

## शहद: औषधीय गुण, उपयोग, निष्कासन, शोधन एवं भण्डारण

शहद/मधु से आशय "उस पदार्थ से है जिसे मधुमक्खियां फूल के मधुरस (मकरन्द) और पौधों के स्त्रावों को एकत्र एवं परिवर्तित करके मोम से बने अपने छत्ते में संग्रहित और परिपक्व करती हैं। मौनवंश की कमेरी मधुमक्खियां फूलों से मधुरस लाकर घरेलू मौनों को सौंप देती हैं। घरेलू मौनें इसमें पाचन रस मिलाकर जटिल शर्कराओं को अंगूरी और फल शर्कराओं में परिवर्तित करती हैं। साथ ही साथ इस मधुरस को जिसमें 21-90 प्रतिशत जल की मात्रा हो सकती है को अपनी जिह्वा और मधुथैली में घुमाकर जल की मात्रा 30 से 40 प्रतिशत तक कम कर देती हैं और इसके उपरान्त इस अपरिपक्व मधु को कोषों में संचित कर देती हैं। इस अपरिपक्व मधु को मौनें अपने पंखों के द्वारा की गयी तेज वायु से और सांद्रित कर इसमें जल केवल 17-18 प्रतिशत तक कर देती हैं। इसके बाद घरेलू मौन कोष को ऊपर से मोमी टोपी से बन्द कर देती हैं तथा शहद बन जाता है। मधुमक्खियां शहद का निर्माण अपने प्रयोग के लिए तथा जिस समय में पुष्परस मधु निर्माण हेतु उपलब्ध होता है उस समय के लिए संग्रह करने हेतु करती हैं।

वैदिक काल से 'अमृत' नाम से जाना जाने वाला शहद प्रकृति की मानवता को अनुपम देन है। प्राचीन काल से ही मानव द्वारा प्रयुक्त यह पहला मीठा पदार्थ है। वेदों व अन्य सभी धर्मों में इसकी महत्ता का भरपूर वर्णन किया गया है। मधु की संरचना नीचे दी गई है:-

पोषक तत्व	प्रतिशत
कुल घुलनशील ठोस	70-80
<b>शर्करा</b>	
फ्रक्टोज (फल शर्करा)	35-40
ग्लूकोज	35-40
सूक्रोज (चीनी)	2
अन्य उच्च शर्करा	0.5
पानी	17.25
लवण	0.5
अम्ल	0.2
प्रोटीन व अमीनो अम्ल	0.25
एन्जाइम	सूक्ष्म
विटामिन	सूक्ष्म
पोलन, सुगंधित पदार्थ, आदि	सूक्ष्म

शहद के गुणों का वर्णन कई धर्म ग्रंथों में किया गया है। पुराणों में विष्णु भगवान को कमल के फूल पर मधुमक्खी के रूप में आराम करते हुए दर्शाया गया है। ऋग्वेद में भी शहद तथा मधुमक्खियों के संबंध में वर्णन किए गए हैं। शहद का प्रयोग धार्मिक कार्यों तथा पूजा पाठ में किया जाता है, यूनान के लोग शहद को एक मूल्यवान आहार के रूप में मानते हैं। उनका मानना है कि यूनानी देवता अमर थे क्योंकि वे ऐम्ब्रोसिया का सेवन करते थे जिसमें शहद एक प्रमुख अवयव था। एरिस्टोटल की पुस्तक 'नेचुरल हिस्ट्री' में भी शहद का वर्णन शरीर को स्वस्थ रखने वाले भोजन के रूप में किया गया है। मधु एक उत्तम आहार के रूप में माना जाता है क्योंकि इसमें सरल शर्कराओं की अधिकता होती है जो त्वरित ऊर्जा प्रदान करती है। मधु का प्रयोग दवाई के रूप में तथा सभी आयुर्वेदिक दवाएं बनाने में होता है। शहद सबसे प्राचीन, प्राकृतिक टॉनिक है जो बच्चे से लेकर जवान, बुजुर्गों सभी के लिए लाभकारी है। रात को सोने से पहले शहद खाने पर अनिद्रा से छुटकारा मिलता है और पेट साफ रहता है। शहद के सेवन से सांस और गले के विकार, कब्ज, गठिया, दंत रोग, बाजू रोग, हृदय रोग, गुर्दा रोग से आराम मिलता है। शारीरिक टूट-फूट को दुरूस्त करने एवं उत्तकों के पुनः निर्माण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। रक्त निर्माण और उसका शोधन करके शरीर को मजबूत बनाता है। स्मरण शक्ति बढ़ाता है। शहद को खुले घावों, जले घावों आदि पर कीटाणुनाशक औषधि के रूप में प्रयोग किया जाता है। इसमें योगवाही गुण है अर्थात् जिस औषधि के साथ इसे मिलाकर लिया जाता है यह उसके गुणों में वृद्धि कर देता है। मुँह के छालों, जीभ के अल्सर, नेत्र रोग, दमा, पीलिया, मासिक धर्म सम्बन्धी विकार, बुखार, कमजोर पाचन क्रिया, अधिक प्यास लगना, मोटापा घटाना आदि के लिए भी इसे उत्तम माना गया है।

