. नंतर 1960-70च्या सुमारास लोकांना पटायला लागले की, हॉएलची कल्पना बरोबर होती. म्हणजे उशिरा का होईना, पण त्याचे श्रेय फ्रेड हॉएलना मिळाले.

अशा तऱ्हेचे जे रेणू सापडायला लागले, ते सेंद्रिय आणि असेंद्रिय असे दोन्ही प्रकारचे होते. कार्बनिक रेणू, जे डीएनएचे घटक असतात, तशा प्रकारचे कार्बनिक रेणूसुद्धा त्यामध्ये सापडायला लागले आणि त्यामुळे लोकांना असे वाटायला लागले की, अशा तऱ्हेचे घटक अंतराळात असले तर ते कुठे तरी अंतराळामध्ये एकत्र येऊन, कुठेनाकुठे तरी डीएनए निर्माण होण्याची शक्यता आहे आणि त्यातून पुढे पेशी, जीवाणू वगैरे निर्माण होण्याची शक्यता नाकारता येत नाही; म्हणून पृथ्वीपलीकडे जीवसृष्टी आहे, ही कल्पना केवळ विज्ञानकथांमध्येच मर्यादित नसून, ती वास्तवात येण्यासारखी आहे हे पटायला लागले व जास्त लोक या विषयाकडे वळायला लागले.

या संदर्भात पुष्कळ विचारमंथन सध्या चालू आहे. फ्रेड हॉएल यांनी नंतर दुसरा एक वाद निर्माण केला आणि त्यामध्ये त्यांना त्यांचे सहकारी चंद्रा विक्रमसिंघे यांची साथ मिळाली. या दोघांनी 1960-65 या काळात अनेक शोधप्रबंध लिहिले. त्यामध्ये अंतराळात ताऱ्यांच्या दरम्यान जो प्रदेश आहे, त्यात धुळीचे कण असतात ही कल्पना आली होती.

हे धुळीचे कण मुख्यत्वेकरून कशाचे असतील याबद्दल अनेकांनी अनेक विचार मांडले होते. हॉएल-विक्रमसिंघे यांनी हे धूलिकण कार्बनचे असू शकतील अशी कल्पना मांडली होती. पुढे जाऊन धुळीचे आणखीही वेगवेगळे प्रकार त्यांनी अभ्यासलेले होते. पण साधारणपणे 10 वर्षांनंतर, म्हणजे 1975-76च्या सुमारास

त्यांनी एक वेगळाच विचार मांडला; तो असा की, अंतराळामध्ये ताऱ्यांच्या दरम्यान जो प्रदेश आहे, त्यामध्ये केवळ निर्जीव कण नसून सजीव कणही आहेत आणि ते जीवाणू या स्वरूपात आहेत.

असे एखादे नुसते विधान करणे हे विज्ञानात बसत नाही; तिथे जीवाणू आहेत, पण ते तेथे जाऊन कोण पाहू शकणार आहे? तर अशा विधानांची तपासणी करायचीसुद्धा एक पद्धत असते, ती मी सांगू इच्छितो. जेव्हा तुम्ही एखादा लांबचा प्रकाशस्रोत किंवा तारा पाहता किंवा मेघ पाहता तेव्हा त्याच्यापासून प्रकाश ज्या मार्गाने येतो, त्या मार्गातील धुळीचे कण प्रकाश किती प्रमाणात शोषून घेतात किंवा प्रकाश इकडेतिकडे पसरवतात, हे त्या धुळीच्या कणांच्या गुणधर्मावर अवलंबून असते आणि प्रकाश कुठल्या तरंग लांबीचा आहे त्यावर ते अवलंबून असते. त्यामुळे तुम्ही इथेसुद्धा थोडासा गुप्तपोलितीसिपणा करून सांगू शकता की, असे कुठले धुळीचे कण त्यामध्ये आहेत की ज्यामुळे अशा प्रमाणात प्रकाश त्यामध्ये शोषला गेला.

