



Draft

Manual
पुस्तिका
on
Beekeeping: Source of livelihood

मधुमक्खी पालन: आजीविका का एक साधन



Manual
पुस्तिका
on
Beekeeping: Source of livelihood

मधुमक्खी पालन: आजीविका का एक साधन

Dr. J.C. Kuniyal, Scientist- G
डॉ. जे.सी. कुनियाल, वैज्ञानिक-जी
Ms. Nidhi Kanwar, Senior Project Fellow
सुश्री निधि कंवर, सीनियर रिसर्च फेलो
Mr. Pramod Joshi, Junior Research Fellow
श्री प्रमोदजोशी, जूनियर रिसर्च फेलो
Mr. Ajay Bhoj, Senior Project Fellow
श्री अजय भोज, सीनियर रिसर्च फेलो



G.B. Pant National Institute of Himalayan Environment
((An Autonomous Institute of Ministry of Environment, Forest & Climate Change, Govt. of India)
Kosi-Katarmal, Almora- 263-643 Uttarakhand

जी.बी. पंतराष्ट्रीय हिमालयीपर्यावरणसंस्थान
(पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय का एक स्वायत्त संस्थान, भारत सरकार)
कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा-263-643 उत्तराखंड

Copyright © 2022

G.B. Pant National Institute of Himalayan Environment, 2022

गोविन्द बल्लभ पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान

Project: Anthropogenic impacts and their management options in different ecosystems of Indian Himalayan region

परियोजना: भारतीय हिमालय क्षेत्र के विभिन्न पारिस्थितिक तंत्रों में मानवजाति प्रभाव और उनके प्रबंधन विकल्प

Reference: J.C. Kuniyal, Nidhi Kanwar, Pramod Joshi, Ajay Bhoj (2022). A Manual on: Beekeeping: Source of livelihood. G.B. Pant National Institute of Himalayan Environment, Kosi-Katarmal, Almora, Uttarakhand-263 643.

संदर्भ: जे.सी. कुनियाल, निधी कॅवर, प्रमोद जोषी, अजय भोज (2022). पुस्तिका: मधुमक्खी पालन: आजीविका का एक साधन। गोविन्द बल्लभ पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा, उत्तराखंड-263 643.

Date: 12 May, 2022

दिनांक : 12 मई 2022

Place: Kosi- Katarmal, Almora

स्थान – कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा

Organizer:

आयोजक:

G.B. Pant National Institute of Himalayan Environment' Kosi-Katarmal, Almora, Uttarkhand
गोविन्द बल्लभ पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा, उत्तराखंड

&

National Mission on Himalayan Studies (NMHS)

नेशनल मिशन ऑन हिमालयन स्टडीस (एन०एम०एच०एस०)

Director

निदेशक

G.B. Pant National Institute of Himalayan Environment' Kosi-Katarmal, Almora, Uttarkhand
गोविन्द बल्लभ पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा, उत्तराखंड-263 643

Contact number दूरभाष संख्या : 05952-241041, 241015

Fax फैक्स : 05952-24150, 241014

Email ई-मेल : psdir@gbpihed.nic.in

Website वेब : www.gbpihed.gov.in

ISBN:



Foreword

The local communities of the mountainous regions of the Indian Himalayan Region (IHR) including Uttarakhand mainly rely on land-based activity for their livelihood options. These include agriculture, animal husbandry, horticulture and beekeeping. Beekeeping is completely dependent on local socio-cultural, geographical and climatic conditions.

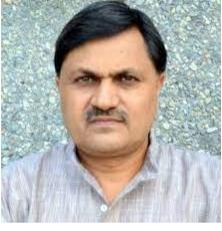
Over a period of time, with the increasing population generation by generation, agriculture is facing some of the difficulties in view of socio-cultural and climatic conditions. These issues are impacting the production of agricultural crops both in qualitative as well as in quantitative terms. As a consequence, agricultural land is continuously being converted into barren land. Moreover, people are migrating to other areas in search of livelihood options. All these have adverse effects on the surrounding environment.

In view of these issues, Govind Ballabh Pant National Institute of Himalayan Environment, Kosi-Katarmal, Almora launched a programme under Green Skill Building Program (GSBP) on *Beekeeping: Source for livelihood* to encourage the local people of the Uttarakhand for practicing beekeeping. Under this programme, twenty days training was imparted to 20 participants from Pithoragarh, Almora, and Bageshwar districts of the mountainous regions of Uttarakhand.

I firmly believe that the manual on "Beekeeping: Source for Livelihood" published by the Institute will help in providing guidance to the farmers about beekeeping. I hope that this booklet would be useful for local residents as well as to the people associated with this enterprise. Further, it will create the interest among the hill residents that would provide employment opportunities to the migrating youths. On the other hand, along with sustainable development in the Himalayan region, eco-balance among hill agriculture, horticulture and beekeeping will also be possible to be maintained. I wish a grand success to the stakeholders as well as the institute.

(Kireet Kumar)

Director-In Charge, GBPNIHE



भूमिका

उत्तराखण्ड के पर्वतीय क्षेत्रों के निवासी आजीविका हेतु मुख्यतः भूमि आधारित कार्यों पर निर्भर रहते हैं। इनमें कृषि, पशुपालन, बागवानी और मधुमक्खी पालन शामिल हैं। जो पूर्ण रूप से स्थानीय सामाजिक-सांस्कृतिक, भौगोलिक एवं जलवायु दशाओं पर निर्भर है। समय के साथ, पीढ़ी दर पीढ़ी बढ़ती जनसंख्या के साथ, कृषि को सामाजिक-सांस्कृतिक और जलवायु परिस्थितियों के मद्देनजर कुछ कठिनाइयों का सामना करना पड़ रहा है। ये मुद्दे गुणात्मक और मात्रात्मक दोनों रूपों में कृषि फसलों के उत्पादन को प्रभावित कर रहे हैं। नतीजन, कृषि भूमि को लगातार बंजर भूमि में परिवर्तित किया जा रहा है। इसके अलावा, लोग आजीविका के विकल्पों की तलाश में अन्य क्षेत्रों में पलायन कर रहे हैं। इन सभी का आसपास के वातावरण पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।

इन मुद्दों को ध्यान में रखते हुए, गोविंद बल्लभ पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा ने मधुमक्खीपालन: आजीविका का स्रोत के लिए उत्तराखण्ड के स्थानीय लोगों को प्रोत्साहित करने हेतु ग्रीन स्किल बिल्डिंग प्रोग्राम (जीएसबीपी) कार्यक्रम शुरू किया। इस कार्यक्रम के तहत उत्तराखण्ड के पर्वतीय क्षेत्रों जैसे पिथौरागढ़, अल्मोड़ा, बागेश्वर जिले के बीस प्रतिभागियों को पूर्ण रूप से बीस दिवसीय कार्यक्रम में मधुमक्खीपालन का सफलता पूर्वक प्रशिक्षण दिया गया।

मुझे पूर्ण विष्वास है कि संस्थान द्वारा प्रकाशित पुस्तिका "मधुमक्खीपालन: आजीविका का एक साधन" से मधुमक्खीपालन से सम्बंधित कृषकों के उचित मार्ग दर्शन करने में सहायक होगी। मुझे आशा है कि यह पुस्तिका स्थानीय निवासियों के लिये एवं जो भी लोग इस व्यवसाय से जुड़ है उनके लिये भी इससे आजीविका संवर्द्धन किया जा सकता है। जिससे जहाँ एक ओर पर्वतीय निवासियों की इस व्यवसाय में रुचि बढ़ेगी वही दूसरी ओर हिमालय क्षेत्र में सतत विकास के साथ-साथ पर्यावरण संतुलन भी बना रहेगा। साथ ही रोजगार के लिये पलायन कर रहे युवकों को स्थानीय स्तर पर रोजगार के अवसर प्रदान होंगे। मैं इस कार्य की सफलता की कामना करता हूँ।

(किरीट कुमार)

प्रभारीनिदेशक

Acknowledgement

The main objective of the manual on "Beekeeping: source for livelihood" is to motivate the farmers who do not have any alternative source of income or practicing agriculture at a micro level for their sustenance. Practicing beekeeping would help in enhancing additional income of the farmers that can be multiplied by way of increasing yield of crops as well as horticulture. Beekeeping is a noble source of pollination within crops.

The Authors are heartily thankful to the Director, Govind Ballabh National Institute of Himalayan Environment (NIHE), Kosi-Katarmal, Almora, and PMU, National Mission for Himalayan Studies (NMHS) for allowing to organize beekeeping training under GSBP Programme. We would also like to thank all the trainees and resource persons under whose guidance and supervision 20 days beekeeping training program was successfully be organized.

We also acknowledge with lot of thanks to Government State Beekeeping Center Jeolikot, Nainital and to its employees for providing their support in this training and provided detailed information about the beekeeping to the participants.

Our special thanks are also due to Mr. Deep Chandra Bisht, Director, of SPARDHA NGO, Almora, and Mr. Prem Ballabh Pandey and Mr. B.S. Negi, local beekeeper, Village Dhari, Almora. Our thanks, are also due to all those people who, directly and indirectly, provided their kind support in this skill development training programme.

Authors

आभार

“मधुमक्खी पालन: आजीविका का साधन प्रस्तुत तकनीकी पुस्तिका का मुख्य उद्देश्य उन किसानों को प्रेरित करना है जिनके पास आय का कोई वैकल्पिक स्रोत नहीं है या अपने भरण-पोषण के लिए सूक्ष्म स्तर पर कृषि का अभ्यास नहीं कर रहे हैं। मधुमक्खीपालन करने से किसानों की अतिरिक्त आय को बढ़ाने में मदद मिलेगी जिसे फसलों की उपज बढ़ाने के साथ-साथ बागवानी के माध्यम से गुणा किया जा सकता है। मधुमक्खी पालन फसलों के भीतर परागण का एक महान स्रोत है।

लेखक (जीएसबीपी) कार्यक्रम के तहत मधुमक्खीपालन प्रशिक्षण आयोजित करने की अनुमति देने के लिए निदेशक, गोविंद बल्लभ राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान (एनआईएचई), कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा और पीएमयू, राष्ट्रीय हिमालयी अध्ययन मिशन (एनएमएचएस) का हृदय से आभारी हैं। हम उन सभी प्रशिक्षकों और संसाधन व्यक्तियों को भी धन्यवाद देना चाहते हैं जिनके मार्ग दर्शन और पर्यवेक्षण के तहत 20 दिवसीय मधुमक्खीपालन प्रशिक्षण कार्यक्रम का सफलतापूर्वक आयोजन किया गया था।

हम राजकीय मधुमक्खी पालन केंद्र ज्योलिकोट, नैनीताल और इसके कर्मचारियों को भी धन्यवाद देना चाहता है। जिन्होंने इस प्रशिक्षण में अपना सहयोग प्रदान किया और प्रतिभागियों को मधुमक्खीपालन के बारे में विस्तृत जानकारी दी।

हमारा विशेष धन्यवाद, श्री दीप चंद्र बिष्ट, निदेशक, स्पर्धा गैर सरकारी संगठन, अल्मोड़ा, और श्री प्रेम बल्लभ पांडे और श्री बी.एस. नेगी, स्थानीय मधुमक्खी पालक ग्राम धारी, अल्मोड़ा। साथ ही उन सभी लोगों का धन्यवाद करते हैं जिन्होंने इस मौन प्रशिक्षण में प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष रूप से अपना सहयोग प्रदान किया।

लेखक

Content

Index

- I. List of figures
- II. List of tables
1. Introduction
2. Bee family and its types
3. Honey bee life cycle
4. Beehive & beekeeping tools and equipment
5. Colony Inspection
6. Beekeeping management in off season
7. Swarming and absconding
8. Pollination
9. Dividing a colony
10. Colony migration
11. Beekeeping in traditional beehives (*Jala, Dhada*) in hilly areas
12. Beekeeping in the modern beehives
13. Bee forage in Uttarakhand
14. Diseases and pest of honey bees and their control
15. Bee products
16. Beekeeping problems and their management
17. Other important information related to beekeeping
18. References
19. Annexure 1: Modules covered during the programme
20. Annexure 2: Photographs of the beekeeping taring programme

विषय—सूची

क्रम—सूची

I. चित्रों की सूची

II. तालिकाओं की सूची

1. परिचय
2. मधुमक्खी परिवार और उसके प्रकार
3. मधुमक्खी का जीवन चक्र
4. छत्ता और मधुमक्खीपालन के उपकरण
5. परिवार निरीक्षण
6. अनूकूल समय में मधुमक्खीपालन एवं उनका प्रबंधन
7. घर छूट एवं बकछूट
8. परागण
9. कॉलोनी का विभाजित
10. कॉलोनी प्रवास
11. पहाड़ी क्षेत्रों में पारंपरिक (जाला, ढाडा) में मधुमक्खीपालन
12. आधुनिक मौनगृह में मधुमक्खीपालन
13. उत्तराखण्ड के विभिन्न जनपदों में खिलने वाले मौनचर पेड़—पौधें
14. मधुमक्खियों के रोग और उनका नियंत्रण
15. मधुमक्खी उत्पाद
16. मधुमक्खीपालन की समस्याएं और उनका प्रबंधन
17. मधुमक्खीपालन से संबंधित अन्य महत्वपूर्ण जानकारी
18. संदर्भ
19. अनुलग्नक 1: कार्यक्रम के दौरान कवर किए गए मॉड्यूल
20. अनुलग्नक 2: मधुमक्खीपालन प्रशिक्षण कार्यक्रम की तस्वीरें

I. List of figures

Fig. 1 Bee species (a) *Apis Cerana Indica*; (b) *Apis Mellifera*

Fig. 2 Bee species: *Apis Dorsata*

Fig. 3 (a-p) Beekeeping equipments

Fig. 4 The process of cross pollination

Fig. 5 Beehive in *Jala & Dhada* in the hilly area

Fig. 6 Modern Bee Hive

Fig. 7 Different type of honey and their storage

Fig. 8 Solid wax block

II. List of Tables

Table 1. Life span of different types of adult honey bee

Table 2. A sample for colony inspection record sheet

Table 3. Performance of bee pollination on crop production

Table 4. Some of the bee flora available in Uttarakhand

Table 5. Honey Composition

Table 6. Main substances found in wax

Table 7. Main substances found in pollen

Table 8. Main substances found in the propolis

Table 9. Main substances found in the Royal jelly

I. चित्रोंकी सूची

- चित्र 1. मधुमक्खीप्रजाति: (क) एपिस सेरानाइंडिका (ख) एपिस मेलिफेरा
चित्र 2. मधुमक्खीप्रजाति: एपिस डोर्साटा
चित्र 3. (ए-पी) मधुमक्खीपालन उपकरण
चित्र 4. पारपरागण की प्रक्रिया
चित्र 5. पहाड़ी क्षेत्र में (जाला औरढाड़ा) में मधुमक्खीपालन
चित्र 6. आधुनिक मधुमक्खीछत्ता
चित्र 7. विभिन्न प्रकार के शहद और उनके भंडारण
चित्र 8. ठोस मोम ब्लॉक

II. तालिकाओं की सूची

- तालिका 1. वयस्क मधुमक्खी के विभिन्न प्रकार के जीवन काल
तालिका 2. कॉलोनी निरीक्षण रिकॉर्ड शीट के लिए एक नमूना
तालिका 3. फसल उत्पादन पर मधुमक्खी परागण का प्रदर्शन
तालिका 4. उत्तराखंड में उपलब्ध मधुमक्खी की कुछ वनस्पतियां
तालिका 5. शहद संरचना
तालिका 6. मोम में पाए जाने वाले मुख्य पदार्थ
तालिका 7. पराग में पाए जाने वाले मुख्य पदार्थ
तालिका 8. प्रोपोलिस में पाए जाने वाले मुख्य पदार्थ
तालिका 9. रॉयल जेली में पाए जाने वाले मुख्य पदार्थ

1. Introduction

There is an abundance of floral resources in a variety of climates for bee keeping in the state of Uttarakhand. Beekeeping farming in the hilly areas has been proving to be an important ancillary employment to the farmers.

Since hundreds of years ago, Indigenous beekeeping with *Apis cerana* being practiced in all the mountainous regions. Cavity in the walls of houses and traditional methods are still being done in wooden shelters of Bann, kail, Toon, Robinia and Devdar (Verma and Attri, 2008). Besides providing honey, wax, propolis, it also enhances crop production as these are considered to be one of the best pollinizers during apple bloom (as evidenced in Himachal, Jammu and Kashmir and Uttarakhand).

Beekeeping is the only occupation that can have far reaching efforts with the dedication and hard work gaining much more with investing less capital. Otherwise, this enterprise is being done very successfully not only in the state of Uttarakhand but also in the world.

There is no requirement of any big farm or land for its start up. Beekeeping can be started by placing bee hives around your house, in the fields or at the top roof of houses. Further, there is no need to buy any raw material in this enterprise.

The Himalayan women have invaluable contribution in hill agriculture. Here beekeeping may become an alternative livelihood option. The unique feature of beekeeping enterprise is that it can be done easily by all the family members, children, women and old people.

At present, farmers in the hills are not getting adequate return from the crops. If beekeeping gets a boost in the mountainous region, it can prove a boon for farmers. At the same time, the return as well as income from the crops can also increase.

2. Bee family

Honeybees are social insects that dwell in hives in a large group. Their primary source of survival is nectar and pollen from flowers.

Three types of members are found in a bee family.

- i) Queen bee
- ii) Drone bee, and
- iii) Workers/Labour bee

Queen bee is the larger than worker bee and is ahead of the family, Its main function is to lay eggs, control and guide the colonies (bees). During honey flow season, she will lay upto 2500 eggs a day (Winston 1992). **Drone** is a male in the bee family which is seen only at the time of honey secretion. its main task is to perform sexual intercourse with the queen bee. The third, very important member of the bee family is the **worker/ labour bee**. It performs various tasks in the hive such as making hives, repairing brackets, collecting honey and pollen, feeding children, cleaning the hive and protecting it.

If we talk about the average number of all the bee members in a beehive, they are as follows:

- i) Number of queen bee: 1
- ii) Number of males bee: 100-200
- iii) The number of workers bee: 20,000-50,000

2.1 Species of bees

There are found four species of bees in Uttarakhand. These are as follows.

1. *ApisCerana Indica*
2. *Apis Mellifera*
3. *ApisDorsata*
4. *ApisFlorea*

(1) *ApisCerana Indica*

Out of these species, only *ApisCerana Indica* and *Apis Mellifera* can be reared in a beehive for honey production. Indian bee (*ApisCerana Indica*) in the mountainous regions of Uttarakhand and *Apis Mellifera* (also called Italian silence) nowadays could successfully be practiced at the commercial level in the Bhabar and Tarai regions.

Indian bee *ApisCerenaworks* well even in odd conditions like extreme cold and hot weather conditions. It leads to fleeing home due to adverse conditions like lack of food and outbreak of wax moth.

ApisCerenais native to India and is reared only in the mountainous regions. If we talk about Uttarakhand, it is reared in all the mountainous districts except the Terai region. And in mountainous regions it is also known as wild bee that can be kept in a hives (Fig.1 a).

(2) *Apis Mellifera*

Its origin is in Africa and spreads to Europe and Asia. It has been moved from Europe to other countries (Americas, Australia, and Hawaii). The Lingustia species of *Apis mellifera* is reared in India.

Their average honey yield production is 30-40 kg per colony per year which can touch maximum up to 60 kg per colony per year. This honey bee is used commercially for the beekeeping. In case of Uttarakhand, this species can be reared only in lowland areas. The climate and temperature are unfavourable for its growth in the mountainous areas (Fig.1 b).



Fig. 1 Bee species(a) *ApisCerana Indica*; and (b) *Apis Mellifera*

(3) *ApisDorsata*

This bee species makes its hive always in dark (closed) places like hollow of trees, walls and rock hollows. It makes 4-5 to 9-10 parallel roofs. It produces 5 to 10 kg of honey per colony throughout the year.

It is known by different names at different places in India, such as Dumna, Bhondor, Bhanwar, Sarang, Eddy Bee and Rak V. It makes its hive in high and open places. This bee has a tendency to forage for nectar, pollen, water, and propolis up to 5 kilometres from the colony in a single foraging journey, which can take several hours. it has more stinging nature (Fig.2).



Fig. 2 Bee species: *ApisDorsata*

(4) *ApisFlorea*

It is known as little bee. This species is found in the plains of India. Honey yield maximum upto 500 grams can be obtained from its honeycomb. It cannot be found in artificially constructed mausoleums.

3. Honey bee life cycle

Honeybees live in a close proximity in a highly structured group called a colony. Each bee family passsthrough the same four developmental stages (egg, larva, pupa, and adult). However difference is found only thetime it takes to complete each stage.Their total lifespan depends on temperatureand weather. For example, the lifespan of bees is long in autumn but remains relatively short in summer. The age of a worker bee is determined by the distances it flies. The longer the flight time of the bee, the shorter the lifespan(Gurang et al. 2012). Average time taken for different kinds of bees to complete each stage is shown in Table 1.

Table 1. Life span of different types of adult honey bee

Bees	Egg stage	Larval stage	Pupal stage	Total time to adult emergence	Lifespan
Queen	3 days	5 days	7-8 days	15-16 days	2-4 years
Worker	3 days	6 days	11-12 days	20-21 days	38 to 42 days
Drone	3 days	7 days	14 days	24 days	38 to 42 days

4. Beehives and beekeeping tools and equipment

With the changes in beekeeping practices, its equipment has also changed over the centuries. Today modern beekeeping equipments have easier the work for beekeepers (Ramchandra et. al., 2012; Singh 2014).

i. Beehive

(a) Moveable Hive

The house of beehive is made up of wood of tun, pine etc. It consists of two blocks. One is the brood block and other is honey production block. Both the blocks are designed in such a way that can only take maximum ten frames (Fig.3 a).

(b) Nucleus beehive

A nucleus hive is a small hive with only four or five frames, This is used for colony division and/or to maintain bees.

(c) Mating hive

A mating hive isa hive filled with nursing bees and brood frames without a queen.

ii. Equipment

(i) Honey extractor

A honey extractor is essential in modern beekeeping. It is used to extract honey without destroying the combs (seeFig. 3b).

(ii)Stands

They are mainly made of iron tosupport hives from ground. This support keep hive bottom dry and insulated (see Fig.3 c).

(iii) Knife

A sharp long knife is needed to uncap the sealed honey combs and to cut old combs (see Fig. 3 d).

(iv) Queen gate

It is used at the entrance of the beehive to prevent the queen flying out during certain conditions. when a new colonydevelops, also during transfers of the bee hivesto a new place, and during swarming and absconding (see Fig. 3 e).

(v)Hive tool

A hive tool is used to apart the frames glued to each other with wax or propolis. It is also used to seal hive cracks and gaps between the frames and the hive (seeFig. 3f).

(vi) Gloves

Gloves are used to protect the hands from bee stings and to keep bees from crawling up inside the sleeves (see Fig. 3g).

(vii)Smoker

While extracting honey bees sting with the poison, smoker is used on bees to avoid such situation. So that bees get separated from the honey frame (see Fig.3h).

(viii) Bee brush

A brush is used to remove honeybees from the frame.it is also used for cleaning the bottom board and inner cover (see Fig.3i).

(ix) Swarm bag

A swarm bag can be used to capture a swarm during swarming or absconding.it is also used to transport a colony from one area to another (see Fig.3 j).

(x)Bee veil

A bee veil is used to protect the face and head from bee stings while handling bees (see Fig.4 k).

(xi) Pollen trap

A pollen trap is a piece of equipment for collecting the pollen pellets from worker bees returning to the hive (see Fig. 3 l).

(xii) Feeder

Feeder contains sugar syrup that can be used to feed the bees during scarcity periods when natural nectar is not available, insufficient, or inaccessible. For example, the scarcity period in winter and the rainy season (see Fig.3 m).

(xiii) Queen cage

A queen cage is small netted box used to cage a queen. It is made with wood and iron net. It is used during requeening, transferring bees from one hive to another and capturing or hiving a swarm (see fig.4n).

(xiv) Comb foundation

It is meant to provide a base in brood and super frames of a beehive. It is prepared comb foundation sheets made up of beeswax. It is with a raised pattern of cell outlines which are used to maximize the profit in modern beekeeping (see Fig.3 o).

(xv) Queen Excluder

A queen excluder can be placed between the brood chamber and honey chamber.the excluder prevents the queen to lay eggs in the honey chamber which control the growth of the colony (see Fig.3p).



(a) **Beehive**



(b) **Honey extractor**



(c) **Beehive Stand**



(d) **Knife**



(e) Queen gate



(f) Hive tool



(g) Gloves



(h) Smoker



(i) Bee Brushes



(j) Swarm bag



(k) Bee veil



(l) Pollen Trapper

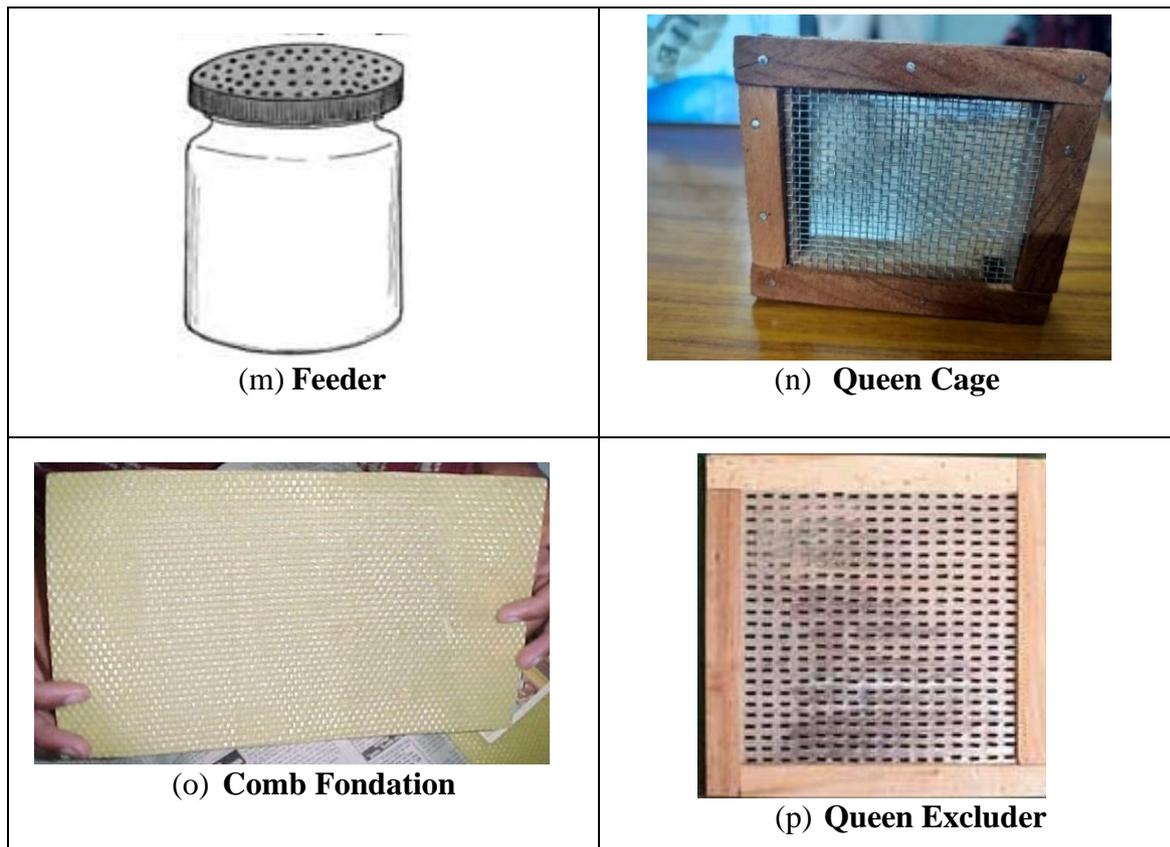


Fig.3(a-p) Beekeeping equipment

5. Colony Inspection

Inspection of bee colonies is necessary in order to determine the status of colony development. Presence of diseases, presence of a queen, amount of brood (eggs, larvae, and pupae), and amount of food available for the bees (pollen and nectar stores) are the other areas of paying attention under colony inspection

Appropriate Weather and Time for the inspection

The optimal time to inspect a colony is to be determined by the weather conditions as well as the daily activities of bees.

- Inspections should be done in a clear and calm weather conditions.
- If weather is sunny and hot, overcast and cold, or if forecast is stormy or rainy are, bee inspection should be postponed.
- Colony inspection becomes easier when significant number of bees might have gone for out feeding and there remain fewer bees in a hive.
- After introducing a new queen or queen cell, there is a need to inspect the colony during every 2 to 7 days in a view of ensuring that there are no sign of disease or pests in bees.
- Always there is need to create a colony inspection record sheet to keep a track of the inspections (Table 2).

Table 2. A sample for colony inspection record sheet

Apiary site		Colony number					Age of queen			
Date	Total number of combs		Bee status				Food storage		Presence of disease	Remarks
	Total brood	Honey	Adults	Eggs	Larvae	Pupae	Nectar	Pollen		

*Excellent = ***

Good= **

Poor= *

Nil= -

6. Beekeeping management in off seasons

The protection of bees and their colonies has extremely been a vital issue. Colonies may grow poor due to lack of food, pest and disease infestations, as well as robbing and absconding during bad weather conditions. By implementing the following management practises, bees can be protected from excessive cold, extreme heat and rain in the hills.

Summer season

- Bee hive should be kept under the shadow.
- Ventilation and entrance ways should be made reasonably wider to allow for better air circulation.
- It is important to ensure the hives should have enough food and water to survive.
- Artificial food (a mixture of sugar and water solution (1:4)) could be given in case of food shortage.
- There is a need to unite colonies that are weak or queenless.
- Always take the necessary precautions to keep colonies safe from robbing.

Winter Season

- Bee colonies should be kept warm by narrowing the entry and ventilator to ensure that they can survive even in the winter.
- Ensure the bee colonies have enough food.
- Discard empty combs and substitute a dummy board for the remaining process. Merge colonies that are weak or without a queen.
- Don't harvest honey during a cold period.
- Choose a sunny place for the colonies, orienting its entrance from south to east and covering it with grass or bushes.
- During extreme winter, if possible, move colonies to warmer climate.
- Unless fully confident, try to avoid colony division and queen rearing.

7. Swarming and absconding

(i) Swarming

Swarming is a natural process upon which the colony reproduction relies on. Swarming occurs when the old queen leaves the hive with thousands of worker bees in order to establish a new colony. The mother queen flees with 50–70 percent of the workers during the first swarming. With the arrival of a virgin queen, there may be even more swarming. Repeated swarming

limits the number of workers available to the colony each time. This may cause the colony and late swarms to become too vulnerable to survive. Swarming occurs when there is enough supply of pollen and nectar. The best seasons are spring and autumn at lower elevations, and May, June, and July at higher elevations (Gurang et. al., 2012).

Swarm capture

If a colony does swarm, there are some of its techniques to capture as follows:

- Allow the bees to cluster for a period of time at one location.
- Swarm bags or baskets can be used to capture the swarm.
- Hang the swarm bag close to the location where the new hive has been established.
- Transfer combs with nectar, pollen, and brood from the existing hive to the new hive.
- If there is a food shortage, provide additional feeding.
- The queen needs to be kept in the newly constructed hive for three days.

(ii) Absconding

Owing to some of the problems absconding is a process by which a honeybee colony completely abandons a hive. In case of *Apis cerana*, insufficient space between hives, endemic disease, and pest attack are all possible causes of absconding. Unfavourable conditions, such as, lack of food during dry season or dearth period, as well as hot and rainy weather, can result in absconding. Absconding is most common during a day, between 10 a.m. and 3 p.m (IST) (Gurang et al. 2012).

8. Pollination

Pollination is the process by which pollen is carried from an anther to a stigma in plants, allowing fertilization to take place. When it comes to crop yield, pollination has a major role to play in it. It improves the viability of seeds, rate at which they germinate, and the resistance of seeds to disease and pests in the field. Crop yields with better pollination management can be increased to 35–50 percent or more. Cross pollination refers to the transfer of pollen from one flower on one plant to blossom on another plant. Increasing genetic variety is made possible by cross-pollination. An insect is responsible for majority of pollination. On average, one-third of the human diet is composed of plants that have been pollinated by insects, with honeybees accounting for 80 percent of all pollination.

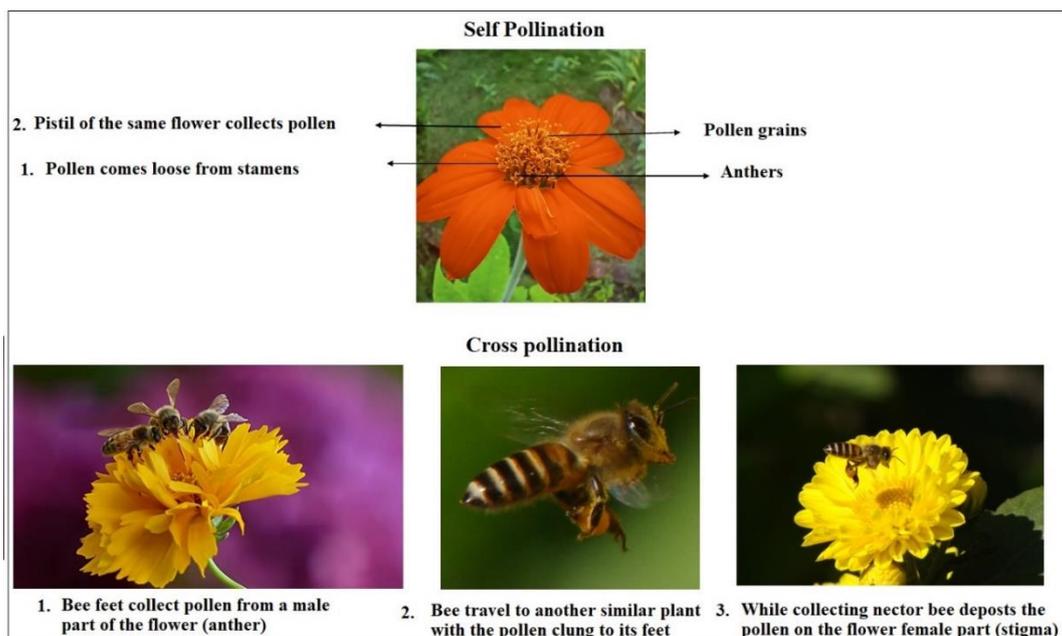


Fig.4The process of cross pollination

Table 3. Performance of bee pollination on crop production

Sr. No	Horticulture Crops	Increase in production (%)
1	Apple	25 - 30
2	Peach	25 - 30
3	Plum	15 - 30
4	Lichi	30 - 35
5	Mango	10 - 15
6	Mustard	40 - 50

Source-State Beekeeping Centre Jeolikot, Nanital, Uttarakhand, 2019

9. Dividing a Colony

Colony division is a way of increasing bee colonies. This involves establishing two or more colonies from a single mother colony. Colony division is used to manage swarming as well as to increase the number of colonies in commercial beekeeping. The colonies may be employed to expand the number of colonies in the apiary for honey production or they can be sold to generate income. Colony division during the honey flow season has the potential to diminish honey output. It is therefore vital to determine whether division or honey production is the priority. Generally speaking, the optimal period for colony division is when there is honey flow season. Depending on geographic location, colony division can be performed twice a year. Commercial beekeepers can carry out artificial queen rearing and use the queens for colony division as per need (Gurang et. al., 2012).

Steps in colony division

- Conduct a thorough colony inspection.
- Move the hive approximately one foot (30 cm) to the left from where it is currently located.
- Move an empty hive approximately one foot (30 cm) to the right of its prior location, leaving the former location vacant.
- Remove 3 to 4 brood combs from the mother colony and place them in the empty hive

along with the existing queen to complete the transplant.

- If more foragers are infiltrating one of the hives, relocate it further away from the prior site while moving the other hive closer to the previous location. Continue to make adjustments until the same number of foragers is entering into the both hives.
- After colony division, add frames with empty combs or comb foundation to the colony with the queen to make a comb foundation.
- There is a need to check twice that the colony division is balanced, and then cover the hives with the lids.

10. Colony Migration

Colony movement is typically considered to be a necessary aspect of commercial beekeeping operations. The following are the procedures to be followed.

- (a) Colony migration should be done at night.
- (b) Hives should be loaded and secured with care.
- (c) A vehicle during movement should go at a slow and smooth speed would always be better.
- (d) If the vehicle is going to be stopped for a full day or more, there is a need to unload the colonies. Open the exits to allow the bees to forage outside, then repack and reload the colonies after night-time.
- (e) Group the colonies together in such a way that it should have at least 5 feet (1.5 m) of space between each hive.
- (f) Orient the openings in such a way that they should face southeast, unless the direction of the forage area, or the weather and wind direction, necessitate a different orientation.
- (g) After assembling the hives, remove the fabric plugs from the colony entrances one at a time.
- (h) Inspect the hives within an interval of few days. Once the brood chamber is full, remove the super from the hive and replace it with old combs or comb foundation in the frames.

11. Beekeeping in traditional Beehive (*Jala & Dhada*) in the hilly areas

Beekeeping with *Apis cerana* is a common practice in Uttarakhand and has been mostly carried out through traditional methods. The bees are mainly kept in wall hives besides the log and miscellaneous hives, which are made from locally available materials. The people have indigenous knowledge of beekeeping which is passed from one generation to another (Tiwari et. al., 2013). In the mountainous regions, people are still practicing successfully beekeeping in the *Jala* and *Dhada*.

Wall hives locally known as '*Jaala*' is rectangular in structures made in the walls of houses at the time of construction. Each hive has a small round or rectangular opening on the outer side for an entry of bees. The size varies in different locations. The interior of hives are smoothed with cow dung and clay. In winter conditions, the population of *Apis cerana* colonies decreases to a great extent due to lack of floral resources and extreme cold in the hills (Fig.5 a).

