विशेष

बुद्धिवंत, संवेदनक्षम आणि कार्यकुशल मधमाश्या

क.कृ. क्षीरसागर
(मो.नं. ९४२२०८०८६५)
पुणे

स्वत:ला बुद्धिमान समजणारा मानव जसा परग्रहावर कोणी बुद्धिमान जीव आहे का याचा शोध घेत असतो; तसाच तो आपल्या ग्रहावरील जीवांमध्ये किती बुद्धिमत्ता आहे याच्याही शोधात असतो. मधमाश्यांवरील अशाच संशोधनाची थोडक्यात माहिती करून देणारा हा लेख...

पृथ्वीवरचा सर्वात बुद्धिमान प्राणी म्हणजे माणूस– अशी आपली समजूत माणसाने स्वत:च करून घेतली आहे. त्यात बराच तथ्यांश असला तरी माणसाच्या बुद्धीला (काही विशिष्ट बाबतीत) मागे टाकतील असे काही प्राणी अस्तित्वात आहेत हे सिद्ध करणारं संशोधन प्रकाशात येत आहे. हत्ती, कुत्रा, चिंपांझी व गोरीलासारखे माकडवर्गीय प्राणी आणि पोपट, उंदीर या उच्च श्रेणीतील प्राण्यांप्रमाणे निम्नस्तरीय कीटक वर्गातसुद्धा बुद्धिमान मधमाश्यांचा समावेश करावा लागेल. अनेक पाळीव प्राण्यांचे विशिष्ट कामासाठी वा विशिष्ट हेतूने प्रशिक्षण करता येते. त्यांचं वर्तनवैशिष्ट्य आणि विशिष्ट परिस्थितीमध्ये निर्णय घेण्याची क्षमता त्यांच्या बुद्धिमत्तेशी निगडित असते, असं नवीन संशोधन सांगतं.

या दृष्टीने मधमाशी या कीटकावर सर्वात अधिक संशोधन जगभर झालं आहे आणि अव्याहतपणे चालू आहे. कार्लफॉन फ्रिश या नोबेल विजेत्या (१९७३) संशोधकाने मधमाश्यांची स्वभाव वैशिष्ट्ये आणि वर्तन याविषयी मूलभूत संशोधन केलं. अशा अन्य अनेक संशोधकांनी सुद्धा या विषयाची पायाभरणी केली. समूहाने राहणाऱ्या व कौटुंबिक जीवन जगणाऱ्या मधमाश्यांच्या मोहोळातील प्रत्येक घटकाचं जीवनचक्र आणि स्वभाववर्तन पूर्णत: एकमेकांत गुंफलेलं असतं व ते परस्परावलंबी असतं. जीवनाच्या अंडी, अळी, कोश आणि प्रौढ या चारही अवस्था परस्परावलंबी असतात. सहकाराचं ते उत्कृष्ट उदाहरण आहे.

अभ्यासकांचं वैशिष्ट्यपूर्ण संशोधन

मधमाश्यांच्या बुद्धिमत्तेवर, संवेदनक्षमतेवर आणि तदनुषंगिक वर्तनविषयावर केलेलं नवीन संशोधन आता नुकतेच प्रकाशात आलंय. क्वीन मेरी लंडन विद्यापीठाच्या 'सेन्सरी अँड बिहेविअरल इकॉलॉजी' विभागात प्राध्यापक लार्स चित्का यांच्या संशोधक गटाने हे संशोधन केलं आहे. हा गट गेली तीन वर्षे मधमाश्यांची बुद्धी, संवेदनक्षमता व समजशक्ती यावर सातत्याने संशोधन करीत आहे. मधमाश्यांचा बुद्ध्यांक यावरून कदाचित ठरविता येईल असं त्यांना वाटतं.

या संशोधनाची पार्श्वभूमी प्रदीर्घ आहे. सामूहिक कौटुंबिक जीवन जगणारी मधमाशी म्हणजे चेतावलंबित समाजजीवन जगणारा कीटक. हा चेताविषयक संशोधनासाठी महत्त्वाचा आहे. मधमाश्यांचा परस्पर संवाद, दिशाबोध क्षमता (ओरिएन्टेशन), काळवेळ ओळखण्याची क्षमता (टाईम सेन्स), संवेदनक्षमता, परिस्थितीनुरुप प्रतिक्रिया देण्याची व वर्तनाबद्दल निर्णय घेण्याची क्षमता, नव्या गोष्टी शिकण्याची क्षमता असे अनेक गुणधर्म त्यांच्या चेतासंस्थेशी निगडित आहेत. वनस्पती, अन्य प्राणी आणि माणूस यांच्याशी त्यांचं असलेलं नातं वैशिष्ट्यपूर्ण आहे आणि त्याचा संबंध चेतासंस्थेशी जोडता येतो.

ॲरिस्टॉटलचं याबद्दलचं निरीक्षण उल्लेखनीय आहे. अन्न संकलन करणाऱ्या शोधक मधमाश्या परिसरातील विविध फुलोऱ्यांना सर्वेक्षणात्मक भेटी देतात आणि विपुल परागकण आणि पुष्परसाचा समृद्ध स्त्रोत असलेल्या वनस्पतींची निवड करतात. त्याबाबतचा संदेश मोहोळातील कामकरी माश्यांपर्यंत पोहोचवतात आणि मग मोहोळातील सहकारी कामकरी मधमाश्या निवडलेल्या वनस्पतींच्या फुलोऱ्यावरच जातात. त्यावेळी त्या परिसरात फुलणाऱ्या इतर वनस्पतींकडे ढुंकूनही जात नाहीत. या वर्तनाचंच नंतर 'मधमाश्यांची पुष्पनिष्ठा' असं नामकरण झालं. नंतरच्या संशोधनातून त्यामुळे परपरागीभवन होऊन बीजधारणा वा फलधारणा वाढते असं सिद्ध झालं. या वर्तनामधील फुलांचा रंग, रचना, पुष्परस व परागकणांचा गंध, स्त्रोताची विपुलता, तेथपर्यंत पोहोचण्यासाठी लागणारी ऊर्जा, वाऱ्याची दिशा, स्त्रोताची जमिनीपासूनची उंची इत्यादींविषयीची मधमाश्यांची इत्थंभूत माहिती त्यांच्या मेंदूच्या संगणकात नोंदवली जाते आणि ती अंधाऱ्या जागेच्या मोहोळावरील सहकारी कामकरी माश्यांना वैशिष्ट्यपूर्ण संवाद नृत्याद्वारे दिली जाते. त्यामुळे अल्पकाळ फुलणाऱ्या फुलोऱ्यातून अधिकतम अन्न संकलन केलं जातं.

मधमाश्यांच्या प्रागतिक उत्क्रांतीचा वेध

अनेक संशोधकांनी या विषयावर आपलं लक्ष केंद्रित केलं. मधमाश्यांच्या विविध जाती– प्रजातींवर हे तुलनात्मक संशोधन अव्याहतपणे चालू आहे. विशिष्ट फुलोऱ्यावर जाण्यासाठी त्यांना प्रशिक्षित केलं जातं. कीटकनाशकं फवारलेले फुलोरे टाळण्याचं शिक्षणही त्यातून देता येतं.

१७९३ साली जर्मन वनस्पतिशास्त्रज्ञ ख्रिश्चन कोन्राड स्प्रेन्गेल याने यावर एक पुस्तकच प्रकाशित केलं- 'The Discovered Secret of Nature with Respect to the Construction and Fertilization of Flowers'. यातून मधमाश्या आणि फुले यामधील नातं आणि परस्पर उपयोगाच्या फुलांची रचना, गंध इत्यादी त्याचप्रमाणे मधमाश्यांच्या शरीररचनेतील उपयुक्त बदल यांची परस्परावलंबी उत्क्रांती कशी होत गेली यावर प्रकाश पडतो. अर्थात सखोल संशोधन पुढे चालू राहिलं आहे. चार्लस डार्विनने त्यात भर घातली आहे.

याच दिशेने मधमाश्यांच्या चेतासंस्थेवरील आजही संशोधन चालू आहे. वर उल्लेख केलेलं प्रा. लार्स चिट्टका यांचं नवीन संशोधन नुकतंच प्रसिद्ध झालं. त्यांनी या विषयीचं आपलं पुस्तक 'The Mind of a Bee' हे प्रकाशित केलं. त्यात त्यांनी म्हटलंय की, मधमाशी म्हणजे अत्यंत बुद्धिमान प्राणी होय. मधमाश्या या अंकांची मोजणी करू शकतात, षटकोनी घराच्या आकाराचं मापन, एखाद्या व्यक्तीची प्रतिमा ओळखू शकतात आणि सहाय्यभूत साध्यासुध्या साधनांचा वापर करू शकतात, अमूर्त संकल्पनांचं विश्लेषण करू शकतात. तसेच मोहोळाचे तापमान संतुलित राखू शकतात.

त्यांच्या मते, मधमाश्यांना भाव-भावना असतात, परिस्थितीनुसार तत्कालीन समस्या सोडवू शकतात, त्यांच्यात आत्माभिमान व स्वपरिचय जागृत असतो. त्यांच्या या क्षमतांचं मूल्यमापन करण्यासाठी प्रशिक्षित कामकरी मधमाश्यांवर त्यांनी प्रयोग केले. प्रायोगिक मधमाशीने अपेक्षित प्रतिक्रिया व्यक्त केली की तिला साखरेच्या मधुर पाकाचं बक्षीस मिळत असे. यातूनच त्यांना मानवी चेहरे ओळखण्याचं प्रशिक्षण देण्यात आलं. यासाठी कागदावरच्या मानवी चेहऱ्यांच्या विविध प्रतिमा त्यांना दाखविण्यात आल्या. प्रयोगकर्त्याने निवडलेल्या प्रतिमा अचूकपणे शोधण्यात मधमाश्या यशस्वी झाल्या. त्यांना प्रशिक्षित करण्यासाठी २० ते २५ प्रयत्न पुरेसे ठरले.

वर्तनशैलीच्या अभ्यासाचे विविध निष्कर्ष

दुसऱ्या एका प्रयोगात विशिष्ट खुणा असलेल्या वस्तूंचा वापर केला गेला. त्यांची ठिकाणे बदलती ठेवली. त्या एकमेकींच्या जवळ जवळ अथवा दूरवर ठेवल्या गेल्या. जवळच्या अंतरावरच्या व एकत्र ठेवलेल्या खुणा असलेल्या वस्तूंना त्यांनी अधिक पसंती दाखविली. गर्दीने एकत्र ठेवलेल्या वस्तूंची तुलनात्मक संख्या त्यांनी विचारात घेतली असल्याचं यावरून दिसलं. त्यांचं मोजमापन त्यांनी केलं असावं. त्याचप्रमाणे मोहोळापासूनच्या या वस्तूंच्या अंतराचा अंदाज त्यांना येऊ शकत असल्याचा निष्कर्ष त्यातून काढला गेला. असंच शोधन यापूर्वी कार्लफॉन फ्रिश यांनी केलं होतं. मधमाश्या दिशा, रंग, गंध, आकृती, अंतर ओळखू शकतात, असं त्यांना दिसलं. पाळीव मोहोळांच्या आपल्या लाकडी पेट्या त्यांना ओळखू याव्यात या दृष्टीने पेट्यांना वेगवेगळे रंग देण्यात आले आणि कामकरी मधमाश्या जवळ जवळ ठेवलेल्या विविध रंगांच्या पेट्यांमधील आपलंच मोहोळ अचूकपणे ओळखू शकतात, असं त्यांनी सिद्ध केलं. मधमाश्या पालनासाठी त्याचा व्यावहारिक उपयोग करून घेतला जाऊ लागला. त्यामुळे कामकरी मधमाश्या आपल्याच मोहोळात यशस्वीपणे परतू शकतात, अन्नसाठ्याचं रक्षण करू शकतात. त्यामुळे इतर बाहेरील मधमाश्या त्यावर दरोडा घालू शकत नाहीत, लूटमार होत नाही. संघर्ष टळतात.

अशा प्रशिक्षित मधमाश्या आपल्या अन्य सहकाऱ्यांना प्रशिक्षित करू शकतात. अशिक्षित कोवळ्या वयाच्या मधमाश्यांची निरीक्षणक्षमता प्रगल्भ असते. त्यामुळे त्या लवकर प्रशिक्षित होतात. एकाच मोहोळातील काही मधमाश्या अधिक चौकस असतात आणि त्यांचं कौशल्य तुलनेनं लवकर विकसित होतं. आपलं वर्तन सुधारण्याकडे त्यांचे प्रयत्न चालू असतात. त्या अधिक चतुर व संवेदनक्षम असल्याचं दिसलं. या प्रायोगिक मधमाश्या निरीक्षणासाठी ओळखू याव्यात म्हणून त्यांच्या पाठीवर विविध रंगांच्या वा आकड्यांच्या खुणा केल्या जातात. त्यांच्या तुलनात्मक वर्तनातून वरील निष्कर्ष काढता आले. प्रयोगांचे तपशील संशोधकांच्या शोधनिबंधात नमूद केले जातात.

मधमाश्या आपल्यावर आलेली संकटं आणि समोरच्या अडचणी यांचा वेध घेऊ शकतात आणि आपल्या निर्णायक प्रतिक्रिया व्यक्त करतात. स्वत:चं व मोहोळांचं रक्षण त्यामुळेच शक्य होतं. या प्रयत्नात त्या एकलकोंडेपणाने वागत नाहीत तर सामूहिक वृत्तीने वागतात. विषारी पुष्परस वा परागकण असलेल्या फुलोऱ्याचा परिचय त्यांना असतो. फूलभेटीला गेल्यावर घातक कोळ्यांच्या जाळ्यात अडकू नये किंवा अशा फुलोऱ्यावर जाऊच नये असं त्यांचं वर्तन असतं. मधमाश्यांच्या वर्तनाचा व स्वभाववैशिष्ट्यांचा अभ्यास अविरतपणे चालू आहे. रोज त्यात नवी भर पडत असते.

('मराठी विज्ञान परिषद पत्रिका' यांच्या सौजन्याने.) ■