तर अशा तऱ्हेची निरीक्षणे करून हॉएल आणि विक्रमसिंघे यांनी काही वर्षांपटांचा अभ्यास केला. वर्षांपटात इंद्रधनुष्यासारखे सात रंग असतात आणि जर लाल रंगापेक्षा जास्त तरंग लांबीकडे गेलो तर तुम्हाला अवरक्त किरण (इन्फ्रारेड) सापडतात आणि जांभळ्या रंगापेक्षा कमी तरंग लांबीकडे गेलात की तुम्हाला अतिनील किरण (अल्ट्रा व्हायोलेट) सापडतात.

काही अवरक्त भागांमध्ये जास्त चमकणाऱ्या प्रकाशस्रोतांचे जेव्हा निरीक्षण करण्यात आले तेव्हा असे दिसून आले की, त्यांतील प्रकाशाचे शोषण इ-कोली जातीच्या जीवाणूंनी केलेल्या प्रकाश शोषणाशी पुष्कळ जुळणारे होते. आणि त्यावरून त्यांनी असे विधान केले की, अवकाशातील विस्तीर्ण प्रदेशात म्हणजे अंतराळात जीवाणू आहेत. हा नवीन वाद या दोघांनी निर्माण केला. तेव्हा त्यांचे

हे वादग्रस्त विधान खोडून काढण्यासाठी इतर लोक असे म्हणाले की, जेव्हा तुम्ही पृथ्वीच्या आवरण्याच्याही पुष्कळ पलीकडे अशा तऱ्हेचे जीवाणू अंतराळामध्ये आहेत असे म्हणता, तेव्हा त्या जीवाणूवर निरनिराळ्या स्रोतांची किरणे पडत असतात; आणि अवरक्त किरण एका बाजूला राहिले, पण अतिशय प्रखर असे क्ष किरण, गॅमा किरणही पडू शकतात. तेव्हा त्या परिस्थितीमध्ये ते जीवाणू जिवंत राहणार नाहीत आणि त्यामुळे हे विधान चुकीचे आहे असे मत अनेक तज्ज्ञांनी व्यक्त केले. म्हणून ही कल्पना वादग्रस्त राहिली.

परंतु हॉएल आणि विक्रमसिंघे यांनी या कल्पनेचा पाठपुरावा चालू ठेवला आणि त्यांनी त्याच्यापुढे जाऊन असेही विधान केले की, जेव्हा अशा प्रकारचे जीवाणू सगळीकडे लांबवर पसरले आहेत हे आपण मान्य करतो, तेव्हा अशा तऱ्हेचे जीवाणू लांबून पृथ्वीवर आणण्याचे काम धूमकेतूंच्याद्वारे होऊ शकते.

धूमकेतूची एक लांब शेपटी असते. ती खूप दूरवर पसरलेली असू शकते. हे धूमकेतू मुळात येतात कोठून? त्यांच्याबद्दल एक तर्क आहे आणि त्याला थोडाफार पुरावाही मिळालेला आहे तो असा की, पृथ्वीपासून पुष्कळ लांब गेले, म्हणजे जवळजवळ अर्धे प्रकाशवर्ष दूर गेले की, तेथे धूमकेतूचा एक मोठा ढग सूर्याभोवती आहे आणि तेथून सूर्याच्या आकर्षणामुळे थिजलेले पाषाण सूर्याजवळ आले की, सूर्याच्या गुरुत्वाकर्षणामुळे त्यांचे बाष्पीभवन होते आणि ती वाफ सूर्याच्याच प्रकाशामुळे व सूर्यापासून सुटणाऱ्या गौरवातामुळे शेपटीच्या स्वरूपात लांबवर पसरली जाते.

धूमकेतू जवळ येत असताना ही शेपट सूर्यापासून लांब गेलेली दिसते आणि सूर्याभोवती धूमकेतू वळून उलटा चालल्यावरसुद्धा ती शेपटी त्याच्यापुढे असते कारण ती सूर्यापासून नेहमी लांब असते. हे धूमकेतू सूर्याच्या जवळ येऊन, सूर्याला वळसा घालून पुन्हा लांब जातात. अशी ही धूमकेतूची कक्षा असते. पुन्हा काही वर्षांनी कक्षा काही शतकांनी (हे धूमकेतूच्या कक्षेवर नवलंबून आहे) ते पुन्हा सूर्याजवळ येतात व तेव्हा आपल्याला दिसतात. धूमकेतूची शेपट पसर होते व ती आपल्याला दिसू शकते.

