'मधुक्रांती-२०२०'

मधुमक्खियों का परागण में अतुलनीय योगदान

डॉ. हरीश कुमार शर्मा
प्रधान वैज्ञानिक, कीट विज्ञान विभाग,
डॉ. यशवंत सिंह परमार औद्यानिकी
एवं वानिकी विश्वविद्यालय,
सोलन, हिमाचल प्रदेश
(मो.नं. ९८१६६७३२९५)

- विभिन्न फसलों में बीज उत्पादन परागणद्वारा ही संभव है
- हरितगृहमें उगनेवालीं फसलों में भी मधुमक्खियां है काम की
- मधुमक्खियां परागण का कुशल तरीके से करती हैं प्रबंध
- खेती में पैदावार और गुणवत्ता भी बढाती है मधुमक्खियां

फसलों की पैदावार व गुणवत्ता को बढाकर अधिक आमदनी प्राप्त करना निम्नलिखित उपायों से संभव है।

उन्नत कृषी के उपाय अपनाकर, जैसे की उन्नत बीज, उपयुक्त किस्मे, अजैविक व जैविक खादे, यथासमय सिंचाई व्यवस्था, कीट व फफूंद नाशक दवाइयों का प्रयोग इत्यादी।

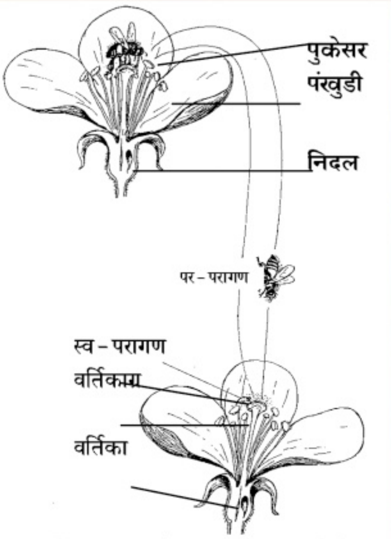
फसलों में परागण का प्रबंध

नकदी फसलों की अधिकतम किस्मों मे फल व बीज उत्पादन के लिए पर- परागण की आवश्यकता होती है। ऐसी फसलों में मधुमक्खियों व अन्य प्राकृतिक तौर पर पाए जाने वाले किटों के कुशल प्रबंध द्वारा परागण क्रिया को और अधिक सफल किया जा सकता है। परागण क्रिया लैंगिक प्रजनन, अधिक फल तथा फसल उत्पादन के लिए अति आवश्यक होती है। इस प्रकार सफल परागण फसलों की उत्पादकता बढाने के लिए महत्त्वपूर्ण है। संपूर्ण परागण क्रिया न होने पर कई फसलों की उत्पादकता कम हो जाती है और बहुत सी फसलों में तो बीज व फल लगते ही नही है।

परागण क्रिया

अधिकतस फसलों का पुष्पित होना इनकी प्रजनन क्रिया का एक महत्त्वपूर्ण अंश है। एक प्रारुपी द्विलिंगी फूल के चार भाग होते है- हरी पत्तो या बाह्यदल, पुंडा या पंखुडिया, पुभंग व जायांग।

पौधों के नर भाग से परागकणों को मादा भाग तक पहुंचाने की क्रिया को परागण क्रिया कहते है। पुंकेसर से पराग को मादा भाग तक पहुँचाने का कार्य परागणकर्ता द्वारा होता है। सफल परागण क्रिया के पश्चात ही निषेचन क्रिया संभव होती है। इसलिए परागण क्रिया फल व बीज उत्पादन के लिए निर्णायक व आवश्यक होती है। विभिन्न प्रकार के पौधों में परागण क्रिया दो तरह से संपन्न होती है (चित्र १)।



चित्र 1: फूल के भाग व परागण विधियां

१. स्व-परागण
२. पर-परागण

१. **स्व-परागण** : परागकोष से परागकण के वर्तिकाग्र पर स्थानान्तरित होने की प्रक्रिया जब एक ही फूल के नर व मादा भागों में होती है तो इसे स्व-परागण कहते है। इस किस्म के पौधा को स्व-संयोज्य कहते है।

