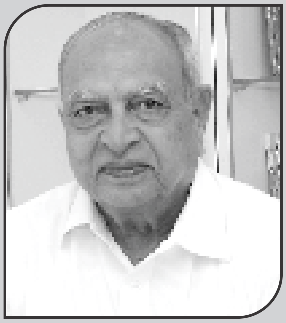
## चिंतन

# जर पृथ्वीतलावरून मधमाशी नष्ट झाली; तर सजीवसृष्टीही होईल नामशेष!



**डॉ. बी.बी. पवार**
(संस्थापक संपादक: 'पूर्वा कृषिदूत')

- **मधमाशीमुळे पीक उत्पादन वाढते; गुणप्रत तसेच रुचीही सुधारते**
- **बीजोत्पादन आणि बीजपोषणासाठी परागीभवन अनिवार्य असते**
- **मधमाशीचा फुलांशी संपर्क म्हणजे विपुल अन्नधान्याची शाश्‍वती**
- **नैसर्गिक मोहोळे नष्ट झाल्यामुळे आता सर्वत्र मधमाशी पालन गरजेचे**

''**पृ**थ्वीतलावरून मधमाशी नष्ट झाली तर अवघ्या चार वर्षांत मानवजात नष्ट होईल'', असे भाकित अल्बर्ट आईन्स्टाईन यांनी ६०-७० वर्षांपूर्वीच केले होते. आईन्स्टाईन यांचा जन्म १८७९ साली जर्मनीमध्ये झाला. ते भौतिकशास्त्रज्ञ होते. सन १९२१ चे भौतिकशास्त्राचे नोबेल पारितोषिक त्यांना मिळाले होते. सापेक्षतेचा सिद्धांत त्यांनी विकसित केला. तसेच क्वांटम मेकॅनिक्सच्या सिद्धांताच्या विकासासाठीही त्यांनी महत्त्वपूर्ण योगदान दिले. सापेक्षता आणि क्वांटम मेकॅनिक्स हे आधुनिक भौतिकशास्त्राचे दोन आधारस्तंभ आहेत. त्यांचे $E = mc^2$ हे सूत्र सापेक्षता सिद्धांतातून तयार झाले. हे जगातील सर्वात प्रसिद्ध समीकरण म्हणून ओळखले जाते. सन १९३३ मध्ये ते अमेरिकेत गेले. त्यानंतर जर्मनीमध्ये ॲडॉल्फ हिटलर सत्तेवर आला. त्यामुळे आईन्स्टाईन जर्मनीमध्ये परत गेले नाहीत. सन १९५५ मध्ये त्यांचे अमेरिकेत निधन झाले. भौतिकशास्त्राचे शास्त्रज्ञ असूनही त्यांचा मधमाशीविषयीचा अभ्यास कौतुकास्पद होता. परागीभवनाअभावी वनस्पतींच्या काही प्रजाती नष्ट होतील, अन्नधान्याचे उत्पादन अतिशय कमी होईल आणि उपासमारीमुळे मानवजात नष्ट होईल, असे त्यांचे म्हणणे होते.

### मधमाशीपासून मिळणारे विविध उपयुक्त पदार्थ

मधमाशीपासून आपल्याला आरोग्यदायी व पौष्टिक मध मिळतो. त्याचं हे महत्त्व लक्षात घेऊन त्याला 'लिक्विड गोल्ड' म्हणतात. दुसरा पदार्थ मेण. याचा उपयोग काही उद्योगधंद्यांमध्ये होतो. तिसरा पदार्थ परागकण. याचा उपयोग प्रोटिनयुक्त औषधे बनवण्यासाठी होतो. चौथा पदार्थ मधमाशीचे विष. याचा उपयोग संधिवातासारख्या आजारावरच्या इंजेक्शनमध्ये करतात. पाचवा पदार्थ प्रोपोलिस. याचा उपयोग औषधे व उद्योगधंद्यांमध्ये करतात. सहावा पदार्थ रॉयल जेली. हे जगातील सर्वात महागडं अन्न आहे. ६ ते १२ दिवस वयाच्या कामकरी मधमाश्या त्यांच्या हायपोफॅरिंजिअल ग्रंथीमधून हा पदार्थ तयार करतात. हा पदार्थ अळ्यांना ३ दिवस दिला जातो आणि राणीमाशीला तिच्या आयुष्यभर (२-३ वर्षे) दिला जातो. हे सर्व मौल्यवान पदार्थ मधमाशीपासून मिळत असले तरी त्यांच्यापेक्षा तिचं वनस्पतींच्या परागीभवनाचं कार्य अधिक महत्त्वाचं आहे. मधमाशीमुळे पीक उत्पादनात सरासरी ४०% वाढ होते. तिचा फुलाला होणारा स्पर्श हा 'परिसस्पर्श' असतो. त्यामुळे अन्नधान्याची आणि फळांची प्रत सुधारते. आमच्या पिंपळगाव बसवंत (मुखेड रोड, ता. निफाड, जि. नाशिक) येथील बसवंत मधमाशी उद्यान

आणि प्रशिक्षण केंद्रात आंबे, चिकू, सीताफळ, रामफळ, पपई, आवळा, शेवगा इत्यादी पिकांची लागवड केलेली आहे. येथे ठेवलेल्या मधमाश्यांच्या वसाहतींमुळे, गेल्या दोन वर्षांपासून आम्हाला उत्पादनात प्रचंड वाढ आढळून आली आहे. तसेच फळांची गोडीही वाढल्याचे जाणवते.

## परागीभवन प्रक्रिया आणि झाडांचे गट

जगातील सपुष्प वनस्पतींपैकी ८०% वनस्पती परपरागीभवन होणाऱ्या आहेत. उदा. बाजरी, मका, कांदा, सूर्यफूल, मोहरी, मुळा, बीट, कारली, गिलकी, दोडकी, कलिंगड, खरबूज, भोपळे, काकडी, संत्रा, मोसंबी, लिंबू, डाळिंब, पेरू, शेवगा, आंबा, आवळा, सफरचंद, लिची, पपई वगैरे. स्वपरागीभवन होणाऱ्या १८-२०% वनस्पती आहेत. उदा. गहू, भात, मूग, उडीद, चवळी, वांगी, टोमॅटो, मिरची, भुईमूग, सोयाबीन, वाल, वाटाणा, सिमला मिरची, बार्ली, ओट, ज्यूट वगैरे. ऑफन क्रॉस पॉलिनेटेड वनस्पती १-२% असतात. या प्रकारच्या वनस्पतींमध्ये प्रामुख्याने स्वपरागीभवन होत असते, पण काही प्रमाणात परपरागीभवनही होते. उदा. ज्वारी, तीळ, कापूस, तूर, तंबाखू वगैरे. याचा अर्थ असा की एकूण वनस्पतींपैकी ८०% पेक्षा अधिक वनस्पतींमध्ये परपरागीभवनाची गरज असते.

## फुलांचे प्रकार व फलनक्रिया

फुलांच्या प्रकारांची माहिती प्राथमिक शाळेपासून शिकवली जाते. वनस्पतींच्या फुलांचेही तीन प्रकार आहेत. ज्या फुलामध्ये पुंकेसर, स्त्रीकेसर, अंडाशय व बिजाणू असतात, त्याला 'पूर्ण फूल' म्हणतात. ज्या फुलामध्ये फक्त पुंकेसर असतात, त्याला 'नर फूल' म्हणतात. ज्या फुलामध्ये स्त्रीकेसर, अंडाशय व बिजाणू असतात; परंतु पुंकेसर नसतात, त्याला 'मादी फूल' म्हणतात. एका फुलाच्या स्त्रीकेसरवर त्याच फुलातील किंवा दुसऱ्या फुलातील- किंवा त्याच प्रकारच्या दुसऱ्या झाडावरील परागकण पडतात- या क्रियेला 'परागीभवन' म्हणतात. पुंकेसरची पूर्ण वाढ झाल्यावर परागकण तयार होतात. परागकण स्त्रीकेसरच्या टोकावरील चिकट भागावर पडतात. परागकणापासून एक नळी तयार होते. ती स्त्रीकेसरच्या दांडीतून अंडाशयापर्यंत वाढते. अंडाशयात परागकणातील पुं-बीजे सोडली जातात. पुं-बीजे व बिजाणू यांचे मिलन होते. या क्रियेला 'फलन' किंवा 'फर्टिलायझेशन' म्हणतात. या क्रियेनंतर बियांची किंवा फळाची वाढ सुरू होते.

## फुलांच्या प्रकारांनुसार झाडांचे प्रकार

१) **नर व मादी फुले एकाच झाडावर** : मका, डाळिंब, कारली, गिलकी, दुधी, भोपळे इ. काकडीवर्गीय वनस्पती, एरंडी वगैरे.

मक्याच्या तुऱ्यामध्ये परागकण तयार होतात. झाडाच्या मध्याजवळ कणीस असते. त्यातील रेशमी धागे हे स्त्रीकेसर असतात. डाळिंबामध्ये अनेक लहान फुले असतात. ती नर फुले असतात. मोठ्या आकाराची फुले ही मादी फुले असतात. त्यांच्या टोकाला अनेक स्त्रीकेसर असतात. काकडीवर्गीय पिकांमध्ये नर फुलांच्या पिवळ्या पाकळ्या असतात. त्यामध्ये पुंकेसर असतात. मादी फुलामध्ये त्या पिकाच्या फळाच्या आकाराचे फूल असून, त्याच्या टोकाला पिवळ्या पाकळ्या असतात. मध्यभागी स्त्रीकेसर असतो.

२) **नर फुलांची व मादी फुलांची झाडं वेगळी** : पपई, तोंडली, करटोली, चाईचा वेल (रानभाजी).

३) **नर, मादी व पूर्ण फुले एकाच झाडावर** : आंबा, लिची. आंब्याच्या एका मोहरामध्ये साधारण ६००० फुले असतात. मादी व पूर्ण फुले मिळून नर फुलांशी प्रमाण १:३ असते. बऱ्याच वेळा एवढा मोहर येतो की झाडाची पानंसुद्धा दिसत नाहीत. परंतु परागीभवनाअभावी फारच थोडी फळे लागतात. एका मोहरामध्ये १ किंवा २ फळे लागतात. तुडतुडे, भुरी व हवामानातील बदलामुळे अनेक फळांची गळ होते. (आमच्या बसवंत मधमाशी उद्यानात एका मोहरात परागीभवन चांगल्या प्रकारे होत असल्यामुळे अनेक आंबे लागतात.)

४) **पुंकेसर आधी तयार होतात** : कांदा, सूर्यफूल, बडीशेप, जाई, जुई, मोगरा, झेंडू. यातील कांदा, सूर्यफूल व बडीशेप ही महत्त्वाची पिके आहेत. या पिकांमध्ये पुंकेसर लवकर तयार होतात. त्यातील परागकण संपल्यावर स्त्रीकेसरची वाढ सुरू होते. त्यामुळे या फुलातील स्त्रीकेसरला दुसऱ्या फुलातील परागकणांची गरज असते. त्याशिवाय त्या फुलाचे परागीभवन होत नाही. त्यापासून तयार होणारे बी पोकळ राहाते. कांदा व सूर्यफुलाचे थोडे बी पाण्यात टाकले असता बरेच

बी पाण्यावर तरंगताना दिसते. परागीभवनाअभावी ते पोकळ असते. कांद्याची लागवड आता राज्यात अतिशय मोठ्या प्रमाणावर होत आहे. त्यामुळे कांद्याच्या बीजोत्पादन क्षेत्रामध्ये मधमाशीच्या वसाहती ठेवणे आवश्यक बनले आहे. कांद्यामध्ये मेलिफेरा (इटालियन मधमाशी) काम करतेच, परंतु सातेरी मधमाशी जास्त चांगले परागीभवन करते. सूर्यफुलाच्या पिकात हेक्टरी ५ वसाहती ठेवाव्या.

५) **स्त्रीकेसर आधी तयार होतात** : बाजरी, सफरचंद, अंजीर, पिअर.

बाजरी निसवताना प्रत्येकाने बघितले आहे. कणसावर प्रथम पांढऱ्या रंगाचे धागे दिसतात. ते स्त्रीकेसर असतात. त्यानंतर तपकिरी, पिवळ्या रंगाचे परागकण तयार होतात. परागकण खाणारी 'सोशे' ही कीड कणसावर दिसते. त्यांची परागीभवनासाठी गरज नसते. बाजरीमध्ये वाऱ्यामुळे परागीभवन होत असते. ही कीड चुकून शरीरावर चिरडली गेली तर शरीरावर मोठमोठे फोड येतात. ते फुटल्यावर निघालेले पाणी (द्राव) शरीरावर लागले तर त्यापासूनही फोड येतात.

६) **स्ववंध्यत्व** : कोबी, फुलकोबी, मोहरी, ब्रोकोली, ब्रुसेल्स स्प्राऊट आदी पिकांमध्ये स्वतःच्या परागाने बी तयार होत नाही. त्यासाठी दुसऱ्या झाडावरील परागकणांची गरज असते.