हॉएल-विक्रमसिंघे यांनी असा दावा केला

की, हे धूमकेतू थिजलेल्या अवस्थेत जेव्हा लांबून येतात तेव्हा त्यांच्यामध्ये जीवाणू, विषाणू वगैरे थिजलेल्या अवस्थेत असतात आणि ते जेव्हा सूर्याच्या जवळ येतात, तेव्हा शेपटीमध्ये राहतात; आणि ज्याप्रमाणे शेपटीचे बाष्पीभवन होते त्याप्रमाणे ते थिजलेल्या अवस्थेतून बाहेर येतात. जर अशी स्थिती निर्माण झाली की, ती शेपटी आपल्या पृथ्वीच्याभोवती पसरलेल्या वायुमंडळाला घासून जाते तेव्हा, जीवाणू पृथ्वीवरील वायुमंडळात शिरतात आणि पृथ्वीच्या वायुमंडळावर ते आले की, हळूहळू पृथ्वीच्या गुरुत्वाकर्षणामुळे ते जमिनीवर खालपर्यंत येतात. अशी कल्पना त्यांनी मांडली.

त्याच्यापुढे जाऊन त्यांनी आणखी एक वाद निर्माण केला की, अशा तऱ्हेच्या जीवाणू आणि विषाणूंच्या वर्षावामुळे पृथ्वीवरची जीवसृष्टी मुळात सुरू झाली असावी. पृथ्वीवर मुळात जीवसृष्टी कशी निर्माण झाली? या प्रश्नाचे उत्तर सामान्यपणे असे दिले जाते की, पृथ्वीवर अगदी सुरुवातीच्या काळामध्ये अशी परिस्थिती निर्माण झाली की, अनेक रासायनिक मूलद्रव्ये एकत्र आली. त्या वेळी पुष्कळ मोठ्या प्रमाणात विद्युत्क्रिया (वीज पडणे, वादळे होणे) पृथ्वीच्या वातावरणात होत होती. अशा विद्युत् ठिणग्यांच्या क्रियेमुळे जी ऊर्जा निर्माण होत होती, त्या ऊर्जेमुळे रेणू एकत्र आले व त्यामधून डीएनए निर्माण झाले असावे. ही कल्पना सामान्यपणे शास्त्रज्ञांमध्ये होती. त्या कल्पनेला धक्का देऊन हॉएल-विक्रमसिंघे यांनी असे विधान केले की, पृथ्वीवर जी मुळात जीवसृष्टी निर्माण झाली, ती धूमकेतूच्या साहाय्याने बाहेरून पृथ्वीवर आलेल्या जीवाणू, विषाणू यांच्यामुळे झाली. त्यानंतर डार्विनच्या उत्क्रांतिवादप्रमाणे उत्क्रांती होत-होत त्याची पुढे वाढ झाली असावी. या दृष्टीने पाहिले तर आपण सगळेच पृथ्वीबाहेरचे जीव आहोत!

या दोघा शास्त्रज्ञांनी मांडलेली कल्पना लोकांना मान्य होत नव्हती. म्हणजे लांबून जीवाणू (बॅक्टेरिया) येतात, धूमकेतू पृथ्वीवर जीवसृष्टीची सुरुवात करतात वगैरे सर्व त्यांना अवास्तव वाटत होते. परंतु 1998-99च्या सुमारास आम्ही काही लोकांनी एकत्र येऊन असे ठरविले की, ही कल्पना अवास्तव आहे की वास्तव आहे, हे आपण प्रत्यक्ष प्रयोगाने ठरवू शकतो.

कारण जर अशी परिस्थिती असेल की, धूमकेतूमुळे पृथ्वीवर जीवाणू येतात, तर आपण पृथ्वीच्या पृष्ठभागापासून उंच जाऊन ते जीवाणू आहेत की नाहीत हे पाहिले पाहिजे; आणि जर आपल्याला ते जीवाणू सापडले तर या सिद्धान्ताला एक प्रकारचा पुरावा मिळाल्यासारखे होईल.

