पर्यावरण एवं जैव विविधता संतुलन में उपयोगी मधुमक्खियां

अभिनव कोहली,
गोमती नगर लखनऊ,
उत्तर प्रदेश

विश्व के लगभग 85% प्रतिशत पौधे परागण के लिए अधिकांशतः कीटों विशेषकर मधुमक्खियों पर निर्भर करते हैं। मधुमक्खियां कृषि तथा बागवानी फसलों की महत्वपूर्ण परागक हैं। ऐसा अनुमान लगाया गया है कि मानव आहार का एक तिहाई भाग मधुमक्खियों के परागण से ही प्रत्यक्ष या परोक्ष रूप से प्राप्त होता है। मधुमक्खियां तथा पुष्पीय पौधे अपने अस्तित्व के लिए परस्पर एक–दूसरे पर निर्भर हैं। अधिकांश पौधे अपनी परागण संबंधी आवश्यकताओं के लिए कीटों पर निर्भर करते हैं जबकि कीट अपनी गतिविधियां जारी रखने हेतु ऊर्जा प्राप्त करने के लिए पौधों पर निर्भर रहते हैं। पौधों तथा पुष्प रस एकत्र करने वाले कीटों के बीच ऊर्जा का यह संबंध फसलों के परागण, शहद उत्पादन व मधुमक्खियों की गतिविधि संबंधी कार्यनीतियों के अध्ययन का आवश्यक आधार है। मधुमक्खियां तथा कुछ पुष्पीय पौधे इस प्रकार स्वतंत्रता की भली प्रकार से समायोजित प्रणाली के विकास में शामिल हैं जो उनके जैविक विकास की प्रक्रिया के लिए बहुत महत्वपूर्ण है।

संयुक्त राष्ट्र के खाद्य एवं कृषि संगठन का यह अनुमान है कि 100 से कुछ अधिक फसल प्रजातियां, 146 देशों के लिए लगभग 90% खाद्य की आपूर्ति करती हैं, इनमें से 71% मधुमक्खी द्वारा परागित हैं तथा कुछ अन्य थ्रिप्स, बर्गे, मक्खियों, भृगों, पतंगों व अन्य कीटों द्वारा परागित होती हैं। यूरोप में 264 फसल प्रजातियों में से 84% पशु परागित हैं तथा सब्जियों की 4000 प्रजातियां मधुमक्खियों के परागण के लिए उनकी आभारी हैं। जिनसे उनका अस्तित्व बचा रहता है। परागण अनेक वन्य पुष्पों तथा फलों के पुनरोत्पादन या जनन के लिए अनिवार्य है। हम यदि एक ग्रास ग्रहण करते हैं तो हमें इसके लिए मधुमक्खियों, तितलियों, चमगादड़ों, पक्षियों अथवा अन्य परागकों का आभारी होना चाहिए। जैव विविधता में होने वाली कोई भी क्षति सार्वजनिक चिंता का विषय है, लेकिन परागक कीटों को होने वाली क्षति बहुत ही कष्टदायक हो सकती है क्योंकि इससे पौधों की प्रजनन क्षमता प्रभावित होती है और अंततः हमारी खाद्य आपूर्ति सुरक्षा पर इसका प्रतिकूल प्रभाव पड़ सकता है।

संयुक्त राष्ट्र कृषि विभाग के अनुसार परागकों की बहुत बड़ी संख्या समाप्त होती जा रही है और 50 से अधिक परागक प्रजातियां ऐसी हैं जो लुप्त होने के कगार पर हैं। परागकों की गतिविधियों में निरंतर होने वाली गिरावट से परागण पर निर्भर फलों और सब्जियों की कीमत बहुत बढ़ सकती है। परागकों को होने वाली क्षति के सर्वाधिक महत्वपूर्ण कारकः आवास व भूमि उपयोग में परिवर्तन, नाशक जीवनाशियों का बढ़ता हुआ उपयोग व पर्यावरणीय प्रदूषण, संसाधन विविधता में कमी, जलवायु परिवर्तन और रोगजनकों का प्रसार हैं। आवास की क्षति को परागकों की संख्या में आने वाली कमी का सबसे अधिक महत्वपूर्ण कारक माना गया है। जैव विविधता में होने वाली क्षति से न केवल प्राकृतिक पारिस्थितिक प्रणालियां प्रभावित हो रही हैं बल्कि इससे उनके द्वारा उपलब्ध कराई जाने वाली ऐसी सेवाएं भी प्रभावित हो रही हैं जो मानव समाज के लिए बहुत महत्वपूर्ण हैं। वर्तमान में पूरे विश्व के समक्ष ''परागण संकट'' उत्पन्न हो गया है जो वन्य तथा प्रबंधित दोनों प्रकार के परागकों के लिए हानिकारक है क्योंकि ये चिंताजनक दर से कम होते जा रहे हैं। इस प्रकार, हमारे किसानों का भविष्य मुख्यतः परागकों पर ही निर्भर है।

अधिकांश वन्य फसलें व पुष्पीय पौधों की प्रजातियां फल और बीज उत्पादन के लिए पशु परागकों पर निर्भर हैं। सौ या इससे अधिक पशु परागक फसलें जो विश्व की खाद्य आपूर्ति का मुख्य भाग हैं, उनमें से लगभग 80% का परागण मधुमक्खियों, वन्य मधुमक्खियों व वन्य जीवन के अन्य स्वरूपों द्वारा होता है। मधुमक्खियां कृषि फसलों की सर्वाधिक प्रमुख परागक हैं। परागकों तथा परागण प्रणालियों में विविधता बहुत अधिक है। मधुमक्खियों की 25,000 से 30,000 प्रजातियों में से अधिकांश प्रभावी परागक हैं और इनके साथ पतंगें, मक्खियां, बर्र, भंग व तितलियां ऐसी अनेक प्रजातियां हैं जो परागण की सेवाएं प्रदान करती हैं। रीढ़धारी परागकों में चमगादड, उड न पाने वाले स्तनपायी (बंदरों, कुंतकों, लैमूर व वृक्ष गिलहरियों आदि की अनेक प्रजातियां तथा पक्षी हमिंग बर्ड, सन बर्ड, हनी क्रीपर व तोतों की कुछ प्रजातियां) शामिल हैं। परागण प्रक्रिया के बारे में वर्तमान समझ से यह प्रदर्शित होता है कि यद्यपि पौधों और उनके परागकों के बीच बड़ा रुचिकर संबंध विद्यमान है। तथापि, स्वस्थ परागण सेवाएं केवल परागकों की प्रचुरता और विविधता से ही सुनिश्चित की जा सकती हैं। विश्व की कृषि फसलों में से लगभग 73% फसलें जैसे काजू, संतरे, आम, कोको, क्रेनबेरी और ब्लूबेरी मधुमक्खियों द्वारा, 19% मक्खियों द्वारा, 6.5% चमगादड़ों द्वारा, 5% बर्र द्वारा, 5% भृगों द्वारा, 4% पक्षियों द्वारा और 4% तितलियों व पतंगों द्वारा परागित होती हैं। हमारी तथा पूरे विश्व की खाद्य श्रृंखला की 100 मुख्य फसलों में से केवल 15% ही घरेलू मक्खियों (अधिकांशतः मधुमक्खियों, बम्बल मक्खियों और एल्फाएल्फा लीफकटर मक्खियों) द्वारा परागित होती हैं जबकि कम से कम 80% वन्य

मधुमक्खियों तथा वन्य जीवन के अन्य स्वरूपों द्वारा परागित होती हैं।

वर्तमान में भारतीय उपमहाद्वीप में मधुमक्खियों की चार या इससे अधिक प्रजातियां पाई जाती हैं। इनमें से एपिस सेराना एफ., एपिस डोर्साटा एफ., लेबोरियोसा और एपिस फ्लोरी एफ इस क्षेत्र के मूलवासी हैं। जबकि यूरोपीय मधुमक्खी, एपिस मेलीफेरा एल. को शहद का उत्पादन व फसलों की उत्पादकता बढ़ाने के लिए पिछली शताब्दी के छठे दशक के मध्य में हरियाणा सहित उत्तरी भारत में लाया गया था। ए. सेराना को ए. मेलीफेरा के समतुल्य माना जाता है क्योंकि ये दोनों प्रजातियां समानांतर छत्ते बना सकती हैं और इन्हें पाला जा सकता है। ए. मेलिफेरा की आनुवंशिक विविधता को 24 उप प्रजातियों में बांटा गया है जिनकी अलग–अलग आर्थिक उपयोगिता है। ये उप प्रजातियां व्यापक श्रेणी की पारिस्थितिक दशाओं के प्रति स्वयं को ढालने में सक्षम हैं। जहां तक मधुमक्खी की देसी प्रजाति, ए. सेराना का संबंध है, हिमाचल प्रदेश विश्वविद्यालय, शिमला स्थित अनुसंधान समूह ने ए. सेराना की तीन उप प्रजातियों, नामतः ए. सेराना, ए. सेराना हिमालया और ए. सेराना इंडिका की सफलतापूर्वक पहचान की है जो क्रमशः उत्तर पश्चिम, उत्तर पूर्व हिमालय तथा दक्षिण भारत में भौगोलिक वितरण से सम्बद्ध हैं। ये हमारे देश के विभिन्न भागों में ए. सेराना की भौगोलिक जनसंख्याओं के अनुरूप हो सकती हैं। ए. मेलिफेरा और ए. सेराना मधुमक्खियों के बीच इस अपार जैव विविधता का उपयोग भारत में फसलों की उत्पादकता बढ़ाने के लिए किया जा सकता है और इनसे गरीबी की रेखा से नीचे जीवन–यापन करने वाले करोड़ों निर्धन लोगों को खाद्य एवं पोषणिक सुरक्षा उपलब्ध कराने में सहायता प्राप्त हो सकती है।

विकासशील देशों में फसल परागण पर अधिकांश अन्वेषण किए गए हैं जहां यूरोपीय मधुमक्खी, एपिस मेलिफेरा का विभिन्न कृषि फसलों की उपज बढ़ाने में गहन रूप से उपयोग किया गया है। तथापि, एशियाई छत्ता मधुमक्खी, एपिस सेराना की दक्षिण व दक्षिण पूर्व एशिया के विकासशील देशों में कृषि फसलों के परागण के संबंध में निभाई जाने वाली भूमिका के बारे में बहुत कम सूचना उपलब्ध है। तथापि, इनके भ्रमण व्यवहार में उल्लेखनीय समानताएं देखी गई हैं। अतः मधुमक्खियों की इन दो प्रजातियों द्वारा फसल परागण में शामिल मूल सिद्धांत उल्लेखनीय रूप से भिन्न नहीं होने चाहिए।

यह भी ज्ञात है कि मधुमक्खियों द्वारा परागण से फसल समरूप पकती है तथा उसकी कटाई जल्दी की जा सकती है। इससे अगली फसल की फसल क्रम में समय पर बुआई संभव होती है। ऐसे उत्साहजनक परिणामों को देखते हुए भारत के किसानों के लिए विभिन्न विस्तार संस्थानों द्वारा मधुमक्खी द्वारा परागण के प्रदर्शन आयोजित किए जा रहे हैं, ताकि उनमें मधुमक्खियों द्वारा होने वाले परागण के लाभप्रद प्रभावों के बारे में जागरूकता उत्पन्न की जा सके। अनेक चारा फसलें मधुमक्खियों पर निर्भर हैं तथा इन्हें मधुमक्खियों द्वारा किए जाने वाले परागण से बहुत लाभ होता है। भारत में उगाई जाने वाली प्रमुख चारा फसलेंः एल्फाएल्फा, क्लोवर, ट्रेफॉइल, वैच और सैनफॉइल है। इन फसलों के लिए परागण या तो अनिवार्य है या इनके बीजोत्पादन को बढ़ाने में लाभप्रद है। चारा फसलों के अलावा कॉफी, कपास, फील्डबीन और इलायची जैसी कुछ विविध फसलें भी हैं जो विश्व की सबसे महंगी बीज मसाला प्रजातियों में हैं और पर–निषेचित फसलें हैं तथा ये भी परागण के लिए मधुमक्खियों पर ही निर्भर हैं। कीट परागकों की अनेक प्रजातियां जैसे मधुमक्खियों की विभिन्न प्रजातियां, वन्य मधुमक्खियां, डाइप्टेरियन, कोलियोप्टेरियन, लेपिडोप्टेरियन आदि उपरोक्त फसलों के परागण में सहायक हैं। तथापि, मधुमक्खियां मुख्य परागक हैं जो कुल कीट परागकों के 88% प्रतिशत से अधिक योगदान देने वाली हैं तथा ये फसलों की उत्पादकता बढ़ाने में बहुत सहायता पहुंचाती हैं।

वर्तमान में अनेक महत्वपूर्ण परागक विशेष रूप से मधुमक्खियां कम होती जा रही हैं। मधुमक्खियों तथा अन्य परागकों की जनसंख्या में आने वाली इस अनवरत गिरावट का दीर्घावधि में गंभीर पारिस्थितिक व आर्थिक प्रभाव पड़ेगा क्योंकि ये विश्व भर में अधिकांश कृषि, बागवानी व नकद फसलों के परागण का अभिन्न अंग हैं। अनेक अन्य परागक जैसे डीगर मक्खियां, स्वैट मक्खियां, एल्कली मक्खियां, स्क्वॉश मक्खियां, लीफकटर मक्खियां, कार पेंटर मक्खियां, मेशन मक्खियां तथा शैगी फजी फुट मक्खियां संख्या में कम होती जा रही हैं। परागकों की संख्या में इस कमी के लिए उत्तरदायी महत्वपूर्ण कारकः रासायनिक नाशक जीवनाशियों का आवश्यकता से अधिक और बगैर सोचे–समझे उपयोग, भूमि उपयोग में परिवर्तन, एकल फसलों की खेती और निर्वनीकरण, वन्य मधुमक्खी क्लोनियों से शहद निकालने की परंपरागत विधियों का उपयोग, देसी परागकों के संरक्षण की दिशा में न्यूनतम प्रयास, उच्च उपजशील संकुल तथा संकर किस्मों को बढ़ावा देकर कृषि का गहनीकरण, वैश्विक जलवायु परिवर्तन,विदेशी सब्जियों की खेती का प्रारम्भ, प्राकृतिक चरागाह भूमियों का विनाश आदि हैं।