प्रकृति में स्व-परागण की प्रक्रिया उन फूलों में अपने आप हो जाती है

जिनमें पुंकेसर तथा स्त्रीकेसर की लंबाई एक जैसी हो तथा दोनों एक ही समय में परिपक्व होते है। आमतौर पर जिन फसलों में स्व- परागण की प्रक्रिया होती है उनमें पराग काफी मात्रा में उत्पन्न होता है। इस प्रकार की फसलों में अपने ही पराग से निषेचन हो जाता है (स्व-संयोज्य) और जिन फसलों में निषेचन एक ही पौधों के पराग के बजाय अपनी प्रजाति के दुसरे पौधों के पराग द्वारा हो उसे स्व-अफलित या स्व-बेमेल कहते है।

२. **पर-परागण** : एक फूल के परागकण को किसी अन्य फूल के वर्तिकाग्र तक पहुँचने की क्रिया को पर-परागण कहते है। नर व मादा फूल उस प्रजाति के एक ही या अलग- अलग पौधों पर हो सकते है। पर-परागण में हमेशा परागणकर्ता की आवश्यकता होती है।

फूलों में पर- परागण करने वाले अभिकर्ता

पर-परागण वाली फसलों में परागकण को मादा भाग तक ले जाने के लिए किसी अभिकर्ता की आवश्यकता रहती है जिसे परागणकर्ता कहते है। प्रकृति में परागणक्रिया दो प्रकार से होती है:

अजैविक परागणक्रिया

जैविक परागणक्रिया

अजैविक परागणक्रिया

इस श्रेणी में विभिन्न प्रकार के परागकण हवा या पानी द्वारा स्त्रीकेसर के वर्तिकाग्र पर पहुँचाए जाते है। इस प्रकार का परागण अनियमित होने के कारण संतोषजनक नही होता व लगभग १५ प्रतिशत परागण हवा, पानी आदि द्वारा होता है।

जैविक परागणक्रिया : इस क्रिया में विभिन्न परागणकर्ता अपना सहयोग देते है उदाहरणत: कुछ स्तनधारी, पक्षी व विभिन्न प्रकार के कीट।

कीट : मुख्यत: ८५ प्रतिशत पर-परागण कीटों द्वारा ही होता है। विभिन्न प्रकार की मधुमक्खियां, मक्खियां, तितलियां, पतंगे व कुछ ततये मुख्य परागणकर्ता कीट है। कृषी व बागवानी की फसलों के अतिरिक्त चारे की फसलों, सजावटी पेडों व अन्य जंगली पौधों से भी विभिन्न प्रकार के किटों द्वारा मकरंद व पराग एकत्रित करते हुए उनमें परागण हो जाता है। सभी प्रकार के कीटों में मधुमक्खियां ही विश्‍वसनीय व निपुण परागणकर्ता कीट होती है।

स्तनधारी : कुछ चमगादड व चूहों की किस्में किन्ही विशेष फसलों के फूलों से मकरंद एकत्रित करते हुए परागण भी कर देते है। वैसे स्तनधारी बहुत कम फसलों के परागणकर्ता होते है।

पक्षी : मूलत: पक्षियों द्वारा परागण कुछ ही पौधों में होता है, परंतु दक्षिणी अमेरिका व ऑस्ट्रेलिया में पक्षियों द्वारा परागण सामान्य तौर पर होता है। ये परागणकर्ता ऐसे फूलो पर ही जाते है। जिनमें मकरंद उत्पादन काफी अधिक मात्रा में होता है।