पण किती उंचीवर जाऊन हे तपासायचे? समजा 10 कि.मी. उंचीवर तपास केला आणि तेथे जीवाणू सापडले तर त्यात काही विशेष नाही. कारण त्या उंचीपर्यंत विमानेसुद्धा उडतात. त्यामुळे पृथ्वीवरचे जीवाणूच वर गेले असणार, व ते तुम्ही गोळा केलेत असे होईल! तेव्हा तुम्हांला जास्त उंचीवर गेले पाहिजे आणि तेथला वायू गोळा करून, तो खाली आणून तपासला पाहिजे आणि त्यातून तुम्ही सांगू शकाल की, खरोखर त्या उंचीवर जीवाणू आहेत की नाहीत.

अशा तऱ्हेचे प्रयोग पहिल्यांदा 1965-66च्या सुमारास नासाने केवळ वर काय सापडते आहे हे पाहण्याच्या दृष्टीने (या वेळेपर्यंत हॉएल - विक्रमसिंघेचे वादग्रस्त विधान अजून पुढे आले नव्हते) त्यांनी एक रॉकेट तितक्या उंचीवर पाठवून तपास केला होता आणि त्यातून त्यांचा प्रथमदर्शनी असा निष्कर्ष निघाला होता की, त्यांत जीवाणू आहेत. परंतु त्यांनी काढलेल्या निष्कर्षांना वैज्ञानिकांनी विशेष महत्त्व दिले नाही, कारण अशा संशोधनामध्ये एक महत्त्वाचा दंडक असतो की, तुम्ही जो काही नमुना गोळा केला, त्यामध्ये भेसळ असता कामा नये.

तुम्ही म्हणाल की, 'तुम्ही त्या उंचीवरून नमुना आणलात व तपासलात, व त्यात जीव आहे असे म्हणता; पण तुम्ही ज्या प्रयोगशाळेत तो तपासलात त्या प्रयोगशाळेतली जीवाणूच कदाचित त्या नमुन्यात घुसले असतील व तेच तुम्हांला आढळले नसतील कशावरून? त्या काळात नासाकडे या बाबतीतले तंत्रज्ञान इतके प्रगत नव्हते व त्यामुळे त्यांना हे नक्की म्हणता आले नाही की, हे वरून आलेले (त्या उंचीवर असलेले) जीवाणू असावेत. तेव्हा तो प्रश्न तिथेच राहिला. त्याबद्दल कोणी पुढे विशेष प्रयोग केले नाहीत.

त्यानंतर जवळजवळ 30 वर्षांनी तंत्रज्ञान पुष्कळ पुढे गेलेले होते. आपल्याकडे भारतीय अंतराळ संशोधन संस्थेने (इस्रो) हे तंत्रज्ञान खूप

कसित केले होते. वायुमंडळाचा अभ्यास ताना तेथे अशा प्रकारे वायुमंडळातील वायूचे आणण्याचे प्रयोग केले गेले होते, ते वेगळ्या रीतीत होते आणि त्यांच्याकडे ती यंत्रणा लागू होती. म्हणून आम्ही जेव्हा त्यांच्यासमोर सा शोध घेण्याचे प्रस्ताव मांडले तेव्हा गोमधल्या राजरत्नमसारख्या शास्त्रज्ञांनी खूप त्त केली. या प्रयोगामध्ये इस्त्रोशिवाय यातील आयुका आणि टी.आय.एफ. र.मधील काही शास्त्रज्ञ सहभागी झाले.

या प्रयोगात रॉकेट न वापरता बलून करण्याचा निर्णय आम्ही घेतला. कारण बलून स्त वेळ उंचीवर राहू शकतात, तसेच वर विलेखी यंत्रणा (पे लोड) जास्त वेळ वर शकते व त्याच्यावर तुमचे नियंत्रण असते. बलून यंत्रणा हैद्राबादमध्ये आहे आणि ती ए.ए.इन्स्टिट्यूटचीच आहे. ती बलून यंत्रणा आम्ही वापरली.

दुसरा महत्त्वाचा मुद्दा असा की, जे काही आम्ही बलूनमधून गोळा करून आणणार, त्या त्यांची तपासणी/चाचणी करण्यासाठी आम्ही न प्रयोगशाळांची निवड केली. एक हैद्राबादमधील सेंटर फॉर सेल्युलर आणि लेक्युलर बायोलॉजी (सी.सी.एम.बी.) आणि दुसरी कार्डिफमधील सेंटर फॉर स्ट्रोबायोलॉजी. श्री. विक्रमसिंघे तेथे प्रमुख आहेत.

मुख्य उपकरणात स्टेनलेस स्टीलचे 16 डबे घाला जोडून वर पाठवण्यात आले. फुगा उतर 41 किलोमीटर उंचीपर्यंत वर गेला होता. आम्ही असे ठरविले की, या 16 पैकी काही 10 25 किलोमीटरसवर उघडायचे, काही 30, काही 35 किलोमीटरवर उघडायचे, तर काही 40 किलोमीटरवर उघडायचे. अशा 4 उंची आम्ही निवडल्या. दूरनियंत्रणाने डबे उघडून घेतत क्रायोपंपाने आसपासची हवा भरण्यात आली. या क्रियेसाठी क्रायोपंपाला अत्यंत कमी प्रमानात काम करावे लागते. त्यासाठी द्रवरूप ऑन वापरावे लागले.

सुरुवातीला या डब्यांमधील सर्व हवा काढून निर्जंतुक करून घेतले. हैद्राबादच्या सीएमबीच्या जीवशास्त्रज्ञांनी ग्वाही दिली की निर्जंतुक झाले आहेत. सर्व डबे जोडून ही यंत्रणा वर पाठविली आणि त्यात वेगवेगळ्या

उंचीवरील नमुने जमा केले. आम्हांला हे सांगता आले असते की, अमुक डब्यात अमुक उंचीवरच्या हवेचा नमुना आहे. त्यामध्ये भेसळ नव्हती.

41 कि.मी.वरील सर्वोच्च उंचीवर शेवटचा नमुना घेतला. काही तास ते बलून वर होते आणि पम्पिंग करण्याचे काम चालू होते. ते झाल्यानंतर ती यंत्रणा पॅराशूट लावून खाली उतरवण्यात आली. तरीही ते भलतीकडे जाऊन पडू नयेत यासाठी सुद्धा काही खबरदारी घ्यावी लागते. हैद्राबादमध्ये काही दिशांना नक्षलवादी मंडळी असल्यामुळे, त्या दिशेला जेव्हा वारा वाहत असतो तेव्हा हा प्रयोग केला जात नाही. कारण तिकडे जायला लोकांना भीती वाटते! परंतु काही भाग सुरक्षित समजले जातात आणि जेव्हा प्रत्यक्ष प्रयोग झाला तेव्हा हे आमचे बलून सुखरूप उतरले.

सांगायचा उद्देश असा की, एकंदर जे नमुने गोळा केले ते पुरेसे होते. प्रयोगाआधी त्या डब्यांचे संवेदनशील काट्यावर काळजीपूर्वक वजन करण्यात आले होते आणि ते जेव्हा परत आले तेव्हा पुन्हा त्यांचे अतिशय काळजीपूर्वक अचूक वजन करण्यात आले. तेव्हा डब्यांचे वजन वाढलेले होते. म्हणजे त्यांत हवा शोषून घेतली आहे हे सिद्ध होत होते. नंतर ती हवा काही गाळण्यांमधून पाठविण्यात आली. हे सर्व प्रयोग जीवशास्त्रज्ञांच्या देखरेखीखाली झाले. म्हणजे भेसळीची शंका राहिली नाही.

त्या गाळण्यांचे आकारपण असे ठरविले होते की, त्यांत जीवाणू पकडले जायला हवेत. एक 0.45 मायक्रॉन आकाराचा फिल्टर होता आणि दुसरा त्याच्या जवळजवळ निम्म्या आकाराचा होता. त्यामागे कल्पना अशी की, या गाळणीमधून हवा पाठवताना त्याच्यावर जीवाणू जमलेले असतील, ते त्याच्यातून जाऊ शकणार नाहीत, मात्र या गाळणीमधून विषाणू जाऊ शकतील. त्यांच्यासाठी दुसरी जास्त बारीक गाळणी होती, ज्यात ते पकडले जातील. अशा तऱ्हेने हे नमुने आम्ही गोळा केले.

अशा प्रयोगांमध्ये आपण काहीच गृहीत धरून चालत नाही. आपल्याला काय सापडते ते आपण पाहायचे. जीवाणू सापडतील की पेशी सापडतील; जे मिळेल ते पाहायचे. कार्डिफमधल्या शास्त्रज्ञांनी या बाबतीत एक

तंत्रज्ञान विकसित केले होते; जे जीवशास्त्रामध्ये पुष्कळ वेळा वापरतात. ते असे की, काही विशिष्ट प्रकारचे रंग (कॅटआयॉनिकडाइज) हे त्या गाळणीवर लावले आणि त्यांच्यावर अतिनीलकिरणांचे प्रारण केले, तर त्यातून जी चमक निर्माण होते (हे सूक्ष्मदर्शक यंत्रातून पाहावे लागते) तीत तुम्हांला ते भाग दिसतात.

यामध्ये खासियत अशी आहे की, जेथे जिवंत पेशी असतात, तेच भाग चमकतात आणि जेथे मृत पेशी आहेत ते किंवा जेथे पेशी नाहीत ते भाग चमकत नाहीत. या पद्धतीने जिवंत पेशी शोषून काढणे सोपे जाते. या तंत्राचा वापर करून कार्डिफमधल्या तंत्रज्ञांनी अशा प्रकारचे नमुने शोधले. जे भाग चमकत आहेत तेथे पेशी आहेत. चमकत आहेत याचा अर्थ त्या जिवंत पेशी आहेत.

तेव्हा अशा प्रकारे आम्हांला प्रथमदर्शनी पुरावा मिळाला की, या उंचीवर जिवंत पेशी आहेत. या जिवंत पेशी तेथे कशामुळे आल्या हा विचार वेगळा. पण तिथे जिवंत पेशी आहेत हे मात्र खरे आहे. त्यांची संख्या आपण जर मोजली तर 41 कि.मी. वर कमी असावी तर 25 कि.मी.वर जास्त. याचे गणितही लोकांनी मांडलेले आहे, कारणही सांगितलेले आहे. जेव्हा वरून वर्षाव होत असतो, तेव्हा गुरुत्वाकर्षणामुळे गोष्टी खाली खाली येतात आणि ज्याला आपण स्थिर स्थिती म्हणतो अशा वेळी, म्हणजे सतत वर्षाव होतो आहे अशा वेळी पडणाऱ्या वस्तूंची किती उंचीवर किती संख्या असेल, हे तुम्ही गणिताने सांगू शकता; आणि त्या गणितांवर हकूम ती संख्या लोकांना या प्रयोगात सापडली. म्हणून आम्हांला असे वाटते की, हे वर्षावाचे उदाहरण आहे.

त्यापुढे जाऊन ग्लासगोमधल्या मिल्टन वेतराईट यांनी 41 कि.मी.वरील काही नमुने तपासले आणि त्यांत जीवाणू सापडले. यांतील बॅसिलस सिंप्लेक्स कांबीच्या आकाराचे आहेत तर स्टॅफिलोकॉकस पास्ट्युरी गोलाकार आहेत. यांची त्यांनी पुष्कळ चाचणी घेतली. त्यांची वाढ होण्यासाठी त्यांनी प्रयत्न केले. (सर्वच जीवाणूंची वाढ होत नाही. वाढ होणारे जीवाणू थोडेच असतात.) परंतु पोटॅटो डेक्स्ट्रोस आगार नावाचे माध्यम वापरून त्यांना या जीवाणूंची संख्या वाढवता आली.

अंक-विशेष

त्यांना या प्रयोगात जे जीवाणू सापडले, चांपैकी कुठलेही जीवाणू त्यांच्या प्रयोगशाळेत वा आसपास उपस्थित नव्हते याची त्यांनी ग्वाही देली. तेव्हा प्रयोगशाळेतून भेसळ होऊन ते या प्रयोगात आले असे घडलेले नाही. हे 41 कि.मी. उंचीवर सापडलेले आहेत.

प्रश्न असा येतो की, इतक्या उंचीवर जर तुम्हांला जीवाणू सापडले तर ते कशांमुळे सापडले? याबद्दल एक-दोन गोष्टी आपण विचारात घेऊ शकतो. पृथ्वीवरून काही आतावरणीय झोतांमुळे ते वर जाऊ शकतात. अंतर्तु अगदी ज्वालामुखीच्या उद्रेकांमुळे जेव्हा अगदी जोराने वस्तू आकाशात फेकल्या जातात, अशा उद्रेकातसुद्धा त्या वस्तू 20 कि.मी. च्यावर जाऊ शकत नाहीत आणि गेल्या तरी त्या काही वेळ तेथे राहतात आणि मग खाली येतात.

आम्ही जो प्रयोग केला त्याच्या आधी कुठल्याही मोठ्या ज्वालामुखीचा उद्रेक तेथे झालेला नव्हता. 2-3 वर्षे आधीसुद्धा दुसरी गोष्ट, उद्रेकांमध्ये वर जाणाऱ्या वस्तू काही आठवडे वर राहतात व मग त्या खाली येतात. सतत तेथे टिकून राहत नाहीत. तेव्हा आम्हांला जे तेथे सापडले ते ज्वालामुखीतून किंवा पृथ्वीवरून आलेले होते असे मानायला जागा नाही.

दुसरी गोष्ट, तुम्ही असे म्हणाल की, ज्या

फुग्याला ही यंत्रणा बांधलेली होती त्या फुग्यातलेच जीवाणू तुम्ही गोळा केले असतील. पण आम्हांला सापडलेले जीवाणू हे सामान्यपणे त्या फुग्याजवळ असणारे नव्हते. आपल्याला असे वाटते की, फुग्याच्या खाली ही यंत्रणा होती तेव्हा फुग्यातून हे जीवाणू सरळ खाली सांडले असतील. पण वस्तुस्थिती अशी असते की त्या उंचीवर वारा वाहत असतो; फुगा उडत जात असतो आणि त्याला बांधलेल्या डब्यांची यंत्रणा त्याच्यामागे खूप अंतर ठेवून जात असते. ही यंत्रणा फुग्याला 100 मीटर लांब दोरीने बांधलेली असते. तेव्हा ही यंत्रणा फुगा जात आहे त्याच मार्गाने जात आहे आणि फुग्यातले जीवाणू त्याला मिळत आहेत अशी परिस्थिती नव्हती.

दुसरी एक शंका अशी की, आपले उपग्रह वर गेलेले असतात आणि स्कायलॅबप्रमाणे ते निकामी होऊन त्यांचे भाग खाली पडतात. त्यांतले जीवाणू आम्ही गोळा केले असतील. दरवर्षी नासा आणि युरोपियन स्पेस ऑर्गनायझेशन आणि इतर संस्था अंतराळात अवकाश कचरा किती आहे ते प्रमाण प्रसिद्ध करत असतात आणि ते विचारात घेतले तर आम्हांला ज्या प्रमाणात जीवाणू सापडले आहेत, त्या तुलनेत त्यांनी दिलेले प्रमाण फार कमी आहे. त्यामुळे आम्ही जे जीवाणू गोळा केलेले आहेत

ते अवकाशातीलच आहेत, असे आम्हांला वाटत होते.

तेव्हा हा प्रयोग आम्हांला असे सुचवित आहे की, आम्हांला काहीतरी तेथे नक्की सापडलेले आहे आणि ते जिवंत आहे आणि ते पृथ्वीवरून आलेले नसावे.

आता यापुढे जाऊन ते जीवाणू तेथे धूमकेतूमधून आलेले आहेत की आणखी कोठल्या मार्गाने आलेले आहेत, याचा शोध करणे आवश्यक आहे आणि त्यासाठी आणखी असे प्रयोग करणे गरजेचे आहे. या शोधावर लिहिलेला जो आमचा प्रबंध होता, तो आम्ही एका जीवशास्त्राच्या नियतकालिकाकडे पाठविला - फेम्स मायक्रोबायॉलॉजी लेटर्समध्ये - तो आता प्रसिद्ध झाला आहे. त्याआधी व्हायच्या तज्ज्ञांच्या तपासणी पद्धतीमधूनही तो पार झालेला आहे.

तेव्हा तज्ज्ञांनी प्रथमदर्शनी यात काहीतरी तथ्य आहे हे मान्य केले आहे. पुढे याची आणखी चर्चा होऊन त्या बाबतीत आणखी प्रयोग केले जावेत, अशी आमची इच्छा आहे आणि त्या दृष्टीने आम्ही इन्वो आणि इतर संस्थांशी संपर्क साधून आहोत. ■

1, आकाशगंगा, आयुका सोसायटी,

पुणे 411007