Dhadais made up of cylindrical hollowed pieces of tree. However size depends upon the circumference of available trunks. This type of log hives is usually made from the trunk of *Quercus leucotrichophora*, *Q. floribunda*, *Rhododendron arboreum* and *Pinus roxburghii*. The entrance is made at the mid front side. Both the sides are plastered with a mixture of cow dung and clay (see Fig.5 b).

All hives are made from locally available materials, thus are economically cheaper and environment friendly. These hives have thicker walls as compared to modern hives; thus, provide protection to bees from extremely low and high temperatures. In higher hills traditional

hives are more suitable than modern hives. The beekeepers never use chemicals to control diseases or pests though, sprinkled cow urine' (Gaont) in and around the hive. In spite of having lot of benefits of traditional beehives, these also have some of the following limitations.

- Proper colony management is not possible.
- The exact position of the queen remains uncertain
- Diseases and pests are not detected on time.
- Quantity of honey produced by bee colonies in traditional hives is very low. Honeycombs have to be cut while extracting honey from traditional beehive. Due to which the infant and the roof are destroyed in this condition. Also, purity of the executed honey is also affected adversely.

To avoid this, some modifications can be made in the traditional nets which are as follows.

- There should be a system for putting frames in the webs.
- Providing a small piece of wood at the entrance would make it easier for labour flies to move in and out.
- Put a tin or other suitable strap over the entrance to prevent rain.
- These amendments, would enable to create silence within a beehive . Considerable time to time inspection can prevent enemies and diseases .



Fig.5 Beehive in *Jala* and *Dhada* in the hilly area

The livelihood of the local communities living in the hilly areas is usually dependent on small holding farming and subsistence agriculture. The hill communities in rural areas generally require additional sources of income, especially cash income, to meet their regular livelihood needs. Beekeeping in rural areas plays an important role in honey bee keeping pollination and increases horticulture production (Table 3). They supply honey and their related products to the community, which is very important for the control of health diseases (Bekuma 2018).

Thus, traditional beekeeping integrates itself with the prevailing customs and socio-economic conditions of the people. Besides it would also conserve the biodiversity in bee fauna.

Integration of the traditional method with the modern concept of movable frames would add to the ease of management operations in the field making the modernized wall hive an eco-friendly, readily acceptable, economically viable and environmentally sustainable technique for the future (Attri et. al., 2010).

12. Beekeeping in the modern beehives

The modern beehive that the people use today for beekeeping is mainly made from tannin, caliche, berries and pine wood. But sometimes, wood which is available locally can also be used.

There are mainly two parts made in a modern house: brood chamber and honey chamber (Fig.7). The lower part of the house is called brood chamber, while its upper part is called honey chamber.

Advantages of modern beehive are;

- It has more honey production.
- It has pure honey which can be extracted using a honey extractor.
- Comb foundation can be added to the hive and combs can be reused.
- Colony division and uniting become possible in modern beehives.
- Artificial diet in the absence of flowering season can be given.
- Queen rearing and colony production are possible.
- Colony migration becomes easier.
- Disease and pest control is relatively easy.

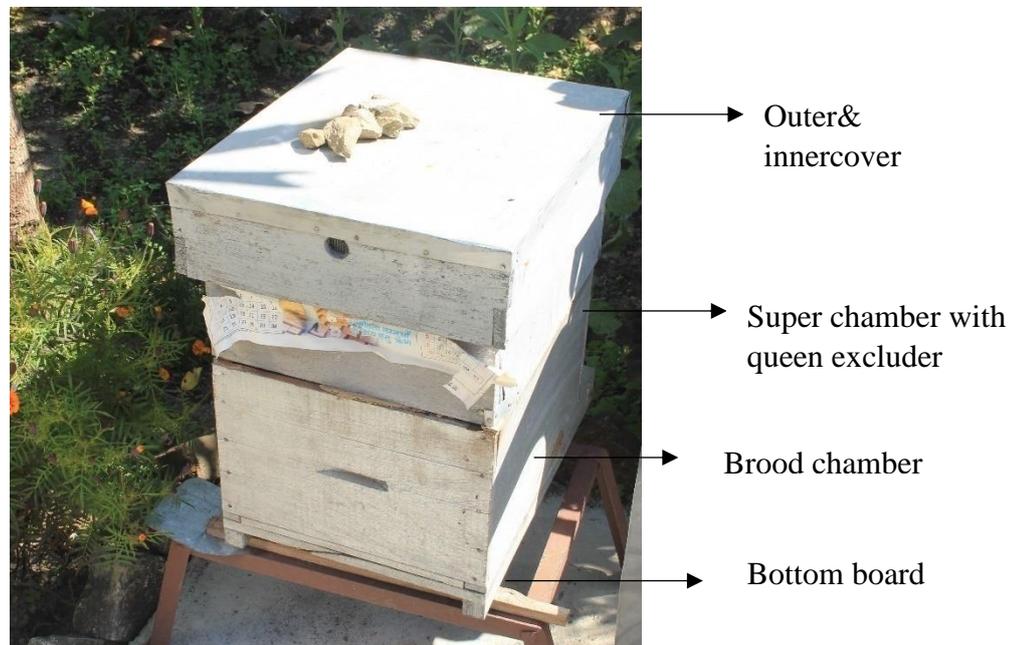


Fig.6 Modern Bee hive

13. Bee forage of Uttarakhand

Bee forage or pasture area, is the area containing the wild and cultivated plants, bushes, and trees that are the source of the nectar, pollen, propolis, and water needed to fulfil the daily needs of honey bees (Table 4).

Table 4. Some of the bee flora available in Uttarakhand

Flowering Month	Flora
February- March	Shahtut (<i>Morus alba L.</i>), Sunflower (<i>Helianthus</i>), Pomegranate,
March	Pomegranate and pear
March - April	Tun (Toona sp.), Shisham (<i>Dalbergai sissoo</i>), Hisalu, Kilmor (<i>Berberis spp.</i>) Aaru (<i>Prunus persica</i>)
April - May	Banj (<i>Quercus leucotrichopora</i>), Jungli apple
April- June	Paingar (<i>Aesculus indica</i>), ayar
May - June	Ritha (<i>Sapindus mukorossi</i>), dalchini (<i>Cinnamomum Zeylanicum Blume</i>)
June-July	Jungli amla
July- August	Maize, Kachnar (<i>Bauhinia variegata</i>)
August - September	Buckwheat
October- November	Padam, Tulsi (<i>Ocimum tenuiflorum</i>)
October - March	Mustard/ Sarsoo (<i>Brassica</i>)
November - January	Churi (<i>Bassia butyracea</i>)
All season	Dhatra (<i>Datura stramonium</i>)

Source: State Beekeeping Centre Jeolikot, Nanital, Uttarakhand, 2020

14. Diseases and pestofhoney bees, their effects and control

A variety of diseases can affect honeybees, some of which are severe enough to destroy an entire colony or even an entire apiary. There is a need to keep the colonies strong and healthy. Colony management operations need to perform on a regular basis. This will be the most effective strategy to avoid sickness. Additionally, bees can die due to lack of food, and starvation can cause a colony to be weak and unable to execute its functions correctly and may increase the colony's susceptibility to disease. Foul brood and Thai sack brood are the two most common brood disorders detected in the larvae of *Apis cerana* and *Apis mellifera* bees, respectively. Among the most prevalent diseases affecting adult bees are Nosema and Wax moth. Both of these cause a wide range of problems in the insects.

It is mainly observed that the disease is found to some extent in Indian Bee *Apis Cerana*. The study showed that honey is acting as an important medicine for human health. Honey is being used occupationally in different forms of medicines in different countries. It is being also proved to be an important business for human life (Tiwari et. al 2013).

(i) Diseases of honey bee

(a) Foul brood

Foul brood is caused by the bacterium *Melissococcus plutonius*. This bacterium infects the mid gut of new larvae and multiplies rapidly. This disease is more common in *Apis mellifera* colonies, but it can also attack and damage *Apis cerana* bees.

Control

- Keep the colony as strong as possible.
- Inspect the colony at regular intervals.
- If a colony shows sign of disease, cage the queen for 11–14 days to make the colony broodless, and then transfer the bees to a new hive with new combs and a new queen.
- Isolate the diseased colony.
- Burn the entire infested hive and combs from a diseased colony.

(b) Thai Sack brood

Infected juvenile larvae develop a virus that infects their abdomen. It is expelled by them, causing Thai Sack brood sickness (TSB). The dead brood is found in prepupal stage. It is a serious brood disease that affects *Apis cerana* bees. The disease usually occurs when the colony is under stress, shortage of food, unfavourable climatic conditions such as damp during the rainy season, or cold season, unhygienic hive interior, poor queen, infestation with other diseases, etc.

Control Measures

- Always keep the colony strong and make sure it has sufficient food.
- Identify any diseased colony and isolate the same from the apiary.
- Transfer the bees to a new hive and provide new comb foundation and feeding syrup.
- Cage the queen to create a broodless condition or make the colony queenless.
- Destroy and burn diseased combs and frames.

(c) Nosema

The protozoa '*Nozimaapis*' are responsible for the transmission of this disease. It affects the digestive tract of adult honeybees, resulting in diarrhoea. This allows the disease to spread to healthy bees in the hive. This disease is particularly common during cold/foggy and rainy weather.

Control

- A strong colony usually recovers naturally from infection.
- Always try to change the combs once every two years.
- Colonies and apiaries should receive adequate ventilation and protection from the cold and from humidity.
- Hive equipment should be thoroughly decontaminated by heat treatment or fumigation.

(ii) Honey Bee Pests

The term "pest" refers to any unwanted and harmful insects or animals that attack bees and disturb the development of their colonies.

(a) Wax moth

Honey beeswax is the primary food source for wax moths. Greater wax moth (*Galleria mellonella*) and the lesser wax (*Achroiagrissella*) moth are varieties of wax moths. Every year, the female wax moth lays several hundred eggs in various locations of the hive. A poor colony of the wax moths is particularly susceptible to infection by these pests. These would like to infest old and drained combs. During the rainy season, it is more prevalent and can be seen in

the nets on a minimal basis. In case the hive set in a frame, regular inspection and cleaning of hives should be performed. It should be separated from the house.

(b) Varroa mites

Varroa mites are ovalshaped mites with a flat buttonshaped body and eight legs that are reddish or brownish in colour. The mites attach themselves to the bees' bodies and suck their haemolymph, causing the bee to become weak. The mites then grow and multiply within the cell. It is a more serious issue in case of *Apis mellifera* than it is in the case of *Apis cerana*.

Control

- Chemical control like organic, lactic and formic acid may be chosen to treat colonies.
- Removed and destroyed the entire frames containing the mites tapped inside the cell.

(c) Tracheal mite

This mite infested the tracheal system of adult bees. Its visible symptoms of infestation are presence of crawlers bees around the hive.

Control

Chemical control like formic acid and ethereal oils may be chosen to treat colonies.

(d) Barre

They are infested in summer and rain. They are of two types - dark brown and black. Black barres cause more damage to bees. They keep killing them by sitting in front of their houses, which reduces the number honey bees.

(e) Others

Some other destructive pests which attack bees and its colony are wasps, ants, lizards, spider, honey bee eater birds and phorid fly

Various standard procedures can be used to help protect hives from a range of pests, as under:

- Keep the colony strong with a young and properly mated queen and sufficient stores of pollen and honey.
- Select a site for the apiary which is less susceptible to pests (e.g., clean dry hard ground, no bee eater birds nesting close by, no long weeds touching the hives, and so on).
- Fence the apiary and use hive stands.
- Avoid pesticide poisoning.
- Use clean equipment in good condition.

15. Bee Products

(a) Honey

Honey is a natural product made by honeybees with the nectar, pollen and other substances (Singh et al.2012). Honey has been used as a food and medicine since time immemorial. Makarand (floral blend) secreted from the flowers' nostrils, is the primary raw material used in the production of honey. Honey is largely composed of a protein, amino-acid, vitamin B complex and folic acid (White 1980). In addition, there are only trace level of available nitrogen compound minerals, organic acid, vitamins, pigments, ash, and aromatic ingredients. It comprises between 50 to 80 percent of various forms of sugars (Fig.7& Table 5). Honey has

many uses such as it is a effective skin moisturizer. it has antiseptic properties, act as energy booster for immune system and a treatment for sore throat also.

Table 5.Honey composition

Substance	Composition(%)
Glucose	35 - 43
Fructose	31 - 38
Sucrose	1.4 - 2.5
Amino-Acids	0.04 - 0.13
Minerals	0.02-1.0
Moisture	17 - 20

Source: State Beekeeping Centre JeolikotNanital, Uttarakhand, 2020



Fig.7 Different type of honey and their storage

(b) Beeswax

The wax gland is located in the seventh segment of the fourth segment of the stomach of the worker bees. Wax is produced when young bees (ten days old) eat pollen after they emerge from the cells. Pure wax is frequently used during manufacture of toiletries. Additionally, it is employed in a process of pasting the walls of a house. Wax is utilised in a variety of decorative projects, cosmetic and skin care, polishing furniture, surgical bone wax and in the manufacture of candles etc (Fig.8 &Table 6).



Fig.8 Solid wax block

Table 6. Major substances found in wax

Material	Composition (%)
Hydrocarbon	15
Esters	71
Acid	08
Not Identified	06

Source: State Beekeeping Centre, Jeolikot, Nanital, Uttarakhand, 2019

(c) Pollen

Pollen from flower anthers, collected by bees, is extremely high in protein. It is quite crucial in the brood rearing process. Depending on the species of bee, a worker bee can carry between 10 -19 mg of pollen in a single trip. It is gathered with the help of the mouth, legs, and body hairs, among other methods. During the monsoon season, approximately 1 to 1.5 kg of pollen are collected. Pollen can be used to generate income if it is collected, packed in an airtight food grade container, and stored in a cool, and dry environment. Pollen can also be used as a source of protein by humans. Pollen is used for improving fertility, relieving the discomforts of old age, high level of vitamins, antioxidants, immunity booster and effective in lowering cholesterol, weight loss etc.

Table 7. Major substances found in pollen

Material	Composition (%)
Protein	7.5 - 29
Carbohydrates	15 - 30
Lipida	1 - 15
Amino-Acid	1 - 11

Source: State Beekeeping Centre Jeolikot, Nanital, Uttarakhand

(d) Propolis

Propolis is a semi-solid, sticky substance that honeybees utilise to fill gaps, cracks, and openings in the hive as a protective material against natural pests and extreme cold. It is derived from the bark and twigs of plants. Bee propolis from plants contains glue, wax, volatile oils, pollen, vitamins, minerals, and flavonoids. It possesses antibiotic properties and can be utilised either directly as a medicine or by pharmaceutical companies in the creation of more

sophisticated medicines (Table 8). It is used in healing wounds, tooth pastes cuts, act as a preventive measure to constipation, propolis mixed with mulbera leaf decrease blood sugar level.

Table 8. Major substances found in the propolis

Material	Composition (%)
Plant resins	50
Wax	30
Essential and Aromatic Oil	10
Pollen	05
Other	05

Source: State Beekeeping Centre Jeolikot, Nanital, Uttarakhand, 2019

(e) Bee venom

Bee venom is stored in a venom sac at the base of the stinger. It is a mixture of substances like histamine, dopamine, melatonin, epamin, as well as, the enzyme phospholipase and lecithinase. These help to stimulate the heart muscle. It is used to diagnose arthritis and cancer. It costs about Rs 5000 for 10 gm of muted venom. Allergy sufferers should avoid contact with the bee and take precautions to keep themselves safe from the venom.

(f) Royal Jelly

Royal jelly is a white creamy liquid secreted from the hypopharyngeal glands of young worker bee. All larvae are fed upon royal jelly, but worker bees receive larvae only 3 days. While queen larvae receive it continuously which make them grow. In particular, it is used to control cancerous cells, apitherapy, liver and digestion problems, high blood pressure, loss of appetite, weight loss, fatigue and has also anti-ageing properties (Table 9).

Table 9. Major substances found in the Royal jelly

Material	Composition (%)
Protein	12.50
Fatty Acids	5.46
Moisture	67
Sugar	11
Acid	2.3

Source: State Beekeeping Centre Jeolikot, Nanital, Uttarakhand, 2019

16. Beekeeping problems and their management

The main problems that limit the beekeeping are availability of bee forage (plants, seasonal availability). The swarming behaviour and absconding of honey bees, colony mortality, reduction of honey bee colonies, pests and predators (ants, honey badger, wax moths, Varroa.), absence or poor quality of beekeeping equipment/materials, indiscriminate use of pesticides, the lack of storage and marketing facilities have been other basic problems on the way of its management. The following measures should be taken up to prevent them.

1. Regular inspection in the apiary is required. There is a need to keep bee colonies strong, and ensure proper food availability in the colonies. Hives should not be opened for long time during inspection. With regular inspection, bees can be saved from diseases and enemies within time.
2. Arranging empty frames need to create as the number of bees increase in the hives.

3. In case of insufficient food, artificial food to the bees only need to be given during sunset and sunrise. After feeding bees, one should take out the food container from the mausoleum.
4. Beehive should be kept free from cracks. The robber bee does not go through the main gate rather it often tries go through other crevices.
5. In the event of robbing, shortening the hive entrance is required so as to give entry to a single bee at a time.
6. Beekeepers engaged in crop pollination should take steps to protect bees from pesticide exposure including its use for mite control.
7. There should always wrap or insulate the colonies during winter season.
8. A record book of colony inspection should be maintained in view of understanding bees long term behaviour.

17. Other important information related to beekeeping

- It has been observed in many experiments that beekeeping can be started throughout the year in any season except the rainy season Spring season however, is considered to be the best one. Due to availability of enough flower's arounds honey is produced in good quantity with good flavour.
- Beekeeping can therefore be adopted as an occupation. No private land is required for this activity. Beekeeping can be practiced even in the gardens, or at the roofs of houses. Moreover, it is so well associated with other agricultural activities.
- Beekeeping also generates off-farm employment opportunities in different fields. This includes hive carpentry, production and sale of honeybee colonies, honey trading, renting of bees for pollination, and bee-based micro enterprises.
- Beekeeping can be started with at least two beehives. In this way, it may gradually increase over a period of time.
- Place the beehive where sunlight reaches in sufficient sunshine hours. Rainwater does not stored. These should be placed under some shade especially in summer where direct heat could not harm them.
- Beekeeping has both direct and indirect benefits. The direct benefits are the hive products, such as honey, beeswax, pollen, royal jelly, bee venom, propolis, and bee colonies. The indirect benefits include pollination, which leads to both increased crop productivity and maintenance of natural biodiversity, including sustaining the natural products used by farmers.
- The bees are under threat in the Himalaya. So, a larger focus should be on their conservation practices like expansion and plantation of bee flora in forests or in degraded waste land, control over deforestation and forest fires, promoting organic horticulture farming and integrated pest management systems for crop protection and higher per ha yield.
- The quality of a queen is very important for a successful beekeeping. Requeening colonies annually helps keep them strong and healthy.

- Honey twice a year can be extracted from the hives. April and May known also as '*Chait*' and '*Ashaad*' according to Hindi calendar (July-August) are the main honey season. In addition, honey extraction is also done during October which is also known as '*Kartik*'. During these months, sufficient quantity of honey colonies may be developed.
- The distance between one hive to other should be kept at least 3 to 4 feet. The house should be inspected at its convenience before the hot sun in the summer season and after the bright sunshine in the winter.
- Beekeepers should take care of their bees during severe winter, heavy rain and foggy weather conditions. Under these conditions, bees should be fed with sugar syrup in view of managing proper colonies.
- In the hilly areas, old houses and cattle sheds represent valuable nesting sites for honey bees. So, renovation of old houses and cattle sheds should be done in such a way as to give some space to small hive in the walls.
- The bees should be placed in the beehive only when there are sufficient numbers of bees in the house and there are enough flowers in their vicinity.
- Honey should be preserved in glass bottles. It should then be kept under sunlight for one to two hours from time to time.
- Besides using traditional bee keeping, adoption of modern beekeeping practices with it would have far reaching effects. Sectors like storage practices, better extraction and bee management with the potential of enhancing the quality and quantity of honey need to be strengthened.
- There are many successful beekeepers in Uttarakhand, Himachal Pradesh and other hill states. These have started beekeeping without much investment. They are now earning a handsome amount of income. Beekeeping has now become their main occupation in today's time. These beekeepers keep selling the hives from time to time. One can earn up to around Rs 3000 with 6 frames.

हिन्दी संस्करण

1. परिचय

उत्तराखण्ड राज्य में मधुमक्खी पालन के लिए उपलब्ध जलवायु के साथ-साथ विभिन्न प्रकार की फूलों के स्रोतों की भी बहुत अधिक उपलब्धता है। पहाड़ी क्षेत्रों में मधुमक्खी पालन कृषि के साथ एक महत्वपूर्ण सहायक रोजगार सिद्ध हुआ है।

सैकड़ों वर्षों पूर्व से लेकर अभी तक उत्तराखण्ड के सभी पर्वतीय क्षेत्रों में मधुमक्खी पालन घरों के दीवारों में जाला के रूप में और बान, कैल, तून, रोबनिया और देवदार (वर्मा और अत्री, 2008) लकड़ी के ढाड़ों में परम्परागत पद्धति से किया जा रहा है। मधुमक्खी पालन शहद, मोम, प्रोपोलिस प्रदान करने के अलावा, फसल उत्पादन को भी बढ़ाता है क्योंकि इन्हें सेब के खिलने के दौरान सबसे अच्छे परागण कर्ताओं में से एक माना जाता है (जैसा कि हिमाचल, जम्मू-कश्मीर और उत्तराखण्ड में स्पष्ट है)।

मधुमक्खी पालन एक मात्र ऐसा व्यवसाय है जो पूँजी के आभाव में अपनी लगन एवं मेहनत से शुरू किया जा सकता है। और वर्तमान में इस व्यवसाय को उत्तराखण्ड राज्य में ही नहीं बल्कि पूरे विश्व में बहुत सफलतापूर्वक किया जा रहा है।

इसकी शुरुआत के लिए किसी बड़े खेत या जमीन की कोई आवश्यकता नहीं है। मधुमक्खी पालन अपने घर के चारों ओर, खेतों में या घरों की ऊपरी छत पर मधुमक्खी के छत्ते को रखकर शुरू किया जा सकता है। इसके अलावा, इस उद्यम में कोई कच्चा माल खरीदने की आवश्यकता नहीं है।

पर्वतीय क्षेत्रों में जहाँ कृषि में महिलाओं का अमूल्य योगदान है वहाँ मधुमक्खी पालन व्यवसाय बहुत उपयोगी सिद्ध हो सकता है। यह कार्य बहुत आसानी से परिवार के सभी सदस्यों बच्चों, महिलाओं एवं वृद्धों के द्वारा भी सुगमता पूर्वक किया जा सकता है।

वर्तमान में पर्वतीय क्षेत्रों में यह स्थिति है कि किसानों को फसलों का पर्याप्त उत्पादन नहीं मिल पा रहा है। अगर पर्वतीय क्षेत्रों में मधुमक्खी पालन को बढ़ावा मिलता है तो किसानों के लिए एक वरदान सिद्ध हो सकता है और साथ ही साथ फसलों की भी आय में वृद्धि हो सकती है।

2. मधुमक्खी का परिवार

मधुमक्खियाँ सामाजिक कीट हैं और एक बड़े समूह में मौनगृह में रहती हैं। उनके पोषण का मुख्य स्रोत नेक्टर और पराग है।

मधुमक्खी परिवार में तीन प्रकार के सदस्य पाये जाते हैं

- 1) रानीमक्खी
- 2) नरमक्खी
- 3) श्रमिकमक्खी

रानी मधुमक्खी कार्यकर्ता मधुमक्खी से बड़ी है और परिवार की एक प्रमुख है, इसका मुख्य कार्य अंडे देना, कॉलोनियों (मधुमक्खियों) का नियंत्रित और मार्ग दर्शन करना है। शहद प्रवाह के मौसम के

दौरान, वह एक दिनमें 2500 अंडे (विंस्टन 1992) तक रखेगी।

ड्रोन मधुमक्खी परिवार में एक नर है जो केवल शहद स्राव के समय देखा जाता है। इसका मुख्य कार्य रानी मधुमक्खी के साथ संभोग करना है।

मधुमक्खी परिवार का तीसरा, बहुत महत्वपूर्ण सदस्य श्रमिक मधुमक्खी है। यह छत्ते में विभिन्न कार्य करता है जैसे कि छत्ते बनाना, कोष्ठक की मरम्मत करना, शहद और पराग एकत्र करना, बच्चों को खिलाना, छत्ते की सफाई तथा सुरक्षा आदि करती है।

यदि हम मधुमक्खी के छत्ते में सभी मधुमक्खी सदस्यों की औसत संख्या के बारे में बात करते हैं, तो वे निम्नानुसार हैं :

- i) रानीमक्खी की संख्या रू 1
- ii) नर की संख्या रू 100–200
- iii) श्रमिकों की संख्या रू 20,000–50,000 तक होती है।

2.1 मधुमक्खियों की प्रजातियाँ

उत्तराखण्डमें मधुमक्खियों की चार प्रजातियाँ पायी जाती है। जो निम्न प्रकार से है।

1. भारतीय मौन (*Apis Cerana Indica*)
2. इटैलियन मौन (*Apis Mellifera*)
3. भँवर (*ApisDorsata*)
4. भुनका (*ApisFlorea*)

(1) भारतीय मौन (*Apis Cerana Indica*)

इन प्रजातियों में से भारतीय मौन एवं इटैलियन मौन को ही शहद उत्पादन हेतु मौनगृहों में पाला जा सकता है। उत्तराखण्ड के पहाड़ी क्षेत्रों में भारतीय मौन (*एपिस सेराना इंडिका*) और *एपिस मेलिफेरा* (जिसे इटैलियन मौन भी कहा जाता है) भाबर तथा तराई क्षेत्रों में व्यवसायिक स्तर पर सफलतापूर्वक पाला जा सकता है। भारतीय मधुमक्खी *एपिस सेरेना* अत्यधिक ठंड और गर्म जैसी विषम परिस्थितियों में भी अच्छी तरह से काम करती हैं।

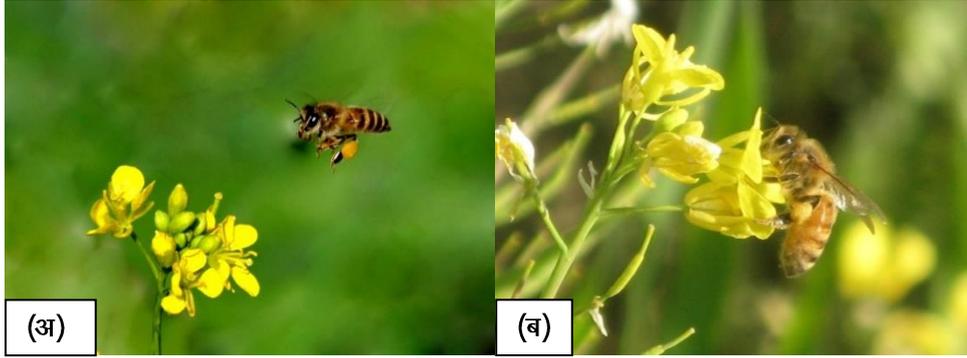
यह भोजन की कमी और मोमकीट के प्रकोप जैसी प्रतिकूल परिस्थितियों के कारण मौनगृह से भाग जाती है।

एपिससेरेना प्रजाति भारत के मूलनिवासी हैं और केवल पहाड़ी क्षेत्रों में पाले जाते हैं। अगर उत्तराखंड की बात करें तो तराई क्षेत्र को छोड़कर सभी पहाड़ी जिलों में इसका पालन-पोषण किया जाता है। और पहाड़ी क्षेत्रों में इसे जंगली मधुमक्खी के रूप में भी जाना जाता है जिसे एक छत्ते में रखा जा सकता (चित्र 1 अ) है।

(2) इटैलियनमौन (*Apis Mellifera*)

यह अफ्रीका में उत्पन्न हुई तथा यूरोप और एशिया में फैल गई। यूरोप से ही इसे अन्य देशों में ले जाया गया है। *एपिस मैलीफेरा* की लिंगुस्ता प्रजाति भारत वर्ष में पाली जाती है। इनका औसतन मधु (शहद) उत्पादन 30–40 किलोग्राम और अधिकतम 60 किलोग्राम तक है। यह प्रजाति व्यवसायिक रूप से पाले जाने हेतु सर्वोत्तम है। और इनकी अगर उत्तराखण्ड में बात करें तो यह प्रजाति सिर्फ तराई क्षेत्रों में

पाली जा सकती है। पहाड़ी क्षेत्रों में इसके लिये जलवायु, तापमान प्रतिकूल नहीं (चित्र 1 ब) है।



चित्र 1. मधुमक्खी प्रजाति: (अ) एपिस सेराना इंडिकाय और (ब) एपिस मेलिफेरा

(3) भँवर (*ApisDorsata*)

यह मधुमक्खी अपना छत्ता अंधेरे, (बंद) स्थानों जैसे पेड़ों की खोखले, दीवारों के जालों तथा चट्टान के खोखलों में बनाती है। यह 4–5 से 9–10 समानांतर छत बनाता है। यह पूरे वर्ष प्रति कॉलोनी 5 से 10 किलोग्राम शहद का उत्पादन करता है। भारत के विभिन्न स्थानों पर भिन्न-भिन्न नाम से जानी जाती है जैसे दुमना, भौन्दोर, भँवर, सारंग, एडी मधुमक्खी एवं रॉकवी। यह अपना छत्ता ऊँचे व खुले स्थानों में बनाती है। इस मधुमक्खी में एक ही यात्रा 5 किलोमीटर तक अमृत, पराग, पानी और प्रोपोलिस के लिए चारा बनाने की प्रवृत्ति होती है, जिसमें कई घंटे लग सकते हैं। इसमें डंक मारने का स्वभाव ज्यादा होता है। (चित्र 2)



चित्र 2. मधुमक्खीप्रजातिरू भँवर

(4) भुनका (*ApisFloreia*)

यह छोटी मधुमक्खी के नाम से जानी जाती है। यह प्रजाति भारत के मैदानी क्षेत्रों में पाई जाती है। इसके छत्ते से अधिकतम 500 ग्राम शहद प्राप्त हो सकता है। इसे कृत्रिम रूप से बनाये गये मौनगृहों में नहीं पाला जा सकता है।

3. मधुमक्खियों का जीवन चक्र

मधुमक्खियाँ एक उच्च संगठित समूह में एक साथ रहती हैं जिसे कॉलोनी कहते हैं। प्रत्येक मधुमक्खी परिवार विकास के समान चार चरणों से गुजरता है, लेकिन प्रत्येक चरण को पूरा करने के लिए आवश्यक समय अलग-अलग होता है। उनका कुल जीवनकाल मौसम और तापमान पर निर्भर करता

है। उदाहरण के लिए, मधुमक्खियों का जीवनकाल शरद ऋतु में लंबा और गर्मियों में अपेक्षाकृत छोटा होता है। एक श्रमिक मधुमक्खी की उम्र दूरी से निर्धारित होती है जो वह उड़ती है। मधुमक्खी की उड़ान का समय जितना लंबा होगा, जीवनकाल उतनाही कम होगा (गुरांग एट. अल., 2012)। प्रत्येक चरण को पूरा करने के लिए विभिन्न प्रकार की मधुमक्खी के लिए लिया गया औसत समय तालिका 1 में संक्षेपित किया गया है।

तालिका 1. विभिन्न प्रकार के वयस्क मधुमक्खी का जीवन काल

	अण्डकाल	डिम्बककाल	कोकूनकाल	कुल समय	उम्र
रानी	3 दिन	5 दिन	7. 8दिन	15 . 16 दिन	2 . 4 वर्ष
श्रमिक	3 दिन	6 दिन	11. 12 दिन	20 . 21 दिन	38 . 42 दिन
नर	3 दिन	7 दिन	14 दिन	24 दिन	38 . 42 दिन

4. मधुमक्खी के छत्ते और पालन के उपकरण

मधुमक्खी पालन प्रथाओं में बदलाव के साथ, इसके उपकरण भी सदियों से बदल गए हैं। आज आधुनिक मधुमक्खी पालन उपकरणों ने मधुमक्खी पालकों के लिए काम को आसान बना दिया (रामचंद्र एट. अल., 2012 सिंह 2014) है ।

i. मधुमुखी का छत्ता

(क) मूव एबल मौनगृह

मधुमक्खी के छत्ते का घरतुन, चीड़ आदि लकड़ी से बना होता है। इसमें दो ब्लॉक होते हैं। एक ब्रूड ब्लॉक है और दूसरा शहद उत्पादन ब्लॉक है। दोनों ब्लॉकों को इस तरह से डिजाइन किया गया है जो केवल अधिकतम दस फ्रेम ले सकते हैं (चित्र 3 क)।

(ख) न्यूक्लियस मौनगृह

न्यूक्लियस मौनगृह एक छोटा छत्ता होता है जिसमें केवल चार या पांच फ्रेम होते हैं जो कॉलोनी विभाजन या मधुमक्खियों को बनाए रखने के लिए उपयोग किए जाते हैं।

(ग) संभोग मौनगृह

संभोग छत्ता एक छोटा सा छत्ता है जो रानी के बिना नर्सिंग मधुमक्खियों और ब्रूड फ्रेम से भरा होता है।

ii. उपकरण

(i) हनी एक्स ट्रैक्टर

आधुनिक मधुमक्खी पालन में हनी एक्सट्रैक्टर एक आवश्यक उपकरण है इसका उपयोग कॉम्ब को नष्ट किए बिना शहद निकालने के लिए किया जाता है (चित्र 3 ख)।

(ii) स्टैण्ड

यह मुख्य रूप से जमीन से छत्ते का समर्थन करने के लिए लोहे से बने होते हैं। यह समर्थन छत्ते को नीचे से सूखे और अछूता रखता है (चित्र 3 ग)।

(iii) चाकू

सील बंद शहद के कॉम्बो को खोलने के लिए और पुराने कॉम्ब को काटने के लिए एक तेज लंबे चाकू की आवश्यकता होती है (चित्र 4 घ)।

(iv) रानी द्वार

ठसका उपयोग मधुमक्खी के छत्ते के प्रवेश द्वार पर किया जाता है ताकि रानी का कुछ शर्तों के दौरान उड़ान भरने से रोका जा सके। जब एक नई कॉलोनी विकसित होती है, तो मधुमक्खी के छत्ते के स्थानांतरण के दौरान भी एक नई जगह पर, झुंड के साथ फरार होने के दौरान किया जाता है (चित्र 3 ङ)।

(v) हाइवटूल

हाइवटूल उपकरण का उपयोग मोम या प्रोपोलिस के साथ एक दूसरे से चिपके फ्रेम को अलग करने के लिए किया जाता है। इसका उपयोग फ्रेम और छत्ते के बीच छत्ते की दरारों और अंतराल को सील करने के लिए भी किया जाता है। (चित्र 3 च)।

(vi) दस्ताने

हाथोंको मधुमक्खी के डंक से बचाने के लिए और आस्तीन के अंदर मधुमक्खियों को रेंगने से बचाने के लिए दस्ताने का उपयोग किया जाता है (चित्र 4 छ)।

(vii) धुँआकर

शहद निकालते समय धुँआकर का प्रयोग मधुमक्खियों पर किया जाता है ताकि मधुमक्खियाँ शहद के फ्रेम से अलग हो जाये (चित्र 3 ज)।

(viii) ब्रश

फ्रेम से मधुमक्खियाँ हटाने और नीचे के बोर्ड और आंतरिक आवरण को साफ करने के लिए ब्रश का उपयोग किया जाता है (चित्र 3 झ)।

(ix) बकछूट थैला

मधुमक्खी के झुंड को पकड़ने के लिए और कॉलोनी को एक क्षेत्र से दूसरे क्षेत्र में लेजाने के लिए बकछूट थैला का उपयोग किया जा सकता है (चित्र 3 ट)।

(x) मुहँ रक्षक जाली

मधुमक्खियों को संभालते समय चेहरे और सिर को मधुमक्खी के डंक से बचाने के लिए मधुमक्खी मुहँ रक्षक जाली का उपयोग किया जाता है (चित्र 3 ठ)।

(xi) पराग एकत्रित उपकरण

पराग जाल उपकरण कार्यकर्ता मधुमक्खियों के छत्ते में लौटने वाले पराग छर्चों को इकट्ठा करने के लिए उपयोग किया जाता है (चित्र 4 ड)।

(xii) फीडर

फ्रेमफीडर का उपयोग मधुमक्खियों को उस अवधि के दौरान खिलाने के लिए किया जा सकता है जब जंगली भोजन अनुपलब्ध, अपर्याप्त या दुर्गम हो, उदाहरण के लिए, सर्दियों और बरसात के मौसम में (चित्र 4 ढ)।

(xiii) रानीपिंजरा

रानी पिंजरा एक छोटा जालीदार बॉक्स है जिसका उपयोग रानी को पिंजरे में रखने के लिए किया जाता है। इसे लकड़ी और लोहे के जाल से बनाया जाता है। इसका उपयोग रीक्वीनिंग के दौरान किया जाता है, मधुमक्खियों को एक छत्ते से दूसरे छत्ते में स्थानांतरित करना और झुंड को पकड़ने के लिए किया जाता है (चित्र 3 ण)।

(xiv) मोमसीट

यह एक छत्ते के ब्लूड और सुपर फ्रेम में एक आधार प्रदान करने के लिए उपयोग होता है। मधुमक्खी के मोम से बनी कॉम्बनीव शीट सेल आउट लाइन के एक उभरे हुए पैटर्न के साथ आधुनिक मधुमक्खी पालन में लाभ को अधिकतम करने के लिए तैयार की जाती है (चित्र 3 त)।

(xv) रानी बहिष्करण जाली

रानी बहिष्कृत ब्लूड कक्ष और शहद कक्ष के बीच रखा जा सकता है। बहिष्कृत करने वाला रानी को शहद कक्ष में अंडे देने से रोकता है जो कॉलोनी के विकास को नियंत्रित करता है (चित्र 3 थ)



(क) मौनपेटिका



(ख) मधुनिष्कासन यंत्र



(ग) स्टैंड



(घ) चाकू



(ड) रानी अवरोधक जाली



(च) हाइवटूल



(छ) दस्ताने



(ज) धुंआकर



(झ) ब्रश



(ट) बकछूट



(ठ) मुँह रक्षक जाली



(ड) पराग एकत्रित उपकरण



चित्र 3. (क-थ) मधुमक्खी पालन उपकरण

5 कॉलोनी निरीक्षण

कॉलोनी विकास की स्थिति निर्धारित करने के लिए मधुमक्खी कॉलोनियों का निरीक्षण आवश्यक है। बीमारियों की उपस्थिति, एक रानी की उपस्थिति, ब्लूड की मात्रा (अंडे, लार्वा, और प्यूपे), और मधुमक्खियों के लिए उपलब्ध भोजन की मात्रा (पराग और अमृत भंडार) कॉलोनी निरीक्षण के तहत ध्यान देने के लिए आवश्यक है।

उचित मौसम और निरीक्षण के लिए समय

कॉलोनी का निरीक्षण करने का सट्टतम समय मौसम की स्थिति के साथ-साथ मधुमक्खियों की दैनिक गतिविधियों से निर्धारित होता है।

- निरीक्षण स्पष्ट और शांत मौसम में किया जाना चाहिए।
- यदि मौसम धूप और गर्म, बादल छाए हुए और ठंडे हैं, या यदि पूर्वानुमान तूफानी या बरसाती है, तो मधुमक्खी निरीक्षण को स्थगित कर दिया जाना चाहिए।
- कॉलोनी का निरीक्षण तब आसान हो जाता है जब मधुमक्खियों की महत्वपूर्ण संख्या बाहर भोजन के लिए चली गई हो और छत्ते में कम मधुमक्खियां रहती हैं।
- एक नई रानी या रानीसेल शुरू करने के बाद, यह सुनिश्चित करने के लिए कि मधुमक्खियों में बीमारी या कीटों का कोई संकेत नहीं है, हर 2 से 7 दिनों के दौरान कॉलोनी का निरीक्षण करने की आवश्यकता होती है।

- हमेशा निरीक्षण का ट्रैक रखने के लिए एक कॉलोनी निरीक्षण रिकॉर्ड शीट बनाने की आवश्यकता होती है (तालिका 2)।

तालिका 2. कॉलोनी निरीक्षण रिकॉर्ड शीट के लिए एक नमूना

मधुमक्खीपालन स्थल		कॉलोनी संख्या					रानी की आयु			
दिनांक	कंघी की कुल संख्या	मधुमक्खी की स्थिति					भोजन भंडार		बीमारी की उपस्थिति	टिप्पणियां
	कुल ब्रूड	शहद	वयस्क	अंडे	लार्वा	प्यूपा	अमृत	पराग		

*श्रेष्ठ= ++++

अच्छा=++

खराब=+

शून्य=-

6 प्रतिकूल मौसम में मधुमक्खी पालन प्रबंधन

मधुमक्खी और उसके उपनिवेशों (परिवार) की सुरक्षा बहुत महत्वपूर्ण है। भोजन की कमी, रोग और कीट के हमलों और प्रतिकूल मौसम में लूट एवं फरार होने के कारण कॉलोनियां कमजोर हो सकती हैं। निम्नलिखित प्रबंधन उपायों से मधुमक्खियों को पहाड़ियों में ठंड अत्यधिक गर्मी और बारिश से बचाया जा सकता है।

गर्मी का मौसम

- मधुमक्खी के छत्ते को छाया के नीचे रखा जाना चाहिए।
- वेंटिलेशन और प्रवेश के तरीकों को बेहतर वायु परिसंचरण की अनुमति देने के लिए अनुनादी रूप से व्यापक बनाया जाना चाहिए।
- सुनिश्चित करें कि मौनगृह में, पर्याप्त भोजन और पानी की उचित व्यवस्था हो।
- मधुमक्खी कॉलोनी को कृत्रिम भोजन (1:4) चीनी और पानी के घोल का मिश्रण दिया जाना चाहिये। यदि आवश्यक हो तो कमजोर कॉलोनियों को एकजुट करें। कॉलोनियों को लूट से सुरक्षित रखने के लिए आवश्यक सावधानियां बरतें।

सर्दियों का मौसम

- मधुमक्खी कॉलोनियों को प्रवेश और वेंटिलेटर को संकुचित करके गर्म रखा जाना चाहिए ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि वे सर्दियों में भी जीवित रह सकें।
- यह सुनिश्चित करें कि मधुमक्खी कॉलोनियों में पर्याप्त भोजन है।
- खाली फ्रेम को छोड़ दें और शेष प्रक्रिया के लिए एक डमी फ्रेम प्रतिस्थापित करें। उन उपनिवेशों को मर्ज करें जो कमजोर हैं या रानी के बिना हैं।
- ठंड के दौरान शहद की कटाई न करें।
- उपनिवेशों के लिए एक धूपवाली जगह चुनें, दक्षिण से पूर्व तक इसके प्रवेश द्वार को उन्मुख करें और इसे घास या झाड़ियों के साथ कवर करें।

7. बकछूट एवं घरछूट

(i) बकछूट

बकछूट होना मौनपरिवार में प्राकृतिक प्रक्रिया है, यह तब संभव है, जब पुरानी रानी एक नई कॉलोनी स्थापित करने के लिए हजारों श्रमिक मधुमक्खियों के साथ छत्ते को छोड़ देती है। रानी पहले झुंड के दौरान 50–70 प्रतिशत श्रमिकों के साथ भाग जाती है। कुंवारी रानी के आने से और भी ज्यादा झुरमुट हो सकता है। बार-बार झुंड हर बार कॉलोनी के लिए उपलब्ध श्रमिकों की संख्या को सीमित करता है। इससे कॉलोनी और देर से झुंड जीवित रहने के लिए बहुत कमजोर हो सकते हैं। झुंड तब होता है जब पराग और अमृत की पर्याप्त आपूर्ति होती है। सबसे अच्छा मौसम कम ऊंचाई पर वसंत और शरद ऋतु हैं, और मई, जून और जुलाई उच्च ऊंचाई पर (गुरांग एट अल. 2012)

बकछूट मधुमक्खियों को पकड़ना

यदि किसी मौनगृह से मधुमक्खियां भाग जाती है, तो उन्हें दोबारा पकड़ने के लिये निम्नलिखित उपयोग किये जाने चाहिए।

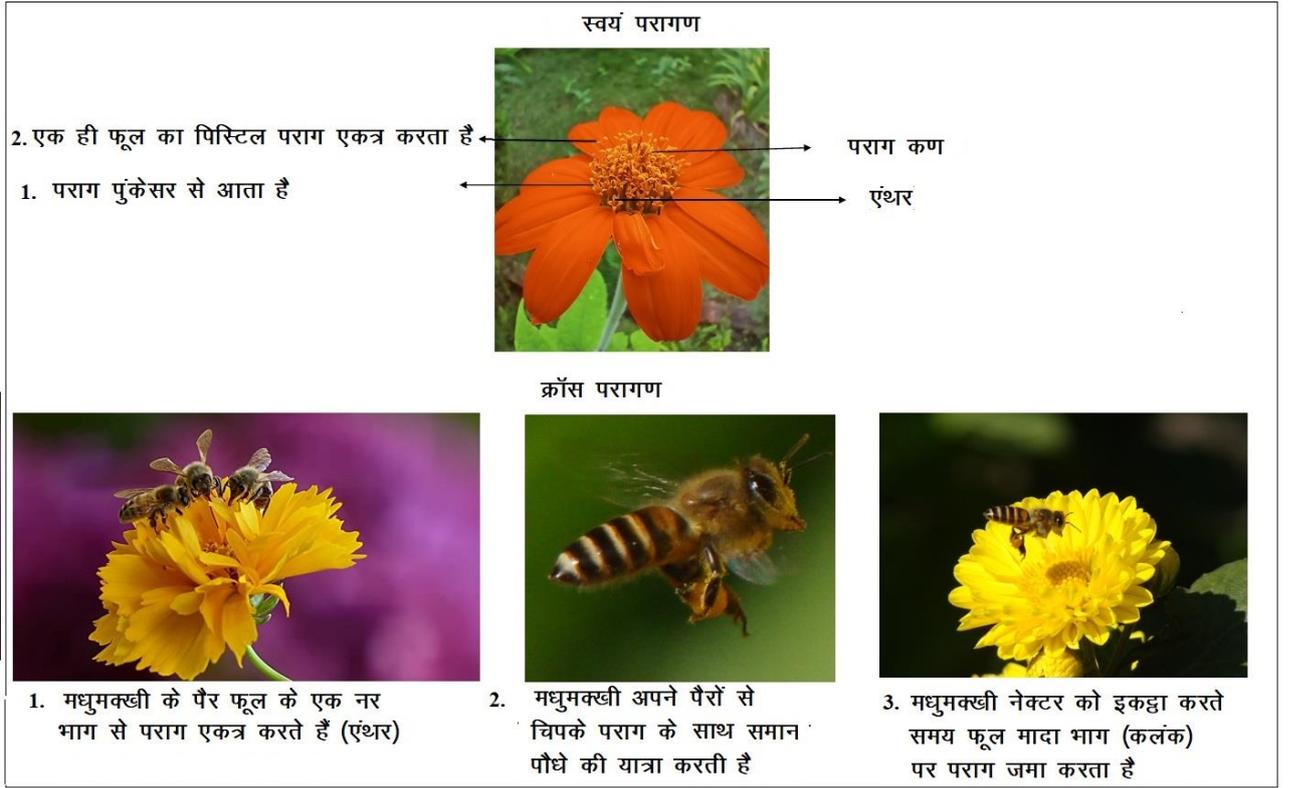
- मधुमक्खियों को एक स्थान पर थोड़ी देर के लिए एकत्रित होने दें।
- एक बकछूट या टोकरी की मदद से झुंड पर कब्जा कर सकते हैं।
- उस स्थान के करीब झुंड बैग लटकाएं जहां नया छत्ता स्थापित किया गया है।
- अमृत, पराग, और ब्लूड के साथ कंघी को मौजूदा छत्ते से नए छत्ते में स्थानांतरित करें।
- यदि भोजन की कमी है, तो अतिरिक्त भोजन प्रदान करें।
- रानी को तीन दिनों के लिए नव निर्मित छत्ते में रखने की आवश्यकता होती है।

(ii) घरछूट

कुछ समस्याओं के कारण घर छूट एक ऐसी प्रक्रिया है जिसके द्वारा एक मधुमक्खी कॉलोनी पूरी तरह से एक छत्ते को छोड़ देती है। *एपिस सेराना* के मामले में, मौनगृह, स्थानिक रोग और कीट हमले के बीच अपर्याप्त स्थान फरार होने के सभी संभावित कारण हैं। प्रतिकूल स्थितियां, जैसे, शुष्क मौसम या कमी की अवधि के दौरान भोजन की कमी, साथ ही साथ गर्म और बारिश के मौसम के परिणाम स्वरूप घर छूट हो सकते हैं। बकछूट प्रातः 10 बजे एवं दोपहर 3 बजे के दौरान सबसे आम है, (गुरांग एट अल. 2012)।

8. परागण

मधुमक्खियों के द्वारा परागण एक ऐसी प्रक्रिया है जिसके द्वारा वह पराग को पौधों में एथेर से लेकर एक स्टिग्मा से निषेचन सक्षम किया जाता है। फसल उत्पादकता में परागण एक प्रमुख कारक है। यह बीज की व्यवहार्यता अंकुरण की दर और रोग और कीटों के खिलाफ बीज के प्रतिरोध को बढ़ाता है। बेहतर परागण प्रबंधन फसल की पैदावार को 35–50 प्रतिशत या उससे अधिक बढ़ा सकता है। एक पौधे के फूल से दूसरे पौधे के फूल से पराग का स्थानांतरण क्रॉस परागण कहा जाता है। क्रॉस परागण से आनुवंशिक विविधता बढ़ती है। अधिकांश परागणक कीट हैं। यह अनुमान लगाया गया है कि मानव आहार का एक तिहाई कीट-परागण वाले पौधों से आता है और यह मधुमक्खियां परागण का 80 प्रतिशत प्रदान करता है



चित्र 4. क्रॉस परागण की प्रक्रिया

तालिका 3. मधुमक्खी पालन परागण एवं कृषि उत्पादन में वृद्धि

क्र.सं०	फसल	उत्पादन में वृद्धि प्रतिशत (%)
1	सेब	25-30
2	आड़ू	25-30
3	प्लम	15-30
4	लीची	30-35
5	आम	10-15
6	सरसों	40-50

स्रोत-राजकीय मौनपालन केंद्र ज्योलीकोट, नैनीताल, उत्तराखंड, 2020

9 कॉलोनी विभाजन

मधुमक्खी परिवार विभाजन के द्वारा एक मौन परिवार से दो या दो से अधिक मौन परिवार बनाये जा सकते हैं। यह मुख्यतः तब किया जाता है, जब मौनगृह में अत्यधिक मात्रा में मधुमक्खियां हो एवं यह मार्च से अप्रैल के मध्य में किया जाता है। परिवार विभाजन के द्वारा इस व्यवसाय को और अधिक बढ़ाया जा सकता है। शहद प्रवाह के मौसम के दौरान कॉलोनी विभाजन शहद उत्पादन को कम कर सकता है और यह तय करना आवश्यक है कि विभाजन या शहद उत्पादन को प्राथमिकता दी जानी चाहिए या नहीं। आमतौर पर कॉलोनी विभाजन के लिए सबसे अच्छा समय शहद प्रवाह के मौसम के दौरान होता है। भौगोलिक स्थिति के अनुसार कालोनी विभाजन वर्ष में दोबार किया जा सकता है। वाणिज्यिक मधुमक्खीपालक कृत्रिम रानीपालन कर सकते हैं और आवश्यकतानुसार कॉलोनी विभाजन के लिए रानियों का उपयोग कर सकते हैं। (गुरंग एट. अल., 2012)।

कॉलोनी विभाजन के लिए मुख्य बिंदु

- पूरी तरह से कॉलोनी निरीक्षण करें।
- छत्ते को मौजूदा स्थान के बाईं ओर लगभग 1 फुट (30 सेंटीमीटर) ले जाएँ।
- पुराने स्थान को खाली छोड़ते हुए, पिछले स्थान के दाईं ओर लगभग 1 फुट (30 सेंटीमीटर) खाली छत्ता रखें।
- मौजूदारानी के साथ मदरकॉलोनी से 3 से 4 ब्रूड कॉम्ब्सलें और खाली छत्ते में रखें
- यदि अधिक वनवासी छत्ते में से एक में प्रवेश कर रहे हैं, तो इसे पिछले स्थान से आगे ले जाएँ और दूसरे छत्ते को पिछले स्थान के करीब ले जाएँ। तब तक समायोजित करना जारी रखें जब तक कि समान संख्या में वनवासी दोनों छत्तों में प्रवेश न कर लें।
- कॉलोनी के विभाजन के बाद रानी के साथ कॉलोनी में खाली कॉम्ब्स या कॉम्ब्स नींव के साथ फ्रेम जोड़ें।
- जांचें कि कॉलोनी का विभाजन संतुलित है और छत्तों को ढककर बंद करें।

10 मधुमक्खी कॉलोनीयों का प्रवासन

- मधुमक्खी प्रवासन आमतौर पर वाणिज्यिक मधुमक्खीपालन का एक अनिवार्य हिस्सा है। जो निम्नलिखित इस प्रकार से है।
- कॉलोनी प्रवासन रात में ही किया जाना चाहिए।
- मौनगृह को सावधानीपूर्वक पैक करके वाहन में सुरक्षित तरीके से रखें।
- कोषिष यह होनी चाहिए कि, वाहन आराम से चलायें।
- यदि वाहन एक पूरे दिन या अधिक समय के लिए रुकता है, तो मौनगृहों को उतारें, एवं उन्हें आस-पास जाने की अनुमति देने के लिए प्रवेश द्वार खोलें, और रात के समय के बाद वापस उन्हें पुनः लोड करें।
- एक मौनगृह को दूसरे मौनगृह से, कम से कम 5 फीट की दूरी में रखें।
- पूरी प्रक्रिया हो जाने के बाद सभी मौनगृह पर ढकें हुए कपड़े हटा दें।
- कुछ दिनों के अंतराल के भीतर मौनगृहों का निरीक्षण करें। एक बार ब्रूड चैंबर भर जाने के बाद, छत्ते से सुपर को हटा दें और उसी फ्रेम में पुरानी कंघी या कंघी नींव के साथ बदल दें।

11 पहाड़ी क्षेत्रों में पारंपरिक मधुमक्खी पालन (जाला और ढाड़ा)

एपिस सेराना मधुमक्खी पालन उत्तराखंड में एक आम बात है और इसे ज्यादातर पारंपरिक तरीकों से किया जाता है। मधुमक्खियों को मुख्य रूप से लकड़ी के छत्तों के अलावा लॉग और विविध छत्तों में रखा जाता है, जो स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्रियों से बनाए जाते हैं। लोगों को मधुमक्खीपालन का स्वदेशी ज्ञान है जो एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी को हस्तांतरित किया जाता (तिवारी एट. अल., 2013) है। पर्वतीय क्षेत्रों में, लोग अभी भी जाला और ढाड़ा में सफलतापूर्वक मधुमक्खीपालन कर रहे हैं।

दीवार के छत्ते स्थानीय रूप से 'जाला' के रूप में जाने जाते हैं जो निर्माण के समय घरों की दीवारों में बने आयताकार ढांचे होते हैं। प्रत्येक छत्ते में मधुमक्खियों के प्रवेश द्वार के रूप में बाहरी तरफ एक छोटा गोल या आयताकार आकार का होता है। विभिन्न स्थानों में आकार भिन्न होते हैं। छत्ते के अंदरूनी हिस्से को गाय के गोबर और मिट्टी से चिकना किया जाता है। सर्दियों में फूलों के संसाधनों की कमी और पहाड़ियों में अत्यधिक ठंड के कारण *एपिस सेराना* मधुमक्खियों की कॉलोनीयों की आबादी काफी हद तक कम हो जाती है (चित्र 5 अ)।

ढाड़ा पेड़ के बेलनाकार खोखले टुकड़ों से बने होते हैं हालांकि आकार उपलब्ध चड्डी की परिधि पर निर्भर

करता है। इस प्रकार के लॉग आमतौर पर *क्वार्क सल्यू कोट्रिचोफोरा*, *क्यू फ्लोरिबुंडा*, *रोडोडेंड्रोन अर्बोरियम* और *पिनसराक्सबरबी* के लकड़ी से बने होते हैं। प्रवेश द्वार मध्य सामने की ओर बनाया गया है। दोनों छोर को गाय के गोबर और मिट्टी के मिश्रण से प्लास्टर किया जाता है। (चित्र 5 ब)

सभी छत्तें स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्रियों से बने होते हैं, इस प्रकार आर्थिक रूप से सस्ते और पर्यावरण के अनुकूल होते हैं। इन छत्तों में आधुनिक छत्तों की तुलना में मोटी दीवारें होती हैं और इस प्रकार मधुमक्खियों को बेहद कम और उच्च तापमान से सुरक्षा प्रदान करते हैं। ऊंची पहाड़ियों में पारंपरिक छत्ते

आधुनिक छत्ते की तुलना में अधिक उपयुक्त होते हैं यहां तक कि मधुमक्खीपालन करने वाले कभी भी बीमारियों या कीटों को नियंत्रित करने के लिए रसायनों का उपयोग नहीं करते हैं, हालांकि छत्ते में और उसके ऊपर गोमूत्र (गोत) छिड़कते हैं।

इसके अलावा, पारंपरिक छत्ते के कुछ नुकसान भी हैं जैसे:

- उचित कॉलोनी प्रबंधन संभव नहीं है।
- रानी की सटीक स्थिति।
- बीमारियों और कीटों का समय पर पता नहीं चल पाता है।
- पारंपरिक छत्तों में मधुमक्खी कालोनियों द्वारा उत्पादित शहद की मात्रा बहुत कम होती है पारंपरिक छत्ते से शहद निकालते समय छत्ते को काटना पड़ता है। जिससे शिशु और छत इस हालत में क्षतिग्रस्त हो जाते हैं। साथ ही, निष्पादित शहद की शुद्धता भी प्रभावित होती है।

इससे बचने के लिए पारंपरिक जालों में कुछ संशोधन किए जा सकते हैं जो इस प्रकार हैं।

- जाले में तख्ते लगाने की व्यवस्था होनी चाहिए।
- प्रवेशद्वार पर लकड़ी का एक छोटा टुकड़ा उपलब्ध कराने से श्रमिक मक्खियों के लिए अंदर और बाहर जाना आसान हो जाता है।
- बारिश को रोकने के लिए प्रवेशद्वार पर टिन का पट्टा लगाएं।
- इन संशोधनों से मौन का कार्य सुगम हो जाता है। पर्याप्त निरीक्षण से रोगों और शत्रुओं से समय पर बचाव को रोका जा सकता है।



चित्र 5. पर्वतीय क्षेत्रों में मौनगृह जालें एवं ढाडा

पहाड़ी क्षेत्रों में रहने वाले स्थानीय समुदायों की आजीविका आमतौर पर छोटी जोत वाली खेती और निर्वाह कृषि पर निर्भर करती है। ग्रामीण क्षेत्रों में पहाड़ी समुदायों को आमतौर पर अपनी नियमित आजीविका आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए आय के अतिरिक्त स्रोतों, विशेष रूप से नकद आय की आवश्यकता होती है। ग्रामीण क्षेत्रों में मधुमक्खी परागण एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है और बागवानी उत्पादन में वृद्धि करता है (तालिका 3)। वे समुदाय को शहद और उनके संबंधित उत्पादों की आपूर्ति करते हैं, जो स्वास्थ्य रोगों के नियंत्रण के लिए बहुत महत्वपूर्ण है (बेकुमा 2018)।

इस प्रकार, पारंपरिक मधुमक्खी पालन लोगों के प्रचलित रीति-रिवाजों और सामाजिक-आर्थिक स्थितियों के साथ खुद को एकीकृत करता है। इसके अलावा यह मधुमक्खी के जीवों में जैवविविधता का संरक्षण भी करेगा।

जंगम फ्रेम की आधुनिक अवधारणा के साथ पारंपरिक अभ्यास का एकीकरण प्रबंधन संचालन में आसानी जोड़ देगा। आधुनिकीकृत दीवार छत्ता भविष्य के लिए एक पर्यावरण के अनुकूल, आसानी से स्वीकार्य, आर्थिक रूप से व्यवहार्य और पर्यावरणीय रूप से टिकाऊ तकनीक है (अत्री एट. अल., 2010)।

12. आधुनिक मौनगृहों

मधुमक्खी पालन के लिये आज के समय में हम जो मौनगृह को उपयोग में लाते हैं वह मुख्यतया तुन, कैल, जामुन तथा चीड़ की लकड़ी से बनाया जाता है। लेकिन कभी-कभी यह अन्य लकड़ियों जो कि स्थानीय तौर पर उपलब्ध होती हैं उन्हें भी प्रयोग में लाया जाता है। आधुनिक मौनगृह में मुख्य रूप से दो भाग बनाए जाते हैं ब्रूड चैंबर और शहद कक्ष (चित्र 6)। घर के निचले हिस्से को ब्रूड चैंबर कहा जाता है, जबकि इसके ऊपरी हिस्से को हनी चैंबर कहा जाता है।

आधुनिक मौनपालन के फायदे

- इसमें शहद का उत्पादन अधिक होता है।
- इसमें शुद्ध शहद होता है जिसे शहद निकालने वाले का उपयोग करके निकाला जा सकता है।
- कंधी नींव छत्ते में जोड़ा जा सकता है और कंधी को फिर से इस्तेमाल किया जा सकता है।
- आधुनिक मधुमक्खी के छत्ते में कॉलोनी विभाजन और एक जुटता संभव हो जाती है।
- फूलों के मौसम के अभाव में कृत्रिम आहार दिया जा सकता है।
- रानी पालन और कॉलोनी उत्पादन संभव है।
- कॉलोनी प्रवासन आसान हो जाता है।
- रोग और कीट नियंत्रण अपेक्षाकृत आसान है।



→ बाहरी और आंतरिक आवरण

→ रानी बहिष्कृत के साथ सुपरकक्ष

→ ब्रूड चैंबर

→ निचला बोर्ड

चित्र 6. आधुनिक मौनगृह

13 उत्तराखण्ड में मधुमक्खी पालन एवं मौनचर पेड़/पौधे

मधुमक्खी चारा या चारागाह क्षेत्र जंगली और खेती वाले पौधों, झाड़ियों और पेड़ों से युक्त क्षेत्र है जो मधुमक्खियों की दैनिक जरूरतों को पूरा करने के लिए आवश्यक अमृत, पराग, प्रोपोलिस और पानी के स्रोत हैं (तालिका 4).

तालिका 4. उत्तराखण्ड राज्य के विभिन्न जनपदों में वर्ष के विभिन्न महीनों में फूलने वाले मौनचरपेड़/पौधे

फूलों का महीना	मौनचरपेड़/पौधे
फरवरी-मार्च	शाहतूत (मोरस अल्बा एल.), सूरजमुखी (हेलियनथस), अनार
मार्च	नाशपती, अनार
मार्च-अप्रैल	तून, (तोना एसपी.), शीशम (दलबरगै सीस्सू), हिशालू, किलमोड़ा (बरबैरिस एसपी.), आडू (प्रुनस पर्सिका)
अप्रैल-मई	बांज (क्वैरकस ल्यूकोट्राइकोपोरा.), जंगलीसेब
अप्रैल-जून	पांगर(एस्कूलस इंडिका), अयार
मई-जून	रीठा (सैपिंडस मुकोरोसी), दालचीनी (चीनामोमम जैलेनीकम ब्लूम)
जून-जुलाई	जंगलीऑवला
जुलाई-अगस्त	मक्का, कचनार (बौहिनिया वैरिगेट)
अगस्त-सितम्बर	ओगल (कुट्टू)
अक्टूबर-नवम्बर	पदम, तुलसी (ओकीमम टेनूईफ्लोरम)
अक्टूबर-मार्च	सरसो (ब्रसीका)
नवम्बर-जनवरी	च्यूरा (बैसिया ब्यूटिरैसिया)
सभी मौसम	धतूरा (धतूरास्ट्रैमोनियम)

स्रोत-राजकीय मौनपालन केंद्र ज्योलीकोट, नैनीताल, उत्तराखण्ड, 2020

14 मधुमक्खियों में रोग, शत्रु का प्रभाव एवं नियंत्रण

विभिन्न प्रकार की बीमारियां मधुमक्खियों को प्रभावित कर सकती हैं, जिनमें से कुछ एक पूरी कॉलोनीया यहां तक कि एक पूरे मधुमक्खी पालन को नष्ट करने के लिए पर्याप्त गंभीर हैं। कॉलोनीयों को मजबूत और स्वस्थ रखने की जरूरत है। कॉलोनी प्रबंधन के संचालन को नियमित रूप से निष्पादित करने की आवश्यकता है। बीमारी से बचने के लिए यह सबसे प्रभावी रणनीति होगी। इसके अतिरिक्त, मधुमक्खियां भोजन की कमी के कारण मर सकती हैं, और भुखमरी एक कॉलोनी को कमजोर और अपने कार्यों को सही ढंग से निष्पादित करने में असमर्थ होने का कारण बन सकती है और बीमारी के लिए कॉलोनी की संवेदनशीलता को बढ़ा सकती है। फाउल ब्रूड और थाईसैक ब्रूड एपिस सेरेना मधुमक्खियों के लार्वा में पाए जाने वाले दो सबसे आम ब्रूड विकार हैं। मधुमक्खियों में सामान्य रोग नोसेमा और मोम कीट मुख्य हैं, इन रोगों के कारण मधुमक्खियां अक्सर कई विकारों से पीड़ित होती हैं। वयस्क मधुमक्खियों को प्रभावित करने वाले सबसे प्रचलित रोगों में नोसेमा और मोम कीट हैं। ये दोनों कीटों में समस्याओं की एक विस्तृत श्रृंखला का कारण बनते हैं।

मुख्य रूप से देखा गया है कि यह बीमारी भारतीय मधुमक्खी *एपिस सेरेना* में कुछ हद तक पाई जाती है। अध्ययन से पता चला है कि शहद मानव स्वास्थ्य के लिए एक महत्वपूर्ण दवा के रूप में कार्यकर रहा है। शहद का उपयोग विभिन्न देशों में दवाओं के विभिन्न रूपों में व्यावसायिक रूप से किया जा रहा है। यह मानव जीवन के लिए भी एक महत्वपूर्ण व्यवसाय साबित हो रहा है (तिवारी एट. अल., 2013)।

(i) मधुमक्खी में रोग

(क) फाउल ब्रूड

फाउल ब्रूड जीवाणु *मेलिसोकोकसप्लूटोनियस* के कारण होता है। यह जीवाणु नए लार्वा के मध्य आंत को संक्रमित करता है और तेजी से गुणा करता है। यह रोग एपिस मेलिफेरा कॉलोनीयों में अधिक है, लेकिन यह एपिस सेराना मधुमक्खियों पर हमला और नुकसान भी कर सकता है।

नियंत्रण

- कॉलोनी को मजबूत रखें।
- नियमित अंतराल पर कॉलोनी का निरीक्षण करें।
- यदि किसी कॉलोनी में बीमारी के लक्षण दिखते हैं, तो कॉलोनी को ब्रूड लेस बनाने के लिए रानी को 11–14 दिनों तक पिंजरे में रखें, और फिर मधुमक्खियों को नए कंघी और एक नई रानी के साथ एक नए छिद्र में स्थानांतरित करें।
- रोग ग्रस्त कॉलोनी को अलग करना।
- एक रोगग्रस्त कॉलोनी से पूरे पीड़ित छत्ते और कंघी जलाएं।
-

(ख) थाईसैक ब्रूड

संक्रमित किशोर लार्वा एक वायरस विकसित करते हैं जो उनके पेट को संक्रमित करता है। यह उनके द्वारा निष्कासित कर दिया जाता है, जिससे थाईसैक ब्रूड बीमारी (टी.एस.बी) होती है। मृत ब्रूड प्रीपैल चरण में पाया जाता है। यह एक गंभीर ब्रूड रोग है जो एपिस सेराना मधुमक्खियों को प्रभावित करता है। यह रोग आमतौर पर तब होता है जब कॉलोनी तनाव में होती है, भोजन की कमी, प्रतिकूल जलवायु परिस्थितियों जैसे कि बारिश के मौसम के दौरान नम या ठंड का मौसम, अस्वास्थ्य कर छत्ते इंटिरियर, असहाय रानी, अन्य बीमारियों के साथ संक्रमण, आदि।

नियंत्रण

- कॉलोनी को हमेशा मजबूत रखें और सुनिश्चित करें कि इसमें पर्याप्त भोजन है।
- रोगग्रस्त कॉलोनी की पहचान करें और मधुमक्खी से अलग करें।
- मधुमक्खियों को एक नए छत्ते में स्थानांतरित करें और नए कंघी नींव और सिरप प्रदान करें।
- रानी को एक चिंताहीन स्थिति बनाने या कॉलोनी को रानीहीन बनाने के लिए पिंजरे का प्रयोग करें।
- रोगग्रस्त कंघी और फ्रेम को नष्ट करें और जलाएं।

(ग) नोसेमा

प्रोटोजोआ नोजिमा एपी आई एस इस बीमारी के संचरण के लिए जिम्मेदार हैं। यह वयस्क मधुमक्खियों के पाचन तंत्र को प्रभावित करता है, जिसके परिणाम स्वरूप डायरिया होता है, जो बीमारी को छत्ते में स्वस्थ मधुमक्खियों में फैलने की अनुमति देता है। यह बीमारी सर्दियों के अंत और वसंत की शुरुआत की दिशा में विशेष रूप से आम है।

नियंत्रण

- एक मजबूत कॉलोनी आमतौर पर संक्रमण से स्वाभाविक रूप से ठीक हो जाती है।
- हमेशा हर दो साल में एक बार कंघी को बदलने की कोशिश करें।
- कालोनियों और मधुमक्खियों को पर्याप्त वेंटिलेशन, ठंड और आर्द्रता से सुरक्षा प्राप्त होनी चाहिए।
- छत्ते के उपकरण को गर्मी उपचार या धूम्रि करण द्वारा पूरी तरह से विसंदूषित किया जाना चाहिए।

(ii) मधुमक्खियों के कीट

कीट शब्द किसी भी अवांछित और हानि कारक कीड़े या जानवरों को संदर्भित करता है जो मधुमक्खियों पर हमला करते हैं और उनके उपनिवेशों के विकास को परेशान करते हैं।

(क) वैक्स मॉथ

मेम पतंगों के लिए मोम प्राथमिक खाद्य स्रोत है। ग्रेटर मोम पतंग और कम मोम पतंग दोनों मोमपतंगों की किस्में हैं। हर साल, मादा मोमपतंग छत्ते के विभिन्न स्थानों में सौ से अधिक अंडे देती है। मोमपतंगों की एक असहाय कॉलोनी विशेष रूप से इन कीटों द्वारा संक्रमण के लिए अति संवेदनशील होती है, जो पुराने, सूखे कंघी को प्रभावित करना पसंद करती है। बरसात के मौसम के दौरान यह अधिक प्रचलित होता है और कम से कम आधार पर जालों में देखा जा सकता है। नियमित निरीक्षण और छिद्रों की सफाई की जानी चाहिए। यदि छत्ता एक फ्रेम में सेट किया गया है, तो इसे मौनगृह से अलग किया जाना चाहिए।

(ख) वरोआ पतंग

वरोआ पतंग एक सपाट बटन के आकार के शरीर और आठ पैरों के साथ अंडाकार आकार के पतंग होते हैं जो लाल या भूरे रंग के होते हैं। पतंग मधुमक्खियों के शरीर से खुद को जोड़ते हैं और उनके हीमोलिम्फ को चूसते हैं, जिससे मधुमक्खी कमजोर हो जाती है। इसी कारण से पतंग बढ़ते हैं और कोशिका के भीतर गुणा करते हैं। एपीआईएससेराना के मामले में एपी आईएसमेलिफेरा की तुलना में यह अधिक गंभीर मुद्दा है।

नियंत्रण

- कालोनियों के इलाज के लिए कार्बनिक, लैक्टिक और फॉर्मिक एसिड जैसे रासायनिक नियंत्रण को

चुनाजा सकता है।

•सेल के अंदरसने हुए पूरे फ्रेम पतंग को नष्ट करना चाहिए।

(ग) ट्रैचिल पतंग

यह पतंगा वयस्क मधुमक्खियों की ट्रैचिल प्रणाली को प्रभावित करता है। पतंगे के संक्रमण दिखाई देने वाले लक्षण छत्ते के चारों ओर क्रॉलर मधुमक्खियों की उपस्थिति से होती हैं।

नियंत्रण

फॉर्मिक एसिड और ईथरतेलों जैसे रासायनिक नियंत्रण को उपनिवेशों के इलाज के लिए चुना जा सकता है।

(घ) बररे

बरे गर्मियों और बारिश में पाए जाते हैं। वे दो प्रकार के होते हैं—गहरे भूरे और काले। काले बररे मधुमक्खियों को ज्यादा नुकसान पहुंचाते हैं। वे अपने घरों के सामने बैठकर मधुमक्खियों को मारते रहते हैं, जिससे मधुमक्खियों की संख्या कम हो जाती है।

(ङ) अन्य

मधुमक्खियों और उसकी उपनिवेश पर हमला करने वाली कुछ अन्य विनाशकारी कीट घास, चींटियां, छिपकली, मकड़ी, फॉरिड फ्लाई हैं।

विभिन्न मानक प्रक्रियाओं का उपयोग कीटों की एक श्रृंखला से छिट्टों की रक्षा करने में मदद करने के लिए किया जा सकता है।

- एक युवा संभोग रानी और पराग और शहद की पर्याप्त भंडारण के साथ कॉलोनी को मजबूत रखें।
- मधुमक्खी के लिए एक सही क्षेत्र का चयन करें जो कीटों के लिए कम संवेदनशील हो (उदाहरण के लिए, स्वच्छ शुष्क कठोर जमीन, पक्षियों के घोंसलें, मौनगृह को छूने वाले कोई लंबे खरपतवार, आदि)।
- मौनगृह के लिए स्टैण्ड एवं बाड़ का उपयोग करें।
- कीटनाशक विषाक्तता से बचें।
- साफ उपकरणों का प्रयोग करें।

15. मधुमक्खी उत्पाद

(क) शहद

परंपरागत रूप से, शहद को मधुमक्खियों द्वारा फूलों और पौधों के अमृत या शहद से उत्पादित किया गया (सिंह एट. आल., 2012) है जिसे तब मधुमक्खियों द्वारा कंधी में इकट्ठा, संसाधित, केंद्रित और संग्रहीत किया जाता है। शहद का उपयोग प्राचीनकाल से भोजन और औषधि के रूप में किया जाता रहा है। मकरंद, जोफूलों के नथुने से स्रावित होता है, शहद के उत्पादन में उपयोग किया जाने वाला प्राथमिक कच्चा माल है। शहद काफी हद तक ज्ञात शर्करा के समाधान से बना है। इसके अलावा, उपलब्ध नाइट्रोजन यौगिक खनिजों, कार्बनिक एसिड, विटामिन, पिंगमेंट, राख और सुगंधित अवयवों के केवल ट्रेसस्तर हैं। इसमें शर्करा के विभिन्न रूपों (चित्र 7 और तालिका 5) के 50 से 80 प्रतिशत के बीच शामिल हैं। शहद मनुष्य के लिए बहुत उपयोगी होता है जैसे कि यह एक प्रभावी त्वचा मॉइस्चराइजर है और इसमें एंटीसेप्टिक गुण होते हैं साथ ही, प्रतिरक्षा प्रणाली के लिए ऊर्जाबूस्टर के रूप में कार्य करता है और गले में खराश के लिए भी एक उपचार है।

