

मधुक्रांती - २०२३
दुसऱ्या हरितक्रांतीसाठी
करुया मधुक्रांती



परागीकरण करणाऱ्या मधमाश्यांची जैविक सुरक्षा आणि 'जीएम' पिके



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

नैसर्गिक संकटांप्रमाणेच मधमाश्यांच्या कार्यात मानवी हस्तक्षेपसुद्धा अडथळे आणत आहे. त्यापैकीच एक म्हणजे नवीन उदयाला आलेलं- जनुकीय बदल घडविणारं तंत्रज्ञान. हे तंत्रज्ञान 'जीएम टेक्नॉलॉजी' म्हणून ओळखलं जातं. पीकोत्पादनात वाढ करण्याच्या हेतूने अधिक उत्पादन देणारे गुणवान नवे वाण या तंत्रज्ञानाचा- म्हणजेच जनुकीय अभियांत्रिकीचा वापर करून निर्माण करण्यात येत आहेत. मधमाश्यांविषयी संशोधन करणारे शास्त्रज्ञ या नव्या वाणांच्या मधमाश्यांवर होणाऱ्या परिणामांकडे आपलं लक्ष केंद्रित करू लागले आहेत.

मधमाश्या मध, मेण, राजान्न (Royal jelly), प्रोपोलिस आणि औषधी विषाची निर्मिती करतात. परंतु त्यापेक्षाही त्या पिकांचे परागीकरण करून अन्नोत्पादन अनेक पटींनी वाढवतात हे जास्त महत्वाचं आहे. पिकांचं परागीकरण करणारे अन्य कीटकसुद्धा ही भूमिका पार पाडतात. परंतु त्या सर्व मध्यस्थांमध्ये मधमाश्यांचं कार्य तुलनेने सर्वश्रेष्ठ आणि प्रभावी ठरतं, हे आता शास्त्रीय प्रयोगांच्या निष्कर्षातून सिद्ध झालं आहे. मधमाश्यांच्या या महत्त्वाच्या मध्यस्थीमुळे वनस्पतींचं वैविध्य व वंशसातत्य टिकून राहातं आणि वनसमृद्धी शाश्वत राहाते. त्यामुळे पर्यावरणीय संतुलन राखलं जातं. मात्र मधमाश्यांच्या या कार्यात जागतिक हवामान बदल व ऋतुबदल यांमुळे व्यत्यय येत आहे. काही नवीन रोग आणि किडींमुळे मधमाश्यांचं आरोग्य धोक्यात येत आहे.



नैसर्गिक संकटांप्रमाणेच मधमाश्यांच्या कार्यात मानवी हस्तक्षेपसुद्धा अडथळे आणत आहे. त्यापैकीच एक म्हणजे नवीन उदयाला आलेलं- जनुकीय बदल घडविणारं तंत्रज्ञान. हे तंत्रज्ञान 'जीएम टेक्नॉलॉजी' म्हणून ओळखलं जातं. पीकोत्पादनात वाढ करण्याच्या हेतूने अधिक उत्पादन देणारे गुणवान नवे वाण या तंत्रज्ञानाचा- म्हणजेच जनुकीय अभियांत्रिकीचा वापर करून निर्माण करण्यात येत आहेत. मधमाश्यांविषयी संशोधन करणारे शास्त्रज्ञ या नव्या वाणांच्या मधमाश्यांवर होणाऱ्या परिणामांकडे आपलं लक्ष केंद्रित करू लागले आहेत.

नैसर्गिक आपत्ती

आणि मानवनिर्मित आघात

तूर्तास युरोपियन युनियनमधील देशांमध्ये याबद्दल सुरू असलेल्या संशोधनाकडे लक्ष वेधता येईल.