जलवायु परिवर्तन मधुमक्खियों की संख्या में आने वाली कमी का मुख्य कारण हो सकता है। जिससे अनेक कृषि क्षेत्रों में फसल परागण प्रभावित हो रहा है। यह अनेक कारकों का परिणाम हो सकता है लेकिन ऐतिहासिक रिकॉर्ड यह प्रदर्शित करते हैं कि मौसम की बदलती हुई दशाओं के कारण प्रत्येक सात से आठ वर्ष के बाद मधुमक्खियों के छत्तों में उतार–चढ़ाव आते हैं और अंततः इसका परिणाम फसलों की उपज पर पड़ता है। जलवायु परिवर्तन से परागकों का वितरण

भी प्रभावित होता है और साथ ही जिन पौधों को वे परागित करते हैं उनके साथ–साथ पुष्पन के समय और प्रवासन का भी परागकों की संख्या पर विभिन्न प्रकार का प्रभाव पड़ता है। जलवायु परिवर्तन के साथ परागकों के अस्तित्व को बनाए रखने के लिए उपयुक्त आवासों में भी परिवर्तन हो सकता है। और इस प्रक्रिया में उनके कुछ क्षेत्र नष्ट हो सकते हैं लेकिन कुछ नए क्षेत्र सृजित भी हो सकते हैं। जब आवास गायब हो जाता है या परागक किसी नए आवास में नहीं जा पाता है तो स्थानीय विलुप्तता उत्पन्न हो सकती है।

जलवायु परिवर्तन से पौधों की पुष्पन अवधि तथा मधुमक्खियों सहित परागकों की गतिविधि के मौसम में समकालिकता में भी व्यवधान आ सकता है। ऐसा देखा गया है कि जलवायु परिवर्तन के कारण परागकों तथा मधुमक्खियों की संख्या में कमी आ रही है जिससे कृषि उत्पादन, कृषि पारिस्थितिक प्रणाली की विविधता एवं जैव विविधता को खतरा उत्पन्न हो गया है। अनेक परागकों की जनसंख्या का घनत्व उस निश्चित स्तर से काफी कम हो गया है जिस पर वे कृषि पारिस्थितिक प्रणालियों में परागण सेवाओं को बनाए नहीं रख सकते हैं। अतः वन्य पौधों की जनन क्षमता को बनाए रखने के लिए अनुकूल प्राकृतिक पारिस्थितिक प्रणालियों की आवश्यकता है।

पारिस्थितिक प्रणाली की कार्य पद्धति व अर्थव्यवस्था पर परागकों की संख्या में आने वाली कमी के प्रभावों को सामान्य रूप से पहचानने के बावजूद भी टिकाऊ कृषि के लिए परागकों के संरक्षण व प्रबंध में अब अनेक बाधाएं व रुकावटें आ रही हैं। मधुमक्खियों के लिए उपयोगी वनस्पतियों का प्रवर्धन, निर्वनीकरण तथा गहन खेती के लिए कचरे की सफाई के कारण मधुमक्खियों के लिए उपयोगी वनस्पतियों में कमी भारतीय मधुमक्खी पालन के लिए एक गंभीर आघात है।

वनीकरण के माध्यम से मधुमक्खियों के लिए उपयोगी वनस्पतियों का प्रवर्धन व बड़े पैमाने पर रोपण सैद्धांतिक रूप से किया जाना चाहिए। चूंकि व्यवहारिक रूप से केवल मधुमक्खियों के लिए परागण के अनुकूल पौधों का रोपण करना संभव नहीं है, अतः बड़े पैमाने पर ऐसा प्रवर्धन किया जाना चाहिए। यह रोपण उच्च मार्गों के किनारे, रेलवे लाइनों के साथ–साथ बंजर भूमियों पर किसी केन्द्रीय विकास संस्थान की सहायता से किया जा सकता है। सामाजिक वानिकी तथा कृषि वानिकी योजनाओं के अंतर्गत लोगों को मधुमक्खियों के लिए अनुकूल वनस्पतियां रोपने के लिए प्रोत्साहित किया जाना चाहिए, ताकि मधुमक्खियां की पर्याप्त संख्या मौजूद रहे। क्योंकि मधुमक्खियां है तो परागण पर्याप्त मात्रा में होता है और जब परागण अच्छा होता है तो एक ओर जहां फसल अच्छी होती है, वहीं दूसरी ओर जैव विविधता के संतुलन के साथ पर्यावरण भी स्वस्थ रहता है।