## 1. मधु के प्रकार:

मधु का वर्गीकरण जिन पौधों के पुष्पों से मधुमक्खियां मधुरस एकत्रित करती हैं, के आधार पर किया जाता है जैसे सरसों का मधु, बरसीम का मधु, छिछड़ी या 'शैन' मधु, लीची मधु, सफेदे का मधु आदि। वर्गीकरण की अन्य पद्धति उसकी प्राप्ति के अनुसार हैं जैसे - निष्कासित मधु, निचोड़ने से प्राप्त शहद और कौम्ब मधु।

**क. निष्कासित मधु:** यह मधु मृदु होता है। मधु-निष्कासन मशीन द्वारा छत्तों से निकाला गया मधु निष्कासित मधु कहलाता है। यह मौनग्रहों से पाली गई मधुमक्खियों जैसे एपिस मैलिफेरा और एपिस सिराना से प्राप्त होता है।

**ख. निचोड़ने से प्राप्त शहद:** इस मधु में मधुमक्खियों के लारवा, प्यूपा इत्यादि के अंश आ जाते हैं क्योंकि शहद प्राप्त करने के लिए छत्ते को निचोड़ते हैं। इस प्रकार का शहद प्राकृतिक रूप से बने छत्तों से प्राप्त होता है जैसे जंगली मौन (एपिस डोरसेटा) या भारतीय मौन (एपिस सिराना) जो प्राकृतिक रूप से जंगलों, चट्टानों, पुरानी इमारतों आदि में छत्ते बनाती हैं। यह शहद न केवल अशुद्ध होता है परंतु शीघ्र ही खराब होने लगता है।

**ग. कौम्ब मधु:** इस तरह से मधु निर्माण हेतु नए मोमी छत्ताधार का प्रयोग किया जाता है तथा मधु को मोम के साथ ही विक्रय किया जाता है, इससे मनुष्य को शहद के साथ-साथ मौन मोम के सेवन के फायदे भी प्राप्त होते हैं।

## 2. मधु के भौतिक गुण एवं उपयोग:

शहद के भौतिक गुण इसकी शुद्धता मानक ज्ञात करने के लिए प्रयोग किए जाते हैं।

**क. आर्द्रता वाही गुण:** शहद आर्द्र/नमी ग्राही होता है तथा हवा से नमी सोख लेता है। जिन क्षेत्रों में बहुत अधिक नमी होती है वहां मधु के खराब होने की अधिक संभावना होती है। शहद में आर्द्रता सोखने की गुणवत्ता इसमें उपस्थित शर्करा की सांद्रता तथा नमी पर निर्भर करती है। मधु को नमी सोखने तथा सड़ने से बचाने के लिए मधु संग्रहण पर विशेष ध्यान देना चाहिए।

**ख. गाढ़ापन:** शहद एक गाढ़ा द्रव्य होता है तथा गाढ़ापन का माप इसके भाव/प्रवाह को दर्शाता है। गर्म करने से इसका गाढ़ापन कम हो जाता है। मधु को वाटरबाथ पर 40 सें. तक ही गर्म किया जा सकता है, ज्यादा गर्म करने पर शहद में मौजूद एंजाइम नष्ट हो सकते हैं।

**ग. अपेक्षित गुरुत्व/विशिष्ट घनत्व तथा अपर्वतनांक:** शुद्ध मधु का विशिष्ट घनत्व 1.35 से 1.44 होना चाहिए। अपर्वतन मापी प्रयोग करके मधु में नमी/आर्द्रता को मापा जा सकता है। इन दोनों गुणों को मापने से शहद में नमी की मात्रा का पता चलता है।

**घ. रंग एवं गंध:** भिन्न फूलों से प्राप्त मधुरस का रंग तथा गंध भिन्न होती है। विभिन्न मधु का रंग हल्के से गहरे अंबर का तथा गंध मध्यम सुखद होती है।