पर-परागण की आवश्यकता

विभिन्न फसलों में फल व बीज उत्पादन परागण द्वाराही संभव होता है। कई पौधों में अपने फूलों से प्राप्त होते वाले परागकणों द्वारा परागण नही होता बल्कि उन्हे अन्य पौधों के परागकणों की आवश्यकता होती है जिनसे पर-परागण होता है। इस श्रेणी में वे सभी पौधे आते हैं जिनमें फूलों के नर व मादा भाग या तोन अगल- अलग पौधों पर या फिर एक ही पौधे के अलग- अलग भागों पर हों। पर-परागण उन फसलों में भी आवश्यक होता है जिनमें नर व मादा भाग एक फूल पर होने के बावजूद भी प्राकृतिक तौर पर-परागण क्रिया संपन्न नही हो सकती।

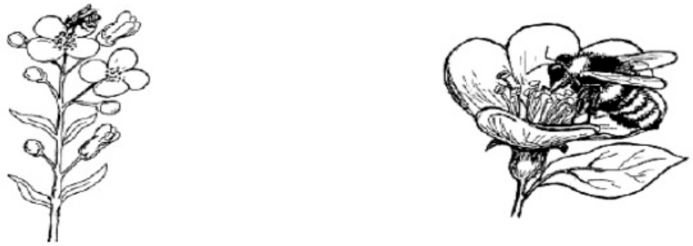
पर-परागण बहुत सी स्वयं बेमेल या स्वयं अफलित कृषी व बागवानी की फसलों में अति आवश्यक होता है (उदाहरत: सेब, बादाम, चेरी, आडू, प्लम, बंदगोभी, फूलगोभी, मूली इत्यादी)। पर- परागण उन फसलों में भी महत्त्वपूर्ण होता है जिनमें एकलैंगिक फूल होते है। (उदाहरणतया कोवी, खिरा, घिया, कद्दू इत्यादी)।

पर-परागण द्वारा स्व-परागण वाली कई फसलों की पैदावार व उनकी गुणवत्ता भी बढती है।

मधुमक्खियां महत्त्वपूर्ण परागणकर्ता क्यों ?

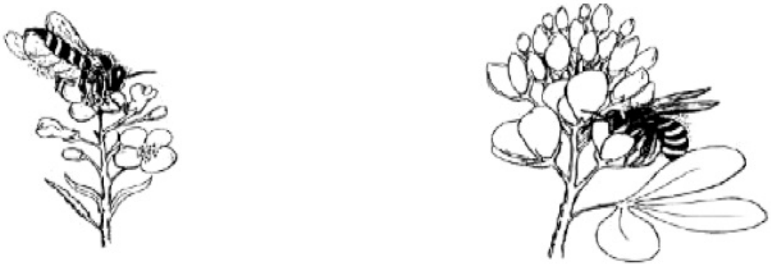
संसार में मधुमक्खियों व इनकी प्रजाति की लगभग

२०,००० अन्य किस्में पाई जाती है। इनमें से अधिकतर भारतवर्ष में भी पाई जाती है। जिनमे से शहद देनेवाली मधुमक्खियां, भंवरा, बिना काटेवाली मधुमक्खियां व अकेली रहनेवाली एकल मौन मुख्य है (चित्र २)। सभी प्रकार की मधुमक्खियां फूलों से प्राप्त होने वाले मकरंद व पराग के ऊपर अपना व अपने परिवार का निर्वाह करती है। पराग तथा मकरंद इकठ्ठा करते समय मधुमक्खियों को कभी मादा तो कभी नर पुष्प भाग पर जाना पडता है और इस प्रक्रिया में उनकी सहायता से परागकण मादा भाग तक पहुँच जाते है। इस प्रकार पर-परागण वाले पौधों व उनसे पराग व मकरंद इकट्ठा करने वाली मधुमक्खियों का