७) **स्त्रीकेसरच्या टोकाला घर्षणाची गरज** : कमळ. कमळाच्या बियांना सध्या प्रचंड मागणी आहे. हे बी तयार होण्यासाठी कमळाच्या स्त्रीकेसरवर भुंगा किंवा मधमाशीच्या घर्षणाची गरज असते.

## परागीभवन करणारे इतर घटक

मधमाश्यांप्रमाणेच पाणी, वारा, प्राणी, पक्षी, भुंगे, फुलपाखरे, गांधील माश्या, बंबल बी, मुंग्या व माईट्स हे परागीभवनाचं कार्य करतात. तथापि ८०% परागीभवन हे मधमाश्यांमुळे होत असते. टोमॅटो, वांगी, मिरची, सिमला मिरची या पिकांमध्ये बंबल बी अधिक कार्यक्षमतेने काम करते. याच्या आवाजामुळे फुले उमलतात व परागीभवन सुकर होते. स्वपरागीभवन होणाऱ्या पिकांमध्ये सुद्धा उत्पादनात वाढ झालेली आढळते. पुणे येथील केंद्रीय मधमाशी संशोधन व प्रशिक्षण संस्थेची सन १९६२ मध्ये स्थापना झाली. त्यांनी नैसर्गिकरित्या होणारे परागीभवन व मधमाश्यांद्वारे होणारे परागीभवन या संदर्भात अनेक पिकांमध्ये प्रयोग केले. त्यांना उत्पादनात सरासरी ४०% वाढ आढळून आली. संत्रा, मोसंबी व लिंबू या पिकांमध्ये १५५०% पेक्षा अधिक वाढ आढळली.

## परागीभवनाची गरज का भासते?

साधारण ५०-६० वर्षांपूर्वी जंगलतोड व वृक्षतोड विशेष नव्हती. नदीनाल्यातून वर्षातील अनेक महिने पाणी वाहत असे. त्यांच्या काठावर अनेक काटेरी झाडेझुडपे वाढत. डोंगर टेकड्यांवरही भरपूर झाडेझुडपे होती. काटेरी झाडाझुडपांमध्ये सातेरी व फुलोरी मधमाशीची अनेक पोळी आढळत. डोंगरातील उंच झाडांवर, उंच इमारतींवर व डोंगरकपारीत आग्यामाश्यांची मोठमोठी पोळी आढळत. झाडांच्या पोकळ खोडांमध्ये कोया माश्यांची (ट्रायगोना) पोळी आढळत. या सर्व प्रकारच्या मधमाश्या शेतकऱ्यांच्या नकळत पिकांचे परागीभवन करीत. जंगलातील झाडांचे व वेलींचे देखील परागीभवन करीत. यथावकाश परिस्थिती बदलत गेली. जंगलातील वृक्षांची प्रचंड तोड झाली. डोंगर-टेकड्या उघड्या बोडक्या झाल्या. शेतांच्या बांधांवरील झाडेझुडपे काढून टाकण्यात आली. त्यामुळे मधमाश्यांचा अधिवास नष्ट झाला. हरितक्रांतीमुळे कीटकनाशकांचा वापर प्रचंड वाढला. शत्रुकीटकांबरोबर मित्रकिडी व मधमाश्याही मारल्या गेल्या. क्रूर पद्धतीने मध काढल्यामुळे (जाळल्यामुळे) मधमाश्या व तिच्या वसाहती नष्ट झाल्या. अलीकडे राज्यात डाळिंबाची लागवड वाढली आहे. शेवगा हे बांधावरील पीक शेतात आले आहे. नाशिक, पुणे, जळगाव, अलिबाग जिल्ह्यात घेतला जाणारा कांदा सर्वत्र घेतला जात आहे. सूर्यफुलाची लागवड कमी झाली आहे. या पिकांमध्ये येणाऱ्या परागीभवनाच्या अडचणींना शेतकरी तोंड देत आहेत. परागीभवनासाठी शेतकरी मधमाश्यांच्या वसाहतींची मागणी करीत आहेत.

शेतकऱ्यांनी रासायनिक पेस्टिसाईड्सचा बेसुमार वापर कमी केला नाही व मधपाळांनी मधमाश्यांच्या वसाहती वाढवल्या नाहीत तर, आईन्स्टाईन यांच्या म्हणण्यानुसार पिकांच्या अनेक प्रजाती नष्ट व्हायला; परिणामी मानवासह बाकी सारी सजीवसृष्टीही लयाला जायला वेळ लागणार नाही, असे वाटते.

■