तालिका 5. शहद संरचना

पदार्थ	संरचना(%)
ग्लूकोज (Glucose)	35-43
फ्रक्टोज (Fructose)	31-38
सूक्रोज (Sucrose)	1.4-2.5
अमीनोअम्ल (Amino-Acids)	0.04-0.13
खनिज (Minerals)	0.02-1.0
पानी (Moisture)	17-20

स्रोत-राजकीय मौनपालन केंद्र ज्योलीकोट, नैनीताल, उत्तराखंड, 2020



चित्र 7. विभिन्न प्रकार का शहद तथा भण्डारण

(ख) मोम

मेम ग्रंथि कार्यकर्ता मधुमक्खियों के पेट के चौथे खंड के सातवें खंड में स्थित है। मोम का उत्पादन तब होता है जब युवा मधुमक्खियां (दस दिन की उम्र में) कोशिकाओं से उभरने के बाद पराग खाती हैं। शुद्ध मोम का उपयोग अक्सर प्रसाधन सामग्री के निर्माण के दौरान किया जाता है। इसके अतिरिक्त, यह घरों की दीवारों को चिपकाने की प्रक्रिया में नियोजित है। मोम का उपयोग विभिन्न प्रकार की सजावटी परियोजनाओं, कॉस्मेटिक और त्वचा की देखभाल, चमकाने वाले फर्नीचर, सर्जिकल हड्डी मोम और मोमबत्तियों आदि के निर्माण (चित्र 8 और तालिका 6) में किया जाता है।



चित्र 8. ठोस मोम ब्लॉक

तालिका 6. मोम में पाए जाने वाले मुख्य पदार्थ

सामग्री	संरचना (%)
हाइड्रोकार्बन (Hydrocarbon)	15
एस्टर (Esters)	71
अम्ल (Acid)	08
पहचान नहीं (Not identified)	06

स्रोत—राजकीय मौनपालन केंद्र ज्योलीकोट, नैनीताल, उत्तराखंड, 2020

(ग) पराग

मधुमक्खियों द्वारा फूल अंथर्स से पराग एकत्र किए गए प्रोटीन में बेहद अधिक होता है। यह ब्रूड पालन प्रक्रिया में काफी महत्वपूर्ण है। मधुमक्खी की प्रजातियों के आधार पर, एक कार्यकर्ता मधुमक्खी एक ही यात्रा में 10–19 मिलीग्राम पराग ले जा सकते हैं। यह अन्य तरीकों के बीच मुंह, पैर और शरीर के बाल की मदद से पराग एकत्रित करती है। मानसून के मौसम में लगभग 1 से 1.5 किलो पराग एकत्र किया जाता है। पराग आय उत्पन्न करने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है अगर यह एक एयरटाइट खाद्य ग्रेड कंटेनर में पैक, शांत, शुष्क वातावरण में संग्रहीत किया जाए तो। पराग का उपयोग मनुष्यों द्वारा प्रोटीन के स्रोत के रूप में किया जा सकता है (तालिका 7)। पराग का उपयोग प्रजनन क्षमता में सुधार, बुढ़ापे को कम करने, विटामिन, एंटीऑक्सिडेंट, प्रतिरक्षा बूस्टर के उच्च स्तर और कोलेस्ट्रॉल को कम करने, वजन घटाने आदि में किया जा सकता है।

तालिका 7. पराग में पाये जाने वाले मुख्य पदार्थ

पदार्थ	संरचना (%)
प्रोटीन (Protein)	7.5–29
कार्बोहाइड्रेट्स (Carbohydrates)	15–30
बसा (Lipida)	1–15

अमोनियाअम्ल (Amino-Acid)	1-11
--------------------------	------

स्रोत-राजकीय मौनपालन केंद्र ज्योलीकोट, नैनीताल, उत्तराखंड, 2020

(घ) प्रोपोलिस

प्रोपोलिस एक अर्ध सॉलिड, चिपचिपा पदार्थ है जिसका उपयोग मधुमक्खियां प्राकृतिक कीटों और अत्यधिक ठंड के खिलाफ सुरक्षात्मक सामग्री के रूप में मौनगृह के छिद्र, दरारें और मुख्य द्वार को कवर करने के लिए करती हैं। यह पौधों की छाल और टहनियों से प्राप्त होता है। पौधों के प्रोपोलिस में गोंद, मोम, अस्थिर तेल, पराग, विटामिन, खनिज और फ्लेवोनॉइड होते हैं। प्रोपोलिस में एंटीबायोटिक गुण हैं और इसका उपयोग या तो सीधे दवा के रूप में या दवा कंपनियों द्वारा अधिक परिष्कृत दवाओं (तालिका 8) के निर्माण में किया जा सकता है। इसका उपयोग घावों को ठीक करने, दंत मंजन, कब्ज के लिए एक निवारक उपाय के रूप में कार्य करने में किया जाता है, मुलबेरापत्ती के साथ मिश्रित प्रोपोलिस रक्त शर्करा के स्तर को भी कम करता है।

तालिका 8. प्रोपोलिस में पाये जाने वाले मुख्य पदार्थ

प्राप्त अवयव पदार्थ	संरचना (%)
गोंद युक्त (Plant Resins)	50
मोम (Wax)	30
आवश्यक सुगंधित तेल (Essential and Aromatic Oils)	10
पोलन (Pollens)	05
अन्य (Other)	05

स्रोत-राजकीय मौनपालन केंद्र ज्योलीकोट, नैनीताल, उत्तराखंड, 2020

(ड) मधुमक्खी विष

कामगार मधुमक्खियों के अंतिम उदर खंड में जहर ग्रंथि होती है। जहर ग्रंथि में, आपको हिस्टामाइन, डोपामाइन, मेलाटोनिन, एपमिन, साथ ही एंजाइम फॉस्फोलिनेज जैसे पदार्थ मिलेंगे, जो दिल की मांस पेशियों को उत्तेजित करने में मदद करता है। इसका उपयोग अन्य स्थितियों के अलावा गठिया और कैंसर का निदान करने के लिए किया जाता है। दस ग्राम मौनविष की कीमत पांच हजार रुपये है। एलर्जी से ग्रस्त मरीजों को मधुमक्खी के संपर्क से बचना चाहिए और जहर से खुद को सुरक्षित रखने के लिए सावधानी बरतनी चाहिए।

(च) रॉयल जेली

रॉयल जेली युवा कार्यकर्ता मधुमक्खी की हाइपोफेरेंगलग्रंथियों से स्रावित एक सफेद मलाई दारत रल है, सभी लार्वाको शाही जेली खिलाया जाता है, लेकिन कार्यकर्ता मधुमक्खी लार्वा इसे केवल 3 दिनों के लिए प्राप्त करते हैं जब किरानी लार्वा इसे लगातार प्राप्त करते हैं। विशेष रूप से, इसका उपयोग कैंसर कोशिकाओं, एपीथैरेपी, लिवर और पाचन समस्याओं, उच्चरक्त चाप, भूख की कमी, वजन घटाने, थकान को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है और इसमें एंटी-एजिंगगुण (तालिका 9) होते हैं।

तालिका 9. रॉयल जैली में पाये जाने वाले मुख्य पदार्थ

पदार्थ	संरचना (%)
प्रोटीन (Protein)	12.50
वसा (Fatty Acids)	5.46
पानी (Moisture)	67
शर्करा (Sugar)	11
अम्ल (Acid)	2.3

स्रोत—राजकीय मौन पालन केंद्र ज्योलीकोट, नैनीताल, उत्तराखंड, 2020

16. मधुमक्खी पालन की समस्याएँ एवं उनका प्रबंधन

मधुमक्खी पालन को सीमित करने वाली मुख्य समस्याएं मधुमक्खी के चारे (पौधे, मौसमी उपलब्धता) की उपलब्धता हैं। मधुमक्खियों के झुंड के व्यवहार और फरार, कॉलोनी की मृत्युदर, शहद मधुमक्खी कॉलोनियों, कीटों और शिकारियों (चींटियों, शहदबैजर, मोमकीटों, वरोआ) की कमी, मधुमक्खी पालन उपकरणों, सामग्रियों की अनुपस्थिति या खराब गुणवत्ता, कीटनाशकों का अंधा धुंध उपयोग, भंडारण और विपणन सुविधाओं की कमीइ सके प्रबंधन के रास्ते पर अन्य बुनियादी समस्याएं रही हैं। मौनगृहों का नियमित निरीक्षण करें। निरीक्षण के समय मौनगृहों को ज्यादा देर तक खुला न रखें। नियमित निरीक्षण से बिमारी व शत्रुओं से मधुमक्खियों को समय रहते बचाया जा सकता है।

1. मधुमक्खी पालन में नियमित निरीक्षण की आवश्यकता होती है। मधुमक्खी कॉलोनियों को मजबूत रखने और कॉलोनियों में उचित भोजन की उपलब्धता सुनिश्चित करने की आवश्यकता है। निरीक्षण के दौरान लंबे समय तक छत्ते को नहीं खोला जाना चाहिए। नियमित निरीक्षण से मधुमक्खियों को समय के भीतर बीमारियों और दुश्मनों से बचाया जा सकता है।
2. छत्ते में मधुमक्खियों की संख्या में वृद्धि के रूप में बनाने के लिए खाली फ्रेम की व्यवस्था करे।
3. अपर्याप्त भोजन के मामले में, मधुमक्खियों को कृत्रिम भोजन केवल सूर्यास्त और सूर्योदय के दौरान दिया जाना चाहिए। मधुमक्खियों को खिलाने के बाद, मौनगृह से शूगर सिरप डिब्बे को निकालना चाहिए।
4. मधुमक्खी के छत्ते को दरारों से मुक्त रखा जाना चाहिए। डाकू मधुमक्खी मुख्य द्वार के माध्यम से नहीं जाती है, बल्कि यह अक्सर अन्य दरारों के माध्यम से जाने की कोशिश करती है।
5. लूट की स्थिति में, छत्ते के प्रवेश द्वार को छोटा करने की आवश्यकता होती है ताकि एक समय में एक ही मधुमक्खी को प्रवेश दिया जा सके।
6. फसल परागण में लगे मधुमक्खियों को कीटनाशक से बचाने के लिए घुन नियंत्रण का उपयोग करना चाहिए।
7. सर्दियों के मौसम के दौरान कॉलोनियों को हमेशा ढककर या इन्सुलेट करना चाहिए।
8. मधुमक्खियों कॉलोनी के दीर्घकालिक व्यवहार के निरीक्षण लिए एक रिकॉर्ड बुक बनानी चाहिए।

17. मधुमक्खी पालन से जुड़ी अन्य महत्वपूर्ण जानकारी

- कई प्रयोगों में यह देखा गया है कि वर्षा ऋतु को छोड़कर किसी भी मौसम में मधुमक्खीपालन पूरे वर्ष में शुरू किया जा सकता है। विशेष रूप से वसंत का मौसम सबसे अच्छा होता है, क्योंकि

आसपास पर्याप्त फूल उपलब्ध होते हैं।

- मधुमक्खी पालन को व्यवसाय के रूप में अपनाया जा सकता है। इसके लिए किसी निजी जमीन की जरूरत नहीं है। आप इसे बगीचों में, या अपने घरों की छतों पर रखकर कर सकते हैं, और अन्य कृषि गतिविधियों के साथ भी किया जा सकता है।
- मधुमक्खी पालन छत्ता बढईगीरी, मधुमक्खी कॉलोनियों का उत्पादन और बिक्री, शहद का व्यापार, परागण के लिए मधुमक्खियों को किराए पर लेना और मधुमक्खी आधारित सूक्ष्म उद्यमों सहित विभिन्न क्षेत्रों में गैर-कृषिरोजगार के अवसर भी पैदा करता है।
- मधुमक्खी पालन कम से कम दो छत्तों के साथ शुरू किया जा सकता है, इस प्रकार धीरे-धीरे समय की अवधि के साथ व्यवसाय में वृद्धि किजा सकती है।
- छत्ते को ऐसे स्थान पर रखें जहाँ धूप पर्याप्त मात्रा में पहुँचे और जहाँ वर्षा का पानी एकत्र न हो और अधिक गर्मी होने पर उसे छायादार स्थान पर रख दें।
- मधुमक्खी पालन से प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष दोनों तरह के लाभ होते हैं। प्रत्यक्ष लाभ छत्ते के उत्पाद शहद, मोम, पराग, शाहीजेली, मौनीविष, प्रोपोलिस और मधुमक्खी परिवार। अप्रत्यक्ष लाभों में परागण शामिल है, जो किसानों द्वारा उपयोग किए जाने वाले प्राकृतिक उत्पादों को बनाए रखने सहित फसल उत्पादकता और प्राकृतिक जैवविविधता के रख-रखाव दोनों में वृद्धि करता है।
- हिमालय में मधुमक्खिया खतरा में है। इसलिए, वनों में मधुमक्खी वनस्पतियों के विस्तार और वृक्षारोपण या अवक्रमित अपशिष्टभूमि पर, वनों की कटाई और जंगलों की आग पर नियंत्रण, जैविक खेती को अपनाने और फसल संरक्षण के लिए एकीकृत कीटप्रबंधन प्रणाली जैसे उचित कार्रवाई करके इसके संरक्षण पर ध्यान केंद्रित किया जाना चाहिए।
- सफल मधुमक्खी पालन के लिए रानी का गुण बहुत महत्वपूर्ण है। सालाना कॉलोनियों की आवश्यकता उन्हें मजबूत और स्वस्थ रखने में मदद करती है। सफल मधुमक्खी पालन के लिए उचित प्रबंधन और देखभाल की आवश्यकता है।
- साल में दो बार मौनगृह से शहद निकालें। अप्रैल और मई चैत और बैषाख के रूप में जाना जाता है और आषाढ (जुलाई-अगस्त) मुख्य शहद का मौसम है। इसके अलावा अक्टूबर के दौरान शहद निष्कर्षण भी कार्तिक शहद के रूप में जाना जाता है। इन महीनों के दौरान मौन गृह में पर्याप्त मात्रा में शहद का उत्पादन होता है।
- एक छत्ते से दूसरे छत्ते के बीच की दूरी कम से कम 3 से 4 (तीन से चार फीट) रखनी चाहिए। गर्मी के मौसम में तेज धूप से पहले और सर्दियों में तेज धूप के बाद मौनगृह का निरीक्षण उसकी सुविधा नुसार करना चाहिए।
- मधुमक्खी पालकों को अपनी मौनगृह के बारे में जागरूक होने की आवश्यकता है, यह देखते हुए कि गंभीर सर्दी, भारी बारिश और धुंधली पर्यावरणीय परिस्थिति या मधुमक्खियों की गतिविधि को रोकती हैं।
- पहाड़ी क्षेत्रों में, पुराने घर और पशुशालाएँ, मधुमक्खियों के लिए मूल्यवान घोंसले के स्थलों का

प्रतिनिधित्व करते हैं। इसलिए पुराने मकानों और पशुशालाएँ का नवीकरण इस तरह से किया जाना चाहिए कि दीवारों में छोटे छत्ते को कुछ जगह दी जा सके।

- मधुमक्खियों को छत्ते में केवल तभी रखा जाना चाहिए जब घरमें मधुमक्खियों की पर्याप्त संख्या हो और उनके आसपास के क्षेत्र में पर्याप्त फूल हों।
- शहद को कांच की बोतलों में भरकर सुरक्षित रखना चाहिए और समय-समय पर एक से दो घंटे तक धूप में भी रखना चाहिए।
- परंपरिक मधुमक्खी पालन के अलावा आधुनिक मधुमक्खीपालन पद्धतियों को अपनाने की आवश्यकता है। शहद की गुणवत्ता और मात्रा बढ़ाने की क्षमता के साथ मधुमक्खी प्रबंधन, बेहत रनिष्कर्षण और भंडारण प्रथाओं जैसे क्षेत्रों को मजबूत करने की आवश्यकता है जो मधुमक्खियों के श्रम के नुकसान को कम करके निष्कर्षण के बाद शहद के छत्तों का पुनः उपयोग से मधुमक्खी पालन के व्यापार में वृद्धि होगी।
- उत्तराखंड, हिमाचल प्रदेश और अन्य पहाड़ी राज्यों में कई सफल मधुमक्खी पालक हैं। जो बिना ज्यादा निवेश के मधुमक्खी पालन से अच्छी राशि कमा रहे हैं। आज के समय में मधुमक्खी पालन उनका मुख्य व्यवसाय बन गया है। ये मधुमक्खी पालक समय-समय पर मौनगृह में प्रयोग होने वाले छत्ते बेचते रहते हैं। यह छत्ते 6 जोड़ी के साथ करीब 3000 रुपये तक मिल सकता है।

References

1. Attri, P.K., Verma, S., and Meenakshi, T. (2010) Mountain hills beekeeping and its economic efficiency of district Chamba (Himachal Pradesh), *Asian Journal of Experimental biological Sciences*, 1(1): 96-100.
2. Bekuma, A. (2018) Study on challenges and opportunities of beekeeping in Gimbi District, West Wollega Zone, *Journal of Veterinary Science & Technology*, 9 (6): 1-5.
3. Gurung, MB., Partap, U., Shrestha, N.C.T.D., Sharma, H.K., Islam, N., Tamang, N.B. (2012) *Beekeeping training for farmers in the Himalayas – Resource manual for trainers*. Kathmandu: ICIMOD.
4. Ramchandra, TV., Subash Chandran, SMD., Joshi, NV., Balachandran, C. (2012) ENVIS technical report: 49, Centre for ecological sciences. Indian Institute of Science, Bangalore.
5. Singh, MP., Chourasia, HR., Agarwal, M., Malhotra, A., Sharma, M., Sharma, D., Khan, S. (2012) Honey as complementary medicine, *International Journal of Pharma and Bio Sciences* 3(2): 12-31.
6. Singh, AK. (2014) Traditional beekeeping shows great promises for endangered indigenous bee *Apis cerana*, *Indian Journal of Traditional Knowledge* 13(3):582–588.

7. Tiwari, P., Tiwari, J.K., Singh, D., Singh, D. (2013) Traditional beekeeping with the Indian honey bee (*Apis cerana* F.) in district Chamoli, Uttarakhand, India. *International Journal of Rural Studies*, 20: 1–6.
8. Verma S and Attri, P.K (2008) Indigenous beekeeping for sustainable development in Himachal Himalaya, *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 7(2): 221-225.
9. White Jr, JW. (1980) Detection of honey adulteration by carbohydrate analysis. *Journal-Association of official analytical chemists*, 63(1):11–18
10. Winston, ML. (1992) The honeybee colony: life history; The hive and the honeybee. Dadant & Sons, Michigan, pp. 73–101.

संदर्भ

1. अत्री, पी. के., वर्मा, एस., औरमीनाक्षी, टी. (2010) माउंटेनहिल्स मधुमक्खीपालन और इसकी आर्थिक दक्षता, जिला चंबा (हिमाचल प्रदेश), *एशियन जर्नल ऑफ एक्सपेरिमेंटल बायोलॉजिकल साइंसेज*, 1 (1): 96–100.
2. बेकुमा, ए. (2018) गिम्बी जिले, वेस्ट वोल्गा जोन में मधुमक्खीपालन की चुनौतियों और अवसरों पर अध्ययन, *जर्नल ऑफ वेटरनरी साइंस एंड टेक्नोलॉजी*, 9 (6): 1–5.
3. गुरुंग, एम बी., प्रताप, यू., श्रेष्ठ, एन.सी.टी.डी., शर्मा, एच.के., इस्लाम, एन., तमांग, एन.बी. (2012) हिमालय में किसानों के लिए मधुमक्खीपालन प्रशिक्षण—प्रशिक्षकों के लिए संसाधन मैनुअल। काठमांडू: आइ.सी.मोड.
4. रामचंद्र, टीवी, सुभाष चंद्रन, एस.एम.डी., जोशी, एनवी., बालचंद्रन, सी. (2012) इन विसतकनीकी रिपोर्ट: 49, पारिस्थितिक विज्ञान के लिए केंद्र। भारतीय विज्ञान संस्थान, बंगलौर।
5. सिंह, एम.पी., चौरसिया, एचआर, अग्रवाल, एम, मल्होत्रा, ए, शर्मा, एम, शर्मा, डी, खान, एस (2012) पूर कचिकित्सा के रूप में हनी, फार्मा और इंडियन इस्टिट्यूट ऑफ साइंस बेंगलोर जैवविज्ञान के अंतर्राष्ट्रीय जर्नल 3 (2): 12–31.
6. सिंह, एके. (2014) पारंपरिक मधुमक्खीपालन लुप्तप्राय: स्वदेशी मधुमक्खी। एपि सेराना, इंडियन जर्नल ऑफ ट्रेडिशनल नॉलेज 13 (3): 582–588
7. तिवारी, पी., तिवारी, जे.के., सिंह, डी., सिंह, डी. (2013) जिला चमोली, उत्तराखंड, भारत में भारतीय मधुमक्खी (एपिस सेराना एफ.) के साथ पारंपरिक मधुमक्खी पालन। इंटरनेशनल जर्नल ऑफ रुरल स्टडीज, 20: 1–6।
8. वर्मा एस और अत्री, पीके (2008) हिमाचल हिमालय में सतत विकास के लिए स्वदेशी मधुमक्खीपालन, इंडियन जर्नल ऑफ ट्रेडिशनल नॉलेज, 7 (2): 221–225।
9. व्हाइट जे.आर., जे. डब्ल्यू. (1980) कार्बोहाइड्रेट विश्लेषण द्वारा शहद में मिलावट का पता लगाना। जर्नल—एसोसिएशन ऑफ ऑफिशियल एनालिटिकल कैमिस्ट्र, 63 (1): 11–18
10. विंस्टन, एम.एल. (1992) मधुमक्खी कॉलोनीरू जीवन इतिहासय छत्ते और मधुमक्खी। ददंत एण्ड एवंसन्स, मिशिगन, पीपी 73–101।

Annexure 1: Modules covered during the programme

**G.B. Pant National Institute of Himalayan Environment (NIHE)
Kosi-Katarmal, Almora (Uttarakhand)**

National Mission for Himalayan Studies

Proposed Modules / Sessions for the 'Beekeeping: source for Livelihood'

(Duration: 200hrs)

Day 1	Session modules
Introduction, expectation, objectives and overview of beekeeping	
	Introduction to beekeeping/apiculture- Importance, status, and challenges
	Bee species in the Himalayas – Characteristics and conservation
	Life cycle of honey bee
	Morphology and work division in honey bee colony
Day 2	
Beehives types and colony inspection (Theory and practical)	
	Types of Beehives and colony inspection
	Unification of Honey Bees from two Bee Hives
	Annual Colony cycle
	Swarming and Abscending
	Observational tour
	Division of colony
Day 3-4	
Diet for honey bees (types of flowers, structure, their management and safety)	
	Artificial diet
	Comb foundation and management
	Forage vegetation, flower structure, pollination, self-pollination and insect pollination.
	Crops, plants and trees for honey bees
	Safety and conservation of forest plants and trees for environment protection.
Day 5	
Queen production, robbing, and laying workers (Theory and Practical)	
	Artificial queen rearing, etc.
	Queen less colony control
	New queen cell formation
	Fertilized virgin, queen mating drone
	Enemies of Honey Bees
Day 6	
Honey bee Diseases (Theory and Practical)	
	Honeybee Diseases, Viral diseases, etc.
	Malnutrition and Mortality
	Bee Parasite, pest and diseases management
	Bacteria diseases (American foul brood, European foul brood, etc.)

	Fungal diseases, symptoms treatments and preventive measures
Day 7	
Bee hive Management (Theory and Practical)	
	Method of transforming traditional hives into modern hives
	Transferring Bees from a Traditional Hive to a Movable Frame Hive colonies
	Colony Migration and seasonal management
	Site selection
	Displacement of Bee Hives
Day8	
Pollination and seasonal management	
	Honey bees and agriculture
	Management of honey bees and other wild bees
	Forage vegetation/crops for honey bees
	Dearth period; growth period; honey flow period
	Herbarium collection and preservation
	Calendar development on bee flora
	Pesticide poisoning and integrated pest management
Day 9-10	
Marketing aspects and Entrepreneurship awareness	
	Value Addition of Honey
	Honey and other hive product value chain and market management
	Bee keeping as an enterprise and institutional development
	Bee hive carpentry
	Honey production, harvesting. Processing, storage and use
	Equipment used in bee-keeping
Day 11	
Question and answer session	
	Sharing empirical knowledge about bee keeping practice
	Problems and solutions on the subject of bee-keeping by trainees
Day 12-19	
Onsite Demonstration and Learning	
	Interactions With Successful bee keepers
	Exposure to indigenous practices and management
	Demonstration of Flow hive and equipments
	Theoretical Lectures
Day 20	
Motivation, Feedback, Evaluation, Plans of Action and Valedictory	
	Achievement Motivation training
	Feedback

	Closing ceremony
	Participants/group discussion and way forward
	Certificate distribution and incentives
Total Hours	200 (1 day=8-10 hours)

अनुलग्नक 1 कार्यक्रम के दौरान कवर किए गए मॉड्यूल

गोविन्द बल्लभ पंत राष्ट्रीय हिमालय पर्यावरण संस्थान (एन.आई.एच.ई.)
कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा (उत्तराखण्ड)

राष्ट्रीय हिमालय अध्ययन मिशन

प्रायोजित मॉडल / सत्र: मधुमक्खी पालन: आजीविका के साधन
समयावधि-200 घंटे

पहला दिन	सत्र उपागम
मधुमक्खी पालन का परिचय, उम्मीदें उद्देश्य एवं अवलोकन	मधुमक्खी पालन एवं कृषि का परिचय महत्व, स्थिति एवं चुनौतियों हिमालयी क्षेत्र के मधुमक्खी प्रजातियों- विशेषताएँ एवं संरक्षण
	मधुमक्खी का जीवन चक्र
	शहद निर्माण प्रक्रिया में मधुमक्खियों
दूसरा दिन	शहद निर्माण प्रक्रिया में मधुमक्खियों का कार्य विभाजन एवं आकृति विज्ञान
मधुमक्खी छत्तों के प्रकार एवं समूह निरीक्षण (सैद्धान्तिक एवं व्यावहारिक)	मधुमक्खी छत्तों के प्रकार एवं समूह निरीक्षण दो मधुमक्खियों से शहद मधुमक्खियों का एकीकरण वार्षिक समूह चक्र ड्रूड निवास और प्राकृतिक निवास अवलोकन संबंधी दौरा छत्तों का विभाजन
तीसरा एवं चौथा दिन	मधुमक्खी का आहार, फूलों के प्रकार, संरचना, उनका प्रबंधन एवं सुरक्षा
	कृत्रिम आहार
	मधु-कोष नींव एवं प्रबंधन
	चारा वनस्पति फूल संरचना, परागण, पर-परागण एवं कीट परागण
	मधुमक्खियों के लिए वनस्पति चारा एवं फसलें
	पर्यावरण संरक्षण के लिए वन पौधों और पेड़ों की सुरक्षा एवं संरक्षण
पाँचवा दिन	
मधुमक्खी छत्ता प्रबंधन (सैद्धान्तिक एवं व्यावहारिक)	कृत्रिम आहार मधु कोष नींव एवं प्रबंधन
	मधुमक्खी का सामूहिक प्रवास
	नयी मधुमक्खी रानी का निर्माण
	समूह निरीक्षण (रानी, प्रकोष्ठ निर्माण में नई रानी की भूमिका, निषेचन, प्रजनन, ड्रोन से निगरानी, इत्यादि)
छठवाँ दिन	
मधुमक्खियों में विमारी सैद्धान्तिक एवं व्यावहारिक	मधुमक्खियों में विमारी, कूपोषण एवं मृत्यु दर मधुमक्खियों में परजीवी कीट एवं रोग प्रबंधन
सातवा दिन	
मधुमक्खी छत्ता प्रबंधन: सैद्धान्तिक एवं व्यावहारिक	पारम्परिक शहद निर्माण विधि में परिवर्तन करके आधुनिक शहद निर्माण प्रक्रिया में तब्दील करने की विधियाँ मधुमक्खियों को पारम्परिक छत्ते से एक आधुनिक छत्ता में स्थानान्तरित करना मधुमक्खी का सामूहिक प्रवास एवं मौसमी प्रबंधन स्थल चयन
आठवाँ दिन	
परागण एवं मौसमी प्रबंधन	

	मधुमक्खी एवं कृषि घरेलू मधुमक्खियों एवं अन्य जंगली मधुमक्खियों का प्रबंधन मधुमक्खियों के लिए वनस्पति चारा एवं फसलें अकाल अवधि, विकास की अवधि एवं शहद निर्माण प्रक्रिया अवधि हर्बेरियम संग्रह एवं संरक्षण मधु पुष्प का समयावली विकास कीटनाशक विषावत्तता एवं एकीकृत कीट प्रबंधन
नौवा- दसवाँ दिन	
विपणन पहलुओं एवं उद्यमिता जागरूकता	
	शहद का मूल्य वर्धन शहद एवं अन्य शहद उत्पादों के मूल्य श्रृंखला एवं बाजार प्रबंधन एक उद्यम एवं संस्थागत विकास के रूप में मधुमक्खी पालन मधुमक्खी छत्ता हेतु काष्ठकला शहद उत्पादन, दोहन, प्रसंस्करण, भंडारण एवं उपयोग मधुमक्खी पालन में प्रयुक्त उपकरण
ग्यारहवाँ दिन	
प्रश्नकाल एवं उत्तरकाल	
	मधुमक्खी पालन से संबंधित ज्ञान का अभ्यास करना
	मधुमक्खी पालन विषय पर समस्याएँ एवं उनका समाधान
बारह – उन्नीसवाँ दिन	
क्षेत्र प्रदर्शन एवं अधिगम	
	सफल मधुमक्खी पालनकर्ताओं के साथ विचार विमर्श स्वदेशी प्रथाओं एवं प्रबंधन कलाओं का प्रदर्शन शहद निर्माण प्रक्रिया में उपकरणों का प्रदर्शन
बीसवाँ दिन	
अभिप्रेरणा, प्रतिक्रिया, मूल्यांकन एवं कार्य योजना	
	उपलब्धता अभिप्रेरणा प्रशिक्षण दस्तावेज एवं अभिलेख तैयार करना जॉच एवं परिणाम प्रतिक्रिया प्रमाण पत्र वितरण
समापन संबोधन	दो सौ घंटे (1 दिन=8-10 घंटे)

Annexure 2: Photographs of the beekeeping training programme

अनुलग्नक 2: मधुमक्खी पालन प्रशिक्षण कार्यक्रम की तस्वीरें

Day 1: Introduction, expectation, objectives and overview of beekeeping

दिन 1. मधुमक्खी पालन का परिचय, अपेक्षा, उद्देश्यों और अवलोकन



Introduction about beekeeping to the participants by Mr. P.S. Kanwal, State Beekeeping Centre, Jeolikot, Nainital, U.K.

श्री पी एस कंवल, राज्य मधुमक्खी पालन केंद्र, ज्योलीकोट, नैनीताल, उत्तराखंड द्वारा प्रतिभागियों को मधुमक्खी पालन के बारे में परिचय।

विभिन्न अवस्थाओं का समय अन्तराल

अवस्था	Egg	Larva	Pupa	Full stage of transformation from egg to Adult
रानी मक्खी	3 days	5-5 ½ days	7-8 days	15-16 days
कॉर मक्खी	3 days	5 ½- 6 days	11-12 days	20-21 days
ड्रोन (नर मक्खी)	3 days	6-7 days	13-14 days	23-24 days

Demonstration of life cycle of Bees
मधुमक्खियों के जीवन चक्र का प्रदर्शन

Day 2: Beehives types and colony inspection (theory and practical)

दिन 2. मधुमक्खी के छत्ते के प्रकार और कॉलोनी निरीक्षण (सिद्धांत और व्यावहारिक)



Demonstration of Bee hive types to the participants at State Beekeeping Centre, Jeolikot, Nainital, U.K.
 राज्य मधुमक्खी पालन केन्द्र, ज्योलीकोट, नैनीताल, उत्तराखंड में प्रतिभागियों को मधुमक्खी के छत्ते के प्रकारों का प्रदर्शन।



Honey bee's colony
 मधुमक्खी की कॉलोनी

Day 3-4: Diet for honey bees (types of flowers, structure, their management and safety)
 दिन 3-4. मधुमक्खियों के लिए आहार (फूलों के प्रकार, संरचना, उनके प्रबंधन और सुरक्षा)



Comb foundation
 कंधी नींव



Honey bee pollination
 मधुमक्खि का परागण

Day 5: Queen Production, robbing, and worker bees (Theory and Practical)

दिन 5. रानी उत्पादन, लूट, और श्रमिक मक्खियां (सिद्धांत और व्यावहारिक)



A demonstration of queen production to the participants
प्रतिभागियों को रानी उत्पादन का प्रदर्शन

Day 6: Honey bee diseases

दिन 6. शहद मधुमक्खी रोग



Honey bee disease
मधुमक्खी रोग

Day 7: Bee hive Management (Theory and Practical)

दिन 7. मधुमक्खी छत्ता प्रबंधन (सिद्धांत और व्यावहारिक)



Traditional hive
परंपरिक छत्ते



Modern hive
आधुनिक छत्ते



Site selection and inter-distance between beehives
क्षेत्र चयन और मधुमक्खी के छत्ते के बीच अंतर-दूरी

Day 8: Pollination and seasonal management
दिन 8 परागण और मौसमी प्रबंधन



Preparation of a calendar on bee flora by the participants
प्रतिभागियों द्वारा मधुमक्खी वनस्पतियों पर कैलेंडर की तैयारी

Day 9-10: Awareness regarding marketing aspects and entrepreneurship
दिन 9-10: विपणन पहलुओं और उद्यमशीलता के बारे में जागरूकता



Honey production, its marketing and labeling demonstration by Mr. P.S. Kanwal, State Beekeeping Centre Jeolikot, Nainital
 श्री पी.एस. कंवल, राज्य मधुमक्खी पालन केंद्र ज्योलीकोट, नैनीताल द्वारा शहद उत्पादन, उसका विपणन और लेबलिंग प्रदर्शन

Participants learning carpentry at State Beekeeping Centre, Jeolikot, Nainital
 राज्य मधुमक्खी पालन केंद्र, ज्योलीकोट, नैनीताल में बढ़ईगीरी सीख रहे प्रतिभागी



Smoker

Queen gate

Queen cage

Brush

Bee suit, Bee Veil, Knife, Gloves

Honey extractor

Beekeeping Equipment's
मधुमक्खी पालन उपकरण



Honey processing unit at SPARDHA, NGO, Almora
स्पर्धा, गैरसरकारी संगठन, अल्मोड़ा में शहद प्रसंस्करण इकाई

Day 11: Question and answer session
दिन 11.प्रश्न और उत्तर सत्र



Interaction and knowledge sharing with resource persons during training
programme
प्रशिक्षण कार्यक्रम के दौरान संसोधित व्यक्तियों के साथ बातचीत और ज्ञान साझा करना

Day 12-19: Onsite Demonstration, learning and cleanliness drive
दिन 12-19.ऑनसाइट प्रदर्शन, सीखने और स्वच्छता अभियान



Mr. Govind Ballabh Pathak, local
beekeeper, Nainital
श्री गोविंद बल्लभ पाठक, स्थानीय
मधुमक्खी पालक, नैनीताल



Mr. Deepak Bisht, Director,
SPARDHA, NGO, Almora
श्री दीपक बिष्ट, निदेशक, स्पर्धा, गैर
सरकारी संगठन, अल्मोड़ा



Mr. B.S. Negi, local beekeeper, Almora
श्री. बी.एस. नेगी, स्थानीय मधुमक्खी पालक, अल्मोड़ा



Participants with Mr. Prem Ballabh Pandey (local
beekeeper), Dhari, Almora
श्री प्रेमबल्लभ पांडे (स्थानीय मधुमक्खी पालक), धारी, अल्मोड़ा के
साथ प्रतिभागी



Cleanliness drive done with a view to create clean environment for bees by the participants at Kosi River, Kosi-Katarmal, Almora
कोसी नदी, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा में प्रतिभागियों द्वारा मधुमक्खियों के लिए स्वच्छ वातावरण बनाने के उद्देश्य से चलाया गया स्वच्छता अभियान

Day 20: Motivation, Feedback, Evaluation, Plan of Action and Valedictory session
दिन 20. प्रेरणा, प्रतिक्रिया, मूल्यांकन, कार्य योजना और समापन सत्र



Certificate distribution to trainees at NIHE, Kosi-Katarmal, Almora
जी.बी.पी.-एन.आई.एच.ई., कोसी-कटारमल अल्मोड़ा में प्रशिक्षुओं को प्रमाण पत्र वितरण



Contact

संपर्क

Dr. J.C. Kuniyal, Scientist 'G'

डॉ. जे.सी. कुनियल, वैज्ञानिक-जी

G.B. Pant Institute of Himlayan Environment, Kosi-Katrmal, Almora 263643, Uttarakhand, India

जी.बी. पंतराष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान, कोसी-कटारमल, अल्मोड़ा-263-643 उत्तराखंड

Tel.: 9418154941, E-mail: jckuniyal@gmail.com