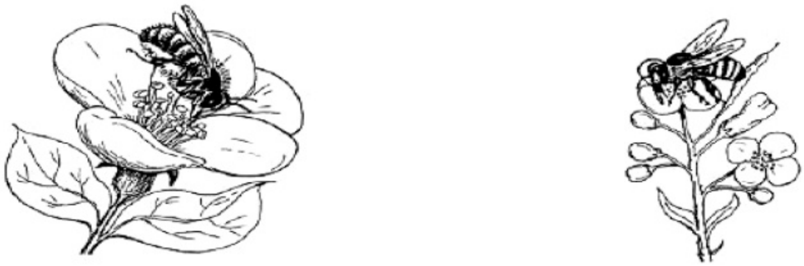
(क) सरसों के फूल पर डंकरहित मधुमक्खी

(ख) सेब के फूल पर भंवरा



(ग) सरसों के फूल पर एकल मौन

(घ) अल्फा-अल्फा के फूल पर एकल मौन



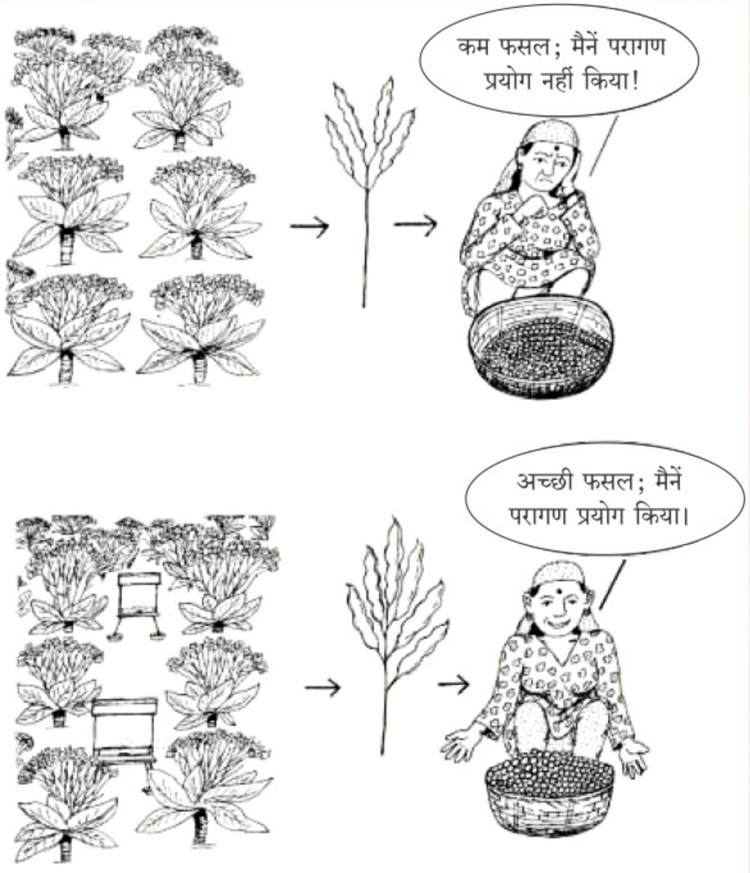
(ङ.) सेब के फूल पर एकल मौन

(च) सरसों के फूल पर एंथोफोरिड एकल मौन

चित्र 2: विभिन्न प्रकार की मौनों द्वारा परागण

आपस में एक प्रकार का अटूट संबंध होता है।

परागण क्रिया में मधुमक्खी सबसे अधिक निपुण कीट है। इसलिए किसानों के लिए यह अधिक महत्त्वपूर्ण है। एक अनुमान के अनुसार केवल मधुमक्खियों द्वारा परागण होने से कई फसलों की पैदावार १०-१२ गुणा बढाना संभव है। इसलिए पर-परागण वाली फसलों में फूल खिलने पर पर्याप्त संख्या में मधुमक्खियां होने के परिणामस्वरुप अधिक व उत्तम प्रकार की फसल होती (चित्र ३)। बिना मधुमक्खियों के कई फसलों में बीज और फल की पैदावार बहुत ही कम या बिल्कुल ही नही होती है।


कम फसल; मैनें परागण प्रयोग नहीं किया!
अच्छी फसल; मैनें परागण प्रयोग किया।

चित्र 3: मधुमक्खियों द्वारा परागण का लाभ

निम्नलिखित विशेषताओं के आधार पर मधुमक्खियों को परागण क्रिया के लिए अति निपुण कीट माना जाता है:

मधुमक्खियां सामाजिक कीट है। अन्य कीट फूलों से मकरंद व पराग केवल अपनी जरुरतों को पूरा करने के लिए ही इकट्ठा करते है किन्तु इसके विपरीत मधुमक्खियां मकरंद व पराग अपने लिए व अपने शिशुओं को पालने के लिए इकट्ठा करती है। मधुमक्खियों के शरीर पर काफी बाल होते है। वे जब फूलों से अपना भोजन पाने हेतु पराग व मकरंद इकट्ठा कर रही होती है तो पराग इनके शरीर के बालों पर लग जाता है। जैसे ही वे दुसरे फूलों पर जाती है तो पराग वहीं गिर जाता है। इस प्रकार परागण अपने आप हो जाता है ।

मधुमक्खियां लगातार एक ही प्रकार के फूलों पर तब तक कार्य करती है जब तक उन्हें पराग व मकरंद पर्याप्त मात्रा में मिलता रहता है, जबकि अन्य कीट एक ही समय में कई प्रजातियों के फूलों पर कार्य करते है।

मधुमक्खियों की सबसे निपुण व विश्वसनीय परागणकर्ता होने की सामाजिक व व्यावहारिक विशेषताएं है।

मधुमक्खियां कुटुंब (मौनवंश) के रुप में रहती है और परिवार का सारा काम करती है। वे एक दुसरे की आवश्यकताओं को पूरा करने की शिशुओं को पालने के लिए इकट्ठे होकर कार्य करती है। मधुमक्खियों के कुटुंब में मधुमक्खियों की संख्या १०,००० से ८०,००० तक होती है जो अन्य कीटों से काफी ज्यादा है।

मधुमक्खियों में विशेष प्रकार की सूचना व्यवस्था

होती है जिसके फलस्वरुप अच्छा मकरंद व पराग स्त्रोत मिलने पर हजारों कमेरी मधुमक्खियों को भोजन इकट्ठा करने के लिए भर्ती किया जा सकता है।

मधुमक्खियां अन्य कीटों की अपेक्षा एक समय में अधिक फूलों पर भ्रमण करती हैं।

मधुमक्खिया विभिन्न प्रकार के जलवायु में कार्य कर सकती है।

मधुमक्खियों की संख्या को कुशल प्रबंध द्वारा बढाया जा सकता है और आवश्यकतानुसार परागण के लिए फसलों में ले लाया जा सकता है।

मधुमक्खियों के सफल परागण के लिए आवश्यक अन्य गुण

मधुमक्खियों की कुछ किस्में मौनगृहों में पाली जा सकती है। परागण क्रिया के लिए आवश्यकतानुसार अधिक संख्या में भी ये पाली जाता सकती है।

मौनगृह में पल रहे मौनवंशो को आवश्यकतानुसार परागण की जाने वाली फसलों में ले जाया जा सकता है ।

मधुमक्खियों को कृषी व बागवानी फसलों के परागण के लिए कई देशों में इस्तेमाल किया जाता है। यह अनुमान लगाया गया है कि केवल मधुमक्खियों द्वारा परागण क्रिया से ही फलों और फसलों की १०-१२ गुणा अधिक पैदावार लेना संभव है।

भारत में किए गए प्रयोगों से पता चला है कि मधुमक्खियों द्वारा परागण से सरसों के बीज उत्पादन में १३१, सूरजमुखी के बीज मे ३,६००, प्याज में १७८, गाजर में ५०० व मूली में ७०० तक की वृद्धि होती है।

सेब की फसल में पर्याप्त परागण से मधुमक्खियों द्वारा १२२ प्रतिशत की वृद्धि पाई गई है।

इस प्रकार मधुमक्खियों से विभिन्न फसलों की परागण क्रिया द्वारा होने वाला लाभ शहद व मोम से प्राप्त होने वाले लाभ से कई गुना अधिक होता है।

सफल परागण क्रिया के लिए मधुमक्खियों की आवश्यकता

प्रकृति में परागण क्रिया स्वाभाविक तौर पर होती आ रही थी लेकिन अधिकतर फसलों की पैदावार बढाने के लिए निम्नलिखित कमियों या कारणों से मधुमक्खियों की आवश्यकता पड रही है:

सर्दियों और बसंत ऋतु के आरम्भ में प्रकृति में पाए जाने वाले विभिन्न प्रकार के परागणकर्ता कीटों की संख्या कम या न के बराबर होती है। इसलिए पहाडों में जल्दी फूल खिलने वाली फसलों जैसे की बंदगोभी, फूलगोभी, मूली इत्यादी में इन कीटों की कमी पड जाती है। इसके अलावा इन कीटों की संख्या को आवश्यकतानुसार नही बढाया जा सकता।

शीतोष्ण फल पौधों जैसे सेब, बादाम, प्लम, नाशपाती, चेरी आदी के फूल कम समय के लिए ही खिलते है तथा फूल खिलने के समय अक्सर मौसम खराब हो जाता है। ऐसे में प्राकृतिक तौर पर पाए जाने वाले कीट कम पड जाते है और साथ ही खराब मौसम मे वे अपना कार्य बंद कर देते है। इसलिए इन महत्त्वपूर्ण फसलों की परागण क्रिया हेतु व अधिक फसल प्राप्त करने के लिए मधुमक्खियों का प्रावधान करना आवश्यक हो जाता है।

प्राकृतिक तौर पर पाये जाने वाले कीटों की संख्या में कुछ कारणों से काफी कमी आ गई है। इसका मुख्य कारण जंगलों को काटकर कृषी व बागवानी अपनाना है, जिससे इन कीटो के वास स्थानों व भोजन मिलने वाले पौधों में कमी हो गई है। इसके साथ ही कीटकनाशक दवाइयां के अधाधध प्रयोग से भी प्राकृतिक परागणकर्ता कीटों की संख्या में भारी कमी आई है।

नकदी फसलों को उगाने के कारण अधिकतर क्षेत्रों में पर- परागण वाली फसलों की खेतीबाडी की जा रही है। इसके साथ ही प्राकृतिक परागणकर्ता कीटों की संख्या में कमी आ जाने से अपर्याप्त परागण के कारण फसलों की पैदावार व गुणवत्ता में कमी आई है।

मधुमक्खियों की आवश्यकता हरितगृह में उगाई जानेवाली फसलों में भी पड रही है। स्ट्रॉबेरी एक ऐसी प्रकार की फसल है जिसकी खेती का हरितगृह में प्रचलन लोकप्रिय होता जा रहा है।

परागण क्रिया में मधुमक्खियों का सफल प्रयोग

फसलों की परागण क्रिया के लिए देसी और विदेशी प्रजाति की मधुमक्खियों को उपयोग में लाया जाता है। जल्दी फूल खिलनेवाली फसलों के लिए देसी मधुमक्खी परागण के लिए अधिक सक्षम होती है। विदेशी प्रजाति की मधुमक्खी निचले व मैदानी क्षेत्रों के लिए अधिक उपयुक्त होती है। परागण क्रिया के लिए फूल खिलने पर वांछित फसलों में मधुमक्खियां के गृह रखे जाते है।

परागण मे मधुमक्खियों को अधिक उपयोगी बनाने के लिए ध्यान देने योग्य बातें

परागण के लिए केवल शक्तिशाली मौनवंश ही रखने चाहिए। मौनवंश में लगभग ६ ते ८ चौखटों पर मधुमक्खियां होनी चाहिए और लगभग ४ ते ६ छतों मे इनके शिशु होने चाहिए। अधिक शहद पैदा करने वाले मौनवंश परागण क्रिया में भी अधिक सक्षम होते है। शोध द्वारा यह पता चला है की एक मौनवंश जिसमें ६०,००० कमेरी मधुमक्खियां हो १५,००० कमेरी मधुमक्खियों वाले चार मौनवंशो से अधिक शहद पैदा करता है। यही परागण के लिए भी होता है। अत: बागवानों और किसानों को केवल शक्तिशाली मौनवंश ही परागण क्रिया के लिए रखने चाहिए।

पहाडी क्षेत्रों में सर्दियों में ठंड पडने के कारण प्राय: मौनवंश आवश्यकतानुसार शक्तिशाली नही हो पाते। इसलिए पहाडों मे रखे हुए मौनवंशो को सर्द ऋतू में मैदानी क्षेत्रों में ले जाना चाहिए जहाँ मकरंद व पराग वाले मौन पुष्प पर्याप्त मात्रा में होते है। साथ ही अनुकूल मौसम होने के कारण मौनवंश में वांछित वृद्धि हो जाती है। मौनवंशों के स्थान परिवर्तन का यह प्रचलन हिमाचल प्रदेश में भी है।

मौनगृह को खेत या बागीचे के बीच २-३ के झुंड में अलग अलग दिशा की ओर रखें। परागण के लिए मौनवंशो की संख्या विभिन्न फसलों में अलग अलग होती है। यह संख्या परागण वाले पौधों की संख्या, पौधो में फूलो की संख्या, फूलों में पराग व मकरंद की मात्र मधुमक्खियों के लिए आकर्षण क्षमता पर निर्भर करती है। प्राय: एक हेक्टर क्षेत्र के लिए दोन-तीन विदेशी मधुमक्खियों के मौनवंश परागण क्रिया के लिए पर्याप्त होते है। देसी प्रजाति की मधुमक्खियों के मौनवंश विदेशी की अपेक्षा लगभग एक-तिहाई होते है। लेकिन इस प्रजाति की मधुमक्खियां निश्चित समय में विदेशी मधुमक्खी की अपेक्षा अधिक फूलों पर जाती है। इसलिए देसी प्रजाति की मधुमक्खी के ४-५ शक्तिशाली की अपेक्षा अधिक फूलों पर जाती है। इसलिए देसी प्रजाति की मधुमक्खी के ४-५ शक्तिशाली मौनवंश प्रतिहेक्टर के लिए पर्याप्त होते है। परागण के लिए विभिन्न फसलों में मौनवंशो की संख्या भी विभिन्न होती है। मधुमक्खियों के मौनवंश बागीचे या फसल में उसी समय रखने चाहिए जब उनकी परागण के लिए आवश्यकता हो। इसके लिए मौनगृह उसी समय रखे जब परागण की जाने वाली फसल में लगभग १०० प्रतिशत फूल खिल चुके हो।

यदि मौनवंश परागण की जाने वाली फसल में पहले से रखे हुए हों तो मधुमक्खियां पहले से खिली हुई किसी दुसरी फसल या जंगली फूलों पर कार्य करती रहती है और इस प्रकार परागण की जाने वाली फसल में फूल खिलने पर भी मधुमक्खियां आवश्यक कार्य नही करती। इस कारण से सफल परागण संभव नही हो पाता। यदि मौनवंश को परागण की जाने वाली फसल में उस समय रखा जाए जब फूल काफी मात्रा में खिल चुके हों तो केवल देरी से खिल रहे कमजोर फूलों में ही परागण हो पाता है जिसके कारण उस फसल में कम पैदावार होने के साथ उसकी गुणवत्ता में भी कभी आ जाती है। परागण की जाने वाली फसलों में मौनवंश फूल खिलने आरंभ होने के साथ ही रख दिए जाने चाहिए।

मधुमक्खियों की कार्यक्षमता और कुशलता मौसम व हवा पर निर्भर करती है। मौनगृहों को ऐसे स्थान पर रखा जाना चाहिए जहां पर अधिक से अधिक सूर्य की किरणे पडती हो। साथ ही वहा पर तेज हवा का प्रभाव नही होना चाहिए क्योंकी हवा के तीव्र प्रवाह से

मधुमक्खियो के कार्य में बाधा पडती है।

पराग एकत्र करने वाली मधुमक्खियां, परागण क्रिया में मकरंद एकत्रित करनेवाली मधुमक्खियों की अपेक्षा अधिक सक्षम होती है। जिन मौनवंशों को परागण के लिए उपयोग मे लाया जाता है उनमें ४-६ छत्तों में शिशु होने चाहिए जिसके कारण उस मौनवंश की पराग की आवश्यकता बढ जाती है और अधिक से अधिक मधुमक्खियां पराग एकत्रित करना शुरू कर देती है। यदि किसी मौनवंश में शिशुओं की मात्रा कम हो तो उस मौनवंश को अन्य मौनवंश (जो परागण में उपयोग न लाया जा रहा हो) से शिशुओं वाली चौखटे दी जा सकती है।

मधुमक्खियों में पराग एकत्रित करने की प्रवृत्ति को बढावा देने के लिए मौनगृह मे पराग से भरी हुए चौखटों को निकाला जा सकता है। जिन फसलों के फूलों (उदाहरणत: कीवी) मे मकरंद की मात्रा बहुत कम होती है। उनकी ओर मधुमक्खियां अधिक आकर्षित नही होती। ऐसी फसलों में मधुमक्खियों की गतिविधी बढाने के लिए फसलों में रखे हुए मौनवंशों को श्याम या रात्रि के समय चिनी का घोल दिया जाता है। चिनी का घोल बनाने के पश्चात उसमें वांछित फसल के फूलों को १-२ घंटे के लिए डुबोया जाता है। कई बार मधुमक्खियां परागण की जाने वाली फसल की अपेक्षा व किसी अन्य अधिक आकर्षण वाली फसल पर कार्य करती है। उदाहरणत: कई खरपतवार, बरसीम, जंगली झाडिया सरसों इत्यादी ऐसी फसले हैं जो सेब के साथ खिलती है। मधुमक्खियां वांछित फसल पर कार्य करे इसके लिए यह आवश्यक है कि इस प्रकार की साथ में खिलनेवाली फसलो को मुख्य फसल के फूल खिलने के समय काट दिया जाए अन्यथा और अधिक मौनवंश रखे जाये।

परागण के लिए मौनवंशो को रखने के पश्चात फूलों पर किसी भी कीटनाशक का प्रयोग न करे। यदी छिडकाव अति आवश्यक हो तो कीटनाशकों से मधुमक्खियों की सुरक्षा का विशेष ध्यान रखे।

मौन द्वारा पैदावार में वृद्धि

(प्रतिशत वृद्धि मौन द्वारा स्वपरागण की तुलना में)

सेब प्रजातियाँ	१८० ते ६९५०
नाशपाती	२४० से ६०१४
प्लम	६.७ से २७३९
चैरी	५६ से १०००
रास्पबेरी	२९१ से ४६३
जपानी फल	२०
अलिची	४५३८ से १०२४६
नींबू प्रजातियाँ	२१ से ४११
संत्रा	४७१९००
स्ट्राबेरी	३८६९
अमरुद	७०१४०

फलीदार फसलें / दलहनी फसलें

बरसीम व अन्य क्लोवर	२३ से ३३,१५०
अल्फाल्फा	२३ से १९,७३३
बकला (बाडबीन)	७ से ९०
राजमाश (किडनी बीन)	५०० ते ६००
ड्वार्फ बीन	७ से ९०
रन्नर बीन	२१ से ११०

सब्जियों वाली फसलें

पत्तागोभी	१०० से ३००
गाजर	९ से १३५
प्याज	३५४ से ९८७८
मूली	२२ से १००
शलगम	१०० से १२५
एसपैरागस	१२४०५

तिलहनी फसलें

सरसों (भूरी सरसों)	१३ से २२२
सरसों (सफेद सरसों)	१२८ से १५२
तेरिया	६६ से २२०
राई	११८
राया	१२ से १३९
अलसी	२ से ४०
सूरजमुखी	७२ से ८२

अन्य फसले

कपास अमेरिकन	५ से २०
कपास (इजिप्शियन)	१६ से २४
सौंफ	१००
कॉफी	१७ से ८३
कुटू (बकवीहट)	६३
नाईगर	२४ से १७३

■