वर उल्लेख केल्याप्रमाणे मधमाश्यांमुळे युरोपातही

अन्नोत्पादनात लक्षणीय भर पडते. मात्र अन्य देशांप्रमाणे युरोपातील मधमाश्यांच्या मोहोळांच्या संख्येमध्येही चिंताजनक घट होत असल्याचं अनुभवास येत आहे. त्यामागच्या संभाव्य कारणांमध्ये प्रामुख्याने पर्यावरणीय बदल, नैसर्गिक आपत्ती आणि मानवनिर्मित आघात यांचा समावेश होतो. यावर उपाय करण्यासाठी मोहोळांच्या दैनंदिन व्यवस्थापन पद्धतीमध्ये आवश्यक त्या सुधारणा करण्याकडे प्राथमिकतेने लक्ष दिलं जात आहे. रोगराई व कीटकांच्या उपद्रवावर नियंत्रण ठेवण्यासाठी संशोधन केंद्रित केलं जातंय. या उपद्रवांमध्ये नवीन 'जीएम' वाणांच्या लागवडीमुळे होणाऱ्या संभाव्य परिणामांवर तातडीने संशोधन हाती घेतलं जात आहे. हे वाण शेतकऱ्यांकडे सर्रास लागवडीसाठी अधिकृत रित्या देण्यापूर्वी शास्त्रीय प्रयोगांतून मिळणाऱ्या निष्कर्षांची तपासणी काटेकोरपणे करण्यात येत आहे. संभाव्य पर्यावरणीय धोक्यांचं मूल्यमापन केलं जाणार आहे. त्यादृष्टीने सुरक्षित ठरणाऱ्या नव्या वाणांनाच अधिकृत मान्यता मिळू शकेल. रोग व किडींच्या प्रादुर्भावाला समर्थपणे सामोरे जाणारे प्रतिबंधात्मक गुणधर्म असलेल्या नवीन 'जीएम' वाणांनाच लागवडीसाठी परवानगी मिळेल. त्याच हेतूने जनुकीय बदल अपेक्षित आहेत. प्राथमिक अंदाजानुसार फक्त रोगकारक किंवा नुकसानकारक किडींच्या प्रादुर्भावाला प्रतिबंध करणारे जनुकीय बदल परागीकरण करणाऱ्या मधमाश्यावर्गीय व अन्य मित्रकीटकांवर कोणतेही दुष्परिणाम घडवणार नाहीत. या नव्या जनुकीय बदल केलेल्या वनस्पतींच्या फुलोऱ्याला परागकण किंवा पुष्परस संकलनासाठी भेट देणाऱ्या मित्रकीटकांवर असे दुष्परिणाम होणार नाहीत. असे कीटक मृत्युमुखी पडतील किंवा अपंग होतील याची शक्यता नाही, असं शास्त्रज्ञांचं मत आहे. शेतातील उभ्या पिकांशी स्पर्धा करणाऱ्या तण वा अन्य वनस्पतींचा नाश करणाऱ्या किंवा त्यावर नियंत्रण ठेवणाऱ्या तणनाशक रसायनांचा



दुष्परिणाम मुख्य पिकांवर होणार नाही, यावर लक्ष केंद्रित करण्यात येत आहे. ही एक तारेवरची कसरतच आहे. यासाठी आज वापरात येणाऱ्या शेती व्यवस्थापन पद्धतीतही काही बदल घडवून आणावे लागतील. ते बदल व्यवहारात आणण्यासाठी व शेती व्यवस्थापनावर नियंत्रण ठेवण्यासाठी अधिकृत यंत्रणा उभी करावी लागेल. कायदेशीर तरतुदी कराव्या लागतील.

युरोपियन संशोधकांच्या निरीक्षणाचे निष्कर्ष

या दिशेने चालू असलेल्या संशोधनाचा वेध घेणारा एक शोध निबंध 'Biosafety of pollinators in genetically modified agro-systems. Current approach and further development in the European Union (EU)' डॉ. गाय स्माघे आणि डॉ. जेरेमी स्वीट या संशोधकांनी Pest Management Science 2021, August 2009, 77-(9): 4200 - मध्ये प्रसिद्ध केला आहे. तो वाचकांनी मुळातून वाचला पाहिजे. तो John Wiley & Sons Ltd. यांनी Society of Chemical Industry यांच्यासाठी प्रसिद्ध केला.

या शोधनिबंधात युरोपमधील मधमाश्या पालन व्यवसायाची अद्ययावत सांख्यिकी माहिती दिली आहे. त्यानुसार सुमारे ६५,००० मधपाळ १८.५ दशलक्ष मोहोळे पाळतात आणि २०१९ मध्ये २,४०,००० टन मधाचं उत्पादन त्यांनी केलं असं दिसतं. युरोपात सुमारे २६४ प्रकारच्या पिकांची लागवड केली जाते. त्यांच्या उत्पादनाच्या ८० टक्के भाग मधमाश्या व तत्सम परागीकरण करणाऱ्या मित्रकीटकांमुळेच मिळतो, असं नमूद करण्यात आलं आहे. त्या उत्पादनाचं आर्थिक मूल्य प्रतिवर्षी १४



कोटी पौडांएवढं आहे. यामुळेच परागीकरण करणाऱ्या कीटकजातींचं संरक्षण करण्याचे प्रयत्न कसोशीने केले जात आहेत.

उपयुक्त कीटकांच्या रक्षणाची गरज

यासाठी डिक्स आणि त्यांच्या संशोधक गटाने उपयुक्त कीटकांचं संरक्षण व संवर्धन करण्याकरिता नवीन धोरण आखण्यासाठी दहा मुद्दे सुचविले आहेत. त्यामध्ये अनुकीय बदल केलेल्या वाणांच्या मित्रकीटकांवर होणाऱ्या संभाव्य परिणामांचं यथार्थ मूल्यमापन करण्याला अग्रस्थान दिलं आहे. या दुष्परिणामांचे विभाजन त्यांनी तीन विभागात केले आहे. ते म्हणजे थेट परिणाम, दुरान्वयाने होणारे परिणाम आणि या कीटकांच्या सरसकट प्रत्यक्ष मृत्यूंचं प्रमाण असे आहेत. 'जीएम' वाणांच्या अशा संभाव्य परिणामांबाबत आपण अजून अंधारातच वावरतो आहोत. उदाहरणार्थ अनुकीय बदल केलेल्या वाणांवर तणनाशकांचा विनाशक परिणाम कितपत प्रभावी ठरतो हे स्पष्ट नाही. तणनाशकांची फवारणी झालेल्या वाणांच्या फुलोऱ्याला भेट देणाऱ्या मित्रकीटकांवर हानिकारक परिणाम होऊ शकतात. हे कीटक दुर्बल होणे, मोठ्या संख्येने मृत पावणे, त्यांच्या पिलाव्यावर त्यांनी संकलित केलेल्या पुष्परस आणि परागकणांचा दुष्परिणाम होणे, त्यांचे नैसर्गिक स्वभावदर्शन बदलून जाणे असे परिणाम संभाव्य आहेत. या कीटकांचं अस्तित्वच यामुळे धोक्यात येऊ शकतं. म्हणून तणनाशक आणि कीटकनाशकांचा नवीन वाणांवर होणारा प्रत्यक्ष परिणाम आणि पर्यायाने मित्रकीटकांवर होणारा संभाव्य परिणाम यांचा सखोल अभ्यास अत्यावश्यक ठरतो. त्यातून मिळणाऱ्या निष्कर्षांवर आधारित अशा नवीन शेती व्यवस्थापन तंत्राची निश्चिती करता येईल.

मित्रकीटकांवरील दुष्परिणाम रोखण्यासाठी प्रयत्न

ही अभ्यासाची दिशा लक्षात घेऊन २०१८ साली 'The Conference of the parties to the convention



on Biological Diversity' ने ठरविले की परागीकरण करणाऱ्या मित्रकीटकांचं संरक्षण आणि त्यांच्या परागीकरण करण्याच्या मौल्यवान उपयुक्ततेचा शाश्वत शेतीसाठी वापर करणे आवश्यक आहे. या परिषदेत सहभागी झालेल्या सर्व सहयोगी संस्थांना यादृष्टीने निर्देश दिले आहेत व काम सुरू झाले आहे. मात्र ठोस निर्णयांपर्यंत पोहोचण्यास अजून काही काळ सातत्याने प्रयत्नशील राहावे लागेल. युरोपियन युनियनच्या सदस्य देशांना हे दिशादर्शन उपयुक्त ठरणार आहे. युरोपियन फूड सेफ्टी अथॉरिटीने हे दिशादर्शन अधोरेखित केले आहे. या दीर्घकालीन अभ्यासामुळेच पुढील काळातील ध्येयधोरणे निश्चित करता येतील. हा अभ्यास कसा करावा याचे तपशील ठरविले गेले आहेत. त्यांची सविस्तर चर्चा प्रस्तुत लेखात करता येणार नाही. परंतु भारतीय कृषी संस्था व अन्य सर्व संबंधित घटकांनी या यंत्रणेचा सखोल अभ्यास केला पाहिजे, त्यानुसार तातडीने सक्रिय व्हायला पाहिजे.

आपण आता अनुकीय वाणांवर संशोधन सुरू केलं आहे. उदाहरणार्थ खाद्यतेल उत्पादनवाढीसाठी देशात एक हजार ठिकाणी मोहरीच्या शेतीला प्रोत्साहन देण्याची एक महत्वाकांक्षी योजना अंमलात येणार आहे. मात्र त्यासाठी देशी वाणांना प्राधान्य दिले पाहिजे. परागीकरणासाठी मधमाश्यांच्या मोहोळांचा वापर अपरिहार्य ठरविला पाहिजे. देशी वाणांमध्ये सुधारणा करण्याच्या उद्देशाने 'जीएम' वाण वापरले जाणार असतील तर त्यांच्या मधमाश्या आणि मित्रकीटकांवर होणाऱ्या परिणामांचा अभ्यास काटेकोरपणे करावा लागेल. 'जीएम' वाणांना विरोधासाठी विरोध करणे टाळलं पाहिजे. शेतकऱ्यांचं त्यासाठी शास्त्रीयदृष्ट्या उद्बोधन केले पाहिजे. त्यांचा सक्रिय सहभाग घेतला पाहिजे.

