

‘ड्रोन’ करू शकतील का मधमाश्यांसारखं परागीकरण ?



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



निसर्गातील वनस्पतींचे परागीकरण होणे अत्यंत महत्वाचे आहे. त्यामुळे पुढचा टप्पा गाठणे म्हणजेच फुलांचे फळांत रूपांतर होणे साध्य होते. या कामासाठी प्रामुख्याने मधमाश्या आणि इतर अनेक नैसर्गिक घटक मदत करतात. पण विविध कारणांमुळे मधमाश्या नष्ट होऊ लागल्या आहेत. त्यामुळे आता त्यासाठी ड्रोनची मदत घेण्याचा शास्त्रज्ञांचा प्रयत्न आहे.

या प्राथमिक अवस्थेतील प्रयोगांचा हा धांडोळा...



बहुतांश सपुष्प वनस्पती बीजधारणा वा फलधारणेकरिता आवश्यक असणाऱ्या परागीकरण प्रक्रियेसाठी काही मध्यस्थांवर अवलंबून असतात हे सर्वांना माहित आहे. या मध्यस्थांमध्ये वारा, कीटक, पक्षी अशा अनेकांचा समावेश होतो. यांमध्ये सर्वांत महत्त्वाची भूमिका मधमाश्यांची असते. परंतु विविध कारणांनी मधमाश्यांची मोहोळे नष्ट होत असल्याच्या बातम्या जगभरातून प्रसृत होत असतात. कॅलिफोर्नियामधील फळबागायतदारांवर या संकटाला सामोरे जाण्याचे प्रसंग गेली काही वर्षे सातत्याने ओढवले आहेत. त्यावर मात करण्यासाठी त्यांना ऑस्ट्रेलिया आणि अन्य देशांतून हजारो मोहोळांची आयात फुलोऱ्याच्या हंगामात करावी लागली आहे. असेच संकट अन्य देशांमध्ये सुद्धा अनुभवायला येत आहे. त्यामुळे शास्त्रज्ञांनी या प्रश्नावर उपाय शोधण्यासाठी संशोधन सुरू केले आहे.



परागीकरण तंत्रा'चा प्रामुख्याने समावेश केला आहे. मधमाश्यांची जागा उडत्या ड्रोनरूपी रोबोटसनी घ्यावी अशी अपेक्षा आहे. मात्र त्यासाठी नियंत्रित पद्धतीने हे छोटे रोबोट्स परागीकरण प्रक्रिया प्रभावी रीतीने घडवतील या अपेक्षेने त्यांच्या फुलोरा भेटी निवड पद्धतीने व योग्य वेळी व्हायला हव्यात. मधमाश्या हे काम अचूकपणे करतात. एकाच जातीच्या फुलोऱ्यावर त्या अन्नसंकलनासाठी जातात. त्यांच्या वाटाड्यांनी सर्वेक्षण करून निवडलेल्या मध वा परागकणांच्या



समृद्ध स्रोताच्या फुलोऱ्यावर (अल्पकालीन फुलण्याच्या काळातच) मोठ्या संख्येने फुलभेटी देणे अत्यावश्यक असते. मोहोळातील असंख्य अन्नसंकलक मधमाश्या एकाच वेळी त्या फुलोऱ्यावर संघटित रीतीने जणू काही तुटून पडतात. भोवताली फुलणाऱ्या वनस्पतींकडे त्या दुर्लक्ष करतात. या त्यांच्या स्वभावधर्मातील पुष्पनिष्ठा (फ्लोरल फायडेलिटी) वापरून प्रस्तुत प्रयोगातील रोबोची कार्यप्रणाली याच पद्धतीने तयार करून

रोबोटिक परागीकरण तंत्र

जपानमध्ये एजिरो मियाको आणि त्यांचे सहकारी याविषयी संशोधन करीत आहेत. हे संशोधन अजून प्राथमिक अवस्थेत आहे. परंतु त्यामधील कल्पकता वाखाणण्यासारखी आहे. त्यांचे प्रयोग यशस्वी झाले तर ते कदाचित् क्रांतिकारक ठरतील. हे संशोधन 'जपान अॅडव्हान्स्ड इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्स अॅण्ड टेक्नॉलॉजी' येथे सुरू आहे. या प्रयोगात 'रोबोटिक

त्यांच्याकडून परागीकरण सेवा उपयोगात आणायची, असा हा प्रयत्न आहे.

परागकणांचे अचूक सिंचन करण्यासाठी...

या तंत्रज्ञानामध्ये निवडलेल्या वनस्पतींच्याच पुष्पपरागकणांचे दोन झाडांच्या फुलांवर सिंचन अचूकतेने करता यावे, अशी संकल्पना आहे. प्रारंभीच्या प्रयोगांमध्ये प्रायोगिक उडत्या रोबोयुक्त

ड्रोनच्या धक्क्यांमुळे फुलांचे नुकसान होत असल्याचे अनुभवाला आले. मग त्यात सुधारणा केली गेली. ड्रोनच्या अलगाद फुलभेटी त्यामुळे शक्य झाल्या. आता प्रश्न होता परागकणांचे अचूक सिंचन करण्याचा. त्यासाठी नैसर्गिक परागकणांच्या पुंजक्याभोवती साबणाच्या पाण्याचा फुगा तयार करून त्यांचे ड्रोनद्वारा योग्य त्या निवडक फुलांवर सिंचन करायचे, ही संकल्पना वापरात आणली. चार मिलिग्रॅम वजनाच्या परागकणांवर ०.४ मि.लि. साबणयुक्त द्रवाचे फुग्यासारखे कवच तयार करण्यात आले. यामध्ये सुमारे दोन हजार परागकण असलेल्या अशा एकेका फुग्याचे वहन ड्रोनद्वारा करण्यात आले. हे फुगे वाटेत फुटू नयेत म्हणून त्या द्रवात बोरॉन, कॅल्शियम, पोटॅशियम व अन्य काही रासायनिक घटक सूक्ष्म प्रमाणात मिसळले गेले. या वेष्टनातील परागकणांचे सिंचन केलेल्या फुलांवर अंकुरण यशस्वी झाले. त्यामुळे बीज वा फलधारणा यशस्वीपणे करता येईल, असा विश्वास वाढला.



यशस्वी फलधारणेच्या निरीक्षणाची नोंद

प्राथमिक प्रयत्नात ड्रोनचा वापर न करता परागकण असलेल्या फुग्याचे सिंचन सूक्ष्म फवारणी यंत्राच्या सहाय्याने करण्यात आले. पेअर जातीच्या फळझाडांच्या फुलोऱ्यावर हे प्रयोग झाले आणि परिणामी फलधारणा यशस्वी झाल्याचे निरीक्षण नोंदविण्यात आले. कृत्रिम परागीकरण करण्याच्या एरवीच्या पद्धतीत माणसाकरवी परागकणांचे सिंचन नाजूक ब्रशद्वारा करण्यात येत होते. त्यामुळे होणारी फलधारणा आणि फुग्यांचे तंत्रज्ञान वापरून होणारी फलधारणा यात काहीच फरक आढळला नाही. दोन्ही पद्धतीत यश मिळण्याचे प्रमाण ९५ टक्के होते. या प्रयोगात उडत्या ड्रोनच्या खालच्या बाजूस सूक्ष्म फुगे बनवून फवारणी करणारे छोटे फवारणी यंत्र बसविण्यात येईल. परागनिर्मिती करणाऱ्या पुंकेसरातून निर्माण होणारे परागकण अशा फुग्यात बंदिस्त करून त्यांची फवारणी दोन चौरस मीटर क्षेत्रातील दोन मीटर उंचीच्या झाडांवरील फुलोऱ्यांवर करता यावी, हे या प्रयोगांचे अंतिम उद्दिष्ट आहे. प्रत्यक्ष वापरासाठी फळबागांचा अचूक नकाशा बनवून त्यांतील झाडांच्या फुलोऱ्याला भेटीची कार्यप्रणाली निश्चित करावी लागेल.

(‘मराठी विज्ञान परिषद पत्रिके’च्या सौजन्याने.)