## 3. शहद के औषधीय गुण व उपयोग:

शहद एक सरल शर्करा से भरपूर उष्मा व उर्जा दायक आहार है तथा दूध के साथ सेवन से संपूर्ण आहार माना जाता है। इसमें मुख्यतः अवकारक शर्कराएं, कुछ प्रोटीन, विटामिन तथा लवण होते हैं। सभी आयु के लोगों के लिए मधु श्रेष्ठ आहार माना जाता है और त्वरित ऊर्जा का स्रोत है व रक्त में हीमोग्लोबिन बनाने में सहायक होता है। भारतवर्ष में प्रति व्यक्ति प्रतिवर्ष शहद की खपत लगभग 25 ग्राम होती है जबकि अन्य देशों में इसकी खपत बहुत अधिक है। स्विटजरलैंड और जर्मनी में 1.5 किलोग्राम से अधिक, अमेरिका में 1 किलोग्राम है। हमारे देश में आज भी दवाई के रूप में प्रयोग किया जाता है तथा आहार के रूप में इसका प्रचलन है।

शहद में लोहा, तांबा और मैग्नीज सूक्ष्म मात्रा में होने से मधु-पूर्ण आहार खाने के बाद रक्त में बढ़ोतरी हो जाती है। हमारे शरीर में कुछ सूक्ष्म मात्रिक तत्वों की आवश्यकता होती है जिनकी कमी से बीमारियां हो जाती हैं। शहद खाने से इन बीमारियों का उपचार हो जाता है। मनुष्य को आयु तथा स्थिति के हिसाब से ही शहद का प्रयोग करना चाहिए। निम्न मात्रा में प्रतिदिन शहद का प्रयोग लाभकारी है:-

- स्वस्थ पुरुष को 30 से 50 ग्राम शहद प्रतिदिन प्रयोग करना चाहिए
- एक नवयुवक को 30 से 35 ग्राम शहद प्रतिदिन प्रयोग करना चाहिए
- एक बच्चे के लिए 10 से 15 ग्राम शहद प्रतिदिन पर्याप्त है
- वृद्ध व्यक्तियों के लिए 20 से 30 ग्राम शहद प्रतिदिन प्रयोग करना चाहिए
- ड. रोगियों का डॉक्टर की सलाह अनुसार शहद का प्रयोग करना चाहिए

#### 4. विभिन्न आहारों में शहद का प्रयोग:

- मधु को डबल रोटी, बिस्कुट आदि पर फैलाकर नाश्ते में खाया जा सकता है।
- शहद को गर्मियों और सर्दियों में नींबू मिलाकर या बिना नींबू के प्रयोग करते हैं।
- छोटे-छोटे शहद से भरे छत्ते के टुकड़ों को चबाने के लिए प्रयोग करते हैं।
- शहद को केक, फ्रूट केक तथा अन्य बेकरी निर्मित आहारों में प्रयोग करते हैं। मधु के साथ पकाए भोजन में गंध व गुणवत्ता अच्छी होती है।

इसके अलावा मधु को मक्खन के साथ मिलाकर मधु-मक्खन के रूप में प्रयोग किया जाता है। मधु के साथ गाजर का सलाद भी काफी लोकप्रिय है। मधु को नींबू के साथ मधु-नींबू स्कैश के रूप में पिया जाता है। मधु को आम के साथ मधु-आम स्कैश के रूप में प्रयोग किया जाता है। इसी तरह मधु को मधु-मुरब्बा (जैम) बनाकर तथा मधु मिसरी (कैंडी) बनाकर प्रयोग किया जाता है। मधु को अण्डे के साथ भी कुछ देशों में प्रयोग किया जाता है साथ ही मधु आइसक्रीम, हनी चॉकलेट, मधु चिक्की, मधु जैली भी मधु से तैयार होने वाले पदार्थ हैं जिन्हें बच्चों द्वारा बड़े चाव से खाया जाता है। साथ ही ये पदार्थ स्वास्थ्य के लिए भी अच्छे हैं। मधु साबुन भी मधु से निर्मित एक अन्य उत्पाद है। चूंकि मधु में जीवाणु नाशक गुण हैं और साथ ही यह आर्द्रता बनाए रखने में सहायक है, अतः मधु साबुन एक प्रसिद्ध सौंदर्य साबुन के रूप में विश्वविख्यात है।

#### 5. मधु के अन्य उपयोग:

- i. यह पेय पदार्थ, मधु अंगूरी व सौंदर्य लोशन आदि बनाने में प्रयोग होता है।
- ii. गायों में यह दूध पैदावार उत्तेजित करने में प्रयोग किया जाता है।
- iii. तंबाकू सिगरेट आदि में सुगंध बनाने के लिए मधु का प्रयोग होता है।
- iv. यह पौधा-वृद्धि उत्तेजित करने के लिए प्रयोग होता है तथा कलमों में जड़े निकालने में सहायता करता है।
- v. ड. औषधीय पदार्थों में विशेष रूप से आयुर्वेदिक औषधियों में प्रयोग होता है।
- vi. शहद विशुद्धिकारक के रूप में प्रयोग होता है। फलों से प्राप्त रसों का उनकी प्राकृतिक पेकटिन को प्रभावित किए बिना विशुद्धिकरण करता है।

#### 6. मधु का परीक्षण:-

- क. पानी से भरे गिलास में मधु की बूंद डालने पर यदि यह बूंद बिखर जाए और पानी में घुल जाए तो मधु उत्तम किस्म का नहीं है। मधु की शुद्ध अवस्था में यह बूंद नीचे जाकर बैठ जानी चाहिए। यदि मधु में जल की मात्रा अधिक होगी तो यह पानी में बिखर या घुल जाएगा। परंतु इस परख से और किसी मिलावट का अनुमान नहीं लगाया जा सकता है।
- ख. सफेद कपड़े पर मधु की कुछ बूंदें डालें तथा सूख जाने के बाद कपड़े को धोएं तो शुद्धता होने पर कोई धब्बा नहीं रह जाता। किसी भी प्रकार का धब्बा रह जाने का अर्थ शहद में मिलावट है।

- ग. मधु की कुछ बूंदें फर्श पर डालकर जलाने से यदि तड़-तड़ की आवाज़ न आए तो मधु में अधिक जल की मात्रा का न होना माना जाता है।
- घ. शहद को सोडियम बाईसल्फाईट के साथ गर्म करके उसमें बेरियम डालें। यदि शहद में गुड़ की मिलावट होगी तो इसमें उपस्थित सल्फर बेरियम के साथ मिलकर बेरियम सल्फेट का सफेद प्रेसीपिटेट बनाएगा और यदि ऐसा न हो तो मधु में गुड़ की मिलावट नहीं है।
- ङ. ड. मधु को 0.5 से 1.0 प्रतिशत सोडियम कार्बोनेट से पतला करें। कुछ बूंदें 4-5 प्रतिशत सिल्वर नाइट्रेट की मिलाएं। यदि घोल का रंग लाल या नारंगी हो जाए तो मधु शुद्ध है।
- च. मधु और मिथायलेटड स्पिरिट की बराबर मात्रा मिलाएं और घोल को अच्छी तरह हिलाएं। यदि मधु शुद्ध है तो तले में बैठ जाएगा परंतु यदि घोल का रंग दूधिया हो जाए तो मिलावट हो सकती है।
- छ. मधु को पानी मिलाकर पतला कर इसमें कुछ बूंदें पानी व आयोडीन (10:3) के घोल की डालें। यदि रंग न बदले तो मधु शुद्ध है परंतु कुछ समय में इसका रंग लाल या बैंगनी हो जाए तो मिलावट की संभावना है।

## 7. शहद का निष्कासन:

किसी क्षेत्र में शहद निष्कासन उस क्षेत्र में मौनचरों की पर्याप्त उपलब्धता व मौसम पर निर्भर करता है। अलग-अलग क्षेत्रों में मौनचरों की उपलब्धता, मौसम व मौनवंशों के प्रबन्ध के अनुसार वर्ष में 2 से 4 बार तक शहद निष्कासित किया जा सकता है।

- शहद का निष्कासन, मधुस्त्राव अवधि के दौरान या अन्त में किया जाता है। शहद अगर मधुस्त्राव अवधि के दौरान निकालना हो तो मौनवंश से सारा भण्डारित शहद निकाल सकते हैं लेकिन अगर ये अवधि के अन्त में निकालना हो तो मौनवंशों में मधुमक्खियों की आवश्यकतानुसार शहद छोड़ देना चाहिए।
- मधुमक्खियां, छत्तों में शहद के पक जाने पर कोष्ठों के मुँह को मोमी टोपी से बन्द कर देती हैं। शहद केवल उन छत्तों से निकालें जिन छत्तों में कम-से-कम तीन चौथाई कोष्ठ बन्द हों तथा अण्डे, शिशु व पराग न हो। कच्चा शहद निकालने से यह जल्दी खराब हो जाता है।
- शहद निष्कासन के लिए बन्द कमरा या मौनरोधक स्थान उत्तम होता है। ऐसा स्थान साफ, पक्का, हवादार एवं प्रकाशमय होना चाहिए। शहद निष्कासन के लिए बन्द कमरा उपलब्ध न होने की अवस्था में टेंट लगाकर निकाल सकते हैं, लेकिन शहद के छत्तों को मौनगृहों से दिन के समय निकाल कर कक्षों में इस प्रकार रख लें कि इनमें मधुमक्खियां न घुस सकें।
- शहद निकालने के लिए शहद निष्कासन यंत्र, छीलन छुरी, छिलन थाली, स्टोव आदि साफ करके शहद निकालने वाले स्थान पर रख लें।
- मौनगृह में शहद से भरे छत्तों पर बैठी मधुमक्खियों को कई तरीकों जैसे कि ब्रुश, 'बी एस्केप' व रसