

मधुमक्षिका पालन : एक शेतीपूरक उद्योग चराचर सृष्टीशी

‘मधुर नातं’ जपणारी मधमाशी

झाडाला थोडंही न दुखावता फुलांमधून मध घेते;
तिच्यामुळेच माणसाच्या हातातोंडाची गाठ पडते!



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



महाराष्ट्र सहकार विकास महामंडळाने काही कालावधीपूर्वी ‘मधुमक्षिका पालन : एक शेतीपूरक उद्योग’ या विषयावर कार्यशाळा आयोजिली होती. या उपक्रमात विषयतज्ञ या नात्याने प्रस्तुत लेखक सहभागी झाले होते. त्यावेळी त्यांनी केलेले अभ्यासपूर्ण विवेचन लेखाच्या स्वरूपात ‘पूर्वा कृषिदूत’च्या वाचकांसाठी क्रमशः सादर करित आहोत. त्या लेखमालेचा हा प्रारंभ...

(भाग : १)

मित्रहो, महाराष्ट्र सहकार विकास महामंडळाने 'मधुमक्षिकापालन : एक शेतीपूरक उद्योग' याविषयी कार्यशाळेचा उपक्रम हाती घेतला, यासाठी मी प्रथम संयोजक श्री. डी.एम. साबळे व समन्वयक श्री. गजानन पंचलिंगे यांचे अभिनंदन करतो आणि आभार मानतो. मधमाशी पालनाचं महत्त्व शेती, दुग्धव्यवसाय, वनसंवर्धन आणि आरोग्य या सर्वच क्षेत्रात अनन्यसाधारण आहे. दुग्धव्यवसायाचा समावेश मी या यादीत जाणीवपूर्वक केला आहे. न्यूझिलंड देश दुग्धोत्पादनात अग्रेसर आहे. दुग्धोत्पादनास उपयोगी अशा गुरांच्या चारा पिकांच्या वाढीत मधमाश्यांच्या परागीकरणाची भूमिका अत्यंत महत्त्वाची ठरते. म्हणून न्यूझिलंड शासनाने मधमाश्यांच्या मध्यस्थीचं ऋण व्यक्त करण्यासाठी, चांदी- सोन्याची चलनी नाणी आणि पोस्टाची तिकिटे काढली आहेत. परंतु सर्वात महत्त्वाचं म्हणजे त्यांच्या विधान भवनाची रचना मधमाश्यांच्या मोहोळाच्या आकाराची आहे. भारतानेही या व्यवसायाचं महत्त्व ओळखून कृषी उत्पादन दुप्पट करण्यासाठी मधमाशी पालन व्यवसायाला मोठी चालना दिली आहे आणि त्याच हेतूने आपली ही कार्यशाळा योजली आहे. याचा मला खूप आनंद होतोय. मला आज



‘मधमाशी आणि जैववैविध्य’ या विषयावर आपल्याशी संवाद साधण्याची मौलिक संधी दिल्याबद्दल मी संयोजकांचे मनःपूर्वक आभार मानतो.

सपुष्प वनस्पती आणि

कीटकांचं सहजीवन

जैवविविधता समृद्ध करण्यात मधमाश्या महत्त्वाची भूमिका बजावतात. हा विषय समजावून घेण्यासाठी काही मूलभूत गोष्टींची माहिती आपल्याला घ्यावी लागेल. त्यामध्ये जगाची उत्पत्ती झाल्यानंतर सजीवसृष्टी कशी व केव्हा अस्तित्वात आली, त्यात वनस्पती आणि प्राणी केव्हा अस्तित्वात आले, त्यांची संख्यात्मक आणि वैविध्यात्मक वाढ कशी झाली, हे थोडक्यात समजावून घेतलं पाहिजे. विविध प्राणी आणि वनस्पतींची उत्क्रांती हातात हात घालून झाली. एकपेशीय अप्रगत सजीवांपासून बहुपेशीय वनस्पती आणि प्राणी निर्माण होत गेले. याच उत्क्रांतीच्या प्रवाहात वनस्पती आणि विविध कीटक आणि कीटकवर्गीय मधमाश्या यांचं परस्परावलंबी नातं निर्माण झालं. स्नेहसंबंध जुळले. एकमेकांच्या गरजा भागविण्यासाठी सपुष्प वनस्पतींच्या फुलांच्या रचनेत व वर्तनात हळूहळू बदल होत गेले. त्याचप्रमाणे एकांडे जीवन जगणाऱ्या मधमाश्यावर्गीय कीटकांच्या शरीररचनेत, वर्तनस्वभावात आणि जीवनक्रमात परस्परपूरक असे बदल विकसित होत गेले. शेवटी सामूहिक कौटुंबिक जीवन जगणाऱ्या मधमाश्यांच्या जाती प्रजाती क्रमाक्रमाने निर्माण होत गेल्या. बदलत्या भौगोलिक व पारिस्थितिकीच्या संदर्भात अनुकूल ठरणारे हे बदल होत गेले. ही नैसर्गिक प्रक्रिया आजही अविरतपणे चालू आहे. त्यातूनच जैवविविधता समृद्ध होत आहे.

‘रक्ताचं नातं’ एकीच्या केंद्रस्थानी

आता आपण ही प्रक्रिया समजावून घेण्यासाठी काळाचे निरनिराळे टप्पे व कालौघात होणारे वनस्पतींच्या आणि कीटकांमधील विविध बदल समजावून घेण्याचा प्रयत्न करूया. प्रथम आपण मधमाश्यांबद्दल विचार करू. मधमाश्या कौटुंबिक वा सामूहिक जीवन जगणाऱ्या कीटकवर्गात समाविष्ट आहेत. काय फरक आहे त्यांच्यात आणि एकांडे जीवन जगणाऱ्या तत्सम कीटकांमध्ये? मोहोळ बनवून सामाजिक जीवन जगणाऱ्या कीटकांना सामाजिक कीटक किंवा सोशल इन्सेक्टस् असं नामाभिधान मिळालं आहे. परंतु सोशल इन्सेक्टस्ची निश्चित व्याख्या काय याची चर्चा कीटकशास्त्रज्ञांमध्ये सुरू झाली आणि

बहुमान्य झालेली व्याख्या असं सांगते की, 'A social insect is an insect which lives in a society, each society consisting of the two parents (or at least one founded female) and their offsprings, the two generations living together in a common abode or shelter and exhibiting at least some degree of mutual co-operation.' म्हणजे 'कौटुंबिक जीवन जगणारा कीटक समूहात राहातो. त्यातील घटकांचे एकमेकांशी रक्ताचे नाते असते, कुटुंबात आई वडील (किंवा प्रजननक्षम आई तरी) असते, त्यांची प्रजा असते, त्यांच्या दोन पिढ्या एकत्र नांदतात, एकाच घट्यात राहतात आणि त्यांच्यात सहकार्य असतं. कौटुंबिक कामांची वाटणी व निश्चिती असते.' यामध्ये प्रजननक्षम आई पुढील पिढ्यांसमवेत अस्तित्वात असते हे सर्वात महत्वाचं. या तुलनेत अन्य बहुसंख्य कीटकांच्या जीवनचक्रात पुढील पिढीला जन्म देणाऱ्या आईचा आणि तिच्या प्रजेचा संबंध राहात नाही. आईचा त्यांच्या संगोपनाशी काहीही संबंध नसतो. मधमाश्यांची आई म्हणजे राणी मधमाशी ही जरी मुलांचं संगोपन प्रत्यक्षपणे करीत नसली तरी तिच्या वास्तव्यामुळे पुढील प्रजा सहकार्याने नांदते व परस्परपूरक कामांची वाटणी कौटुंबिक घटकांमध्ये त्यांच्या वयाच्या अवस्थेनुसार आणि मोहोळाच्या तत्कालीन गरजांनुसार झालेली असते. सामाजिक जीवन जगणाऱ्या मधमाश्यांच्या वा गांधीलमाश्यांच्या जाती प्रजातीनुसार त्यात थोडाफार फरक असतो. मुंग्या, वाळवी अशा सामूहिक व कौटुंबिक जीवन जगणाऱ्या कीटकांमध्येही अशीच रचना व व्यवस्था असते.

एक-कुटुंबीय व्यवस्थेचं एकसंध मोहोळ

मोहोळातील व्यवस्थेच्या दृष्टीने आवश्यक असे बदल त्यातील घटकांमध्ये होतात आणि त्यांच्या कामानुसार त्यांच्या जीवनचक्रात, शरीररचनेत, स्वभावात आणि संख्येत बदल झालेले आढळतात व एक-कुटुंबीय रचनेचं एकसंध मोहोळ बनतं. सर्व घटकांनी सगळीच कामं करायची गरज राहात नाही. वंशपरंपरेने, जनुकीय बदल होत आधी उल्लेख केलेले बदल आता प्रस्थापित झालेले असतात आणि मोहोळ आपलं काम करीत राहतात.

उत्क्रांतीचा विचार केला तर प्राचीन काळातील प्रजननक्षम राणी घरट्याची बांधणी, अन्नसंकलन व



पिलाव्याचं संगोपन करीत असे असं दिसतं. आज मात्र विकासाच्या सर्वात वरच्या पायरीवर असलेल्या मोहोळात अशी रचना दिसत नाही. राणीमाशीचं काम फलन झाल्यावर फक्त अंडी घालणे एवढंच राहातं. राणी माशी विणीच्या हंगामात रोज पाचशे ते हजार अंडी घालणारं यंत्रच बनते. मोहोळात अशी अंडी घालण्यासाठी पुरेशा खोल्या उपलब्ध करून देणाऱ्या पोळ्याचं बांधकाम आणि देखभाल ही गवंडीकाम करणाऱ्या कामकरी मधमाश्यांवर सोपवलं जात. हजारो संख्येत असणाऱ्या मूलतः मादी असलेल्या कामकरी मधमाश्यांवर त्यांच्या वयानुसार मोहोळाची तत्कालीन गरज भागवणारी कामं सोपवलेली असतात. त्यानुसार त्यांच्या शरीररचनेत बदल होतात. मोहोळात सक्षम राणी असताना अंडी घालायचं काम त्यांना करावं लागत नाही. म्हणून त्यांची प्रजनन यंत्रणा खुरटलेली असते. केवळ मोहोळ दीर्घकाळ राणीविहीन राहिलं तरच कामकरी मधमाश्यांची प्रजनन यंत्रणा कार्यक्षम बनते. परंतु नराशी मिलन होऊ शकत नसल्याने त्या केवळ अफल अंडी घालून नरांना जन्म देतात.

कामकरी मधमाश्यांच्या वयानुसार वाट्याला आलेली कामं सक्षमपणे करता यावीत म्हणून त्यांच्या शरीररचनेत उत्क्रांतीच्या ओघात काही वैशिष्ट्यपूर्ण बदल झालेले दिसतात. उदाहरणार्थ, फुलांवरील पुष्परस व परागकण गोळा करण्यासाठी उपयुक्त अशा दाट केसांचं आवरण शरीरावर असतं. त्यांच्या पायांच्या ३ जोड्यांमध्येही परागकणांची साठवण करण्यासाठी बदल झालेले दिसतात. तिसऱ्या जोडीवर परागकणांची गोळी साठविण्यासाठी 'पराग परडी' असते. फुलातील पुष्परस शोषून घेण्यासाठी जिभेची पोकळ नळी तयार होईल अशी मुखावयवांची रचना असते. आतड्यात पुष्परसाचे रुपांतर मधात करण्यासाठी मधपिशवी असते. मेणपोळे बांधायला लागणारा कच्चा माल म्हणजे मेण, मेणाची निर्मिती

अल्पवयीन कामकरी मधमाश्या करतात. त्या काळात त्यांच्या पोटाखालच्या मेणग्रंथी कार्यक्षम होतात. सर्वच शारीरिक बदलांबद्दल सविस्तर विवेचन काळाच्या मर्यादेमुळे शक्य नाही.

‘लोकशाही’ सर्वेक्षणातून

मोहोळांची स्थाननिश्चिती

कामकरी आणि सर्वच घटकांच्या वर्तनातही काही वैशिष्ट्ये दिसतात. त्यामध्ये संवादनृत्य, मोहोळाचे संरक्षण करण्याठीच्या नांगीचा वापर, मोहोळाचे तापमान स्थिर राखण्याचे तंत्र, विशिष्ट लांबी-रुंदीच्या व खोलीच्या षटकोनी खोल्या असलेल्या पोळ्याचे काटकसरीचे बांधकाम व त्यासाठीचा समन्वय, उठावानंतर नवीन मोहोळाच्या जागेची निवड करण्यासाठी लोकशाही पद्धतीचं सर्वेक्षण व निर्णय प्रक्रिया, अन्नाच्या समृद्ध स्रोताच्या फुलोऱ्याची निवड व अन्न साठवण, अन्नसंकलनासाठीचा समन्वय, राणीमाशीचं संगोपन व देखभाल, अशा अनेक कामांचा उल्लेख येथे करावा लागेल. मोहोळातील घटकांच्या संख्येचं गरजेनुसार व ऋतुमानानुसार नियंत्रण व प्रजनन हे सुद्धा या विकसित मधमाश्याचं वैशिष्ट्य ठरतं. एकांड्या मधमाश्या वा तत्सम कीटकांच्या तुलनेत या अशा वर्तन स्वभावाला सर्वोच्च स्थान दिलं पाहिजे. हा जैववैविध्याचा उत्कृष्ट नमुना आहे. मधमाश्यांच्या वैशिष्ट्यपूर्ण विकसित वर्तन स्वभावावर सखोल संशोधन अनेक शास्त्रज्ञांनी केलं आहे. त्यामध्ये ऑस्ट्रेरिया देशातील डॉ. कार्ल फॉन फ्रिश या शास्त्रज्ञाला त्यांच्या मूलभूत व महत्त्वाच्या संशोधनासाठी १९७३ मध्ये नोबेल पारितोषिक देऊन सन्मानित करण्यात आले आहे. त्यांच्या मते विकासाच्या सर्वात वरच्या पायरीवर



असलेल्या मधमाश्यांचं जीवन म्हणजे एक जादूची विहीरच होय. ती कितीही उपसली तरी आणखी उपसण्यासारखं मागे खूप काही उरतंच. मधमाशी हा कीटक जगात सर्वात अधिक संशोधन झालेल्या कीटकांचं प्रतिनिधित्व करतो. त्याच्या वर्तनस्वभावामुळेच जगातील जैववैविध्य समृद्ध झालंय. ती प्रक्रिया आजही सुरू आहे.

मधमाश्या स्वतःच जैववैविध्याचा एक आदर्श नमुना आहेत. त्याचप्रमाणे त्यांच्यासाठी वनस्पतीसृष्टीतही विविधता निर्माण झाली. ती वनस्पती व मधमाश्यांसारखे कीटक यांना परस्परपूरक आहे. यासाठी आता वनस्पतीसृष्टीकडे वळावं लागेल. वनस्पती आणि फुलांशी मधमाश्यांचे स्नेहबंध फार प्राचीन काळापासून जुळले. वनस्पतींमध्ये कमी विकसित अपुष्प वनस्पती असतात आणि दुसरा वर्ग आहे सपुष्प वनस्पतींचा. त्याचप्रमाणे जलवनस्पती आणि जमिनीवरच्या वनस्पती यातही फरक असतो.

उत्क्रांतीच्या ओघात

सुरू झाली ‘बीजनर्मिती’

शास्त्रज्ञांच्या मते वनस्पतीसृष्टीची सुरुवात पाण्यातील हरित शेवाळासारख्या प्रकारापासून झाली. ही सुरुवात किमात एक अब्ज वर्षांपासूनची असावी. हरित शेवाळ सुमारे ८५० दशलक्ष वर्षांपूर्वी अस्तित्वात आला. हरित शेवाळाचं वैशिष्ट्य काय? तर त्यामध्ये हरितरंगद्रव्य, क्लोरोफिल हा पदार्थ सापडतो आणि त्यावर सूर्यकिरणांची रासायनिक प्रक्रिया होऊन म्हणजे प्रकाश संश्लेषण होऊन वनस्पतींच्या वाढीला आवश्यक अन्नघटकांची निर्मिती होते. पुढे जमिनीवरच्या वनस्पतीसृष्टीची निर्मितीसुद्धा अविकसित एकपेशीय समूहापासून झाली आणि त्यामध्येही हरितरंगद्रव्याची भूमिकाच सर्वश्रेष्ठ ठरली. प्राथमिक अवस्थेत वनस्पतीचं प्रजनन सूक्ष्म बिजाणू म्हणजे स्पोर्समुळे व्हायचं. परंतु उत्क्रांतीच्या ओघात त्यासाठी बियांची निर्मिती होऊ लागली आणि वनस्पती वैविध्य वाढत गेलं. वनस्पती उत्क्रांतीचे काही टप्पे मानले जातात. १) शेवाळ वनस्पती २) बीजाणूवाहक नलिका (Vascular) असलेल्या वनस्पती ३) बीजाणूद्वारा प्रजनन करणाऱ्या वनस्पती ४) बीजधारण करणाऱ्या वनस्पती. बीजाणू निर्माण करणाऱ्या सूचिपर्णी जातीच्या अपुष्प वनस्पतींचं अधिपत्य दीर्घकाळ होतं. हा काळ ३९० दशलक्ष वर्षांपूर्वीचा होता. त्यांना **Gymnosperms** म्हणतात. (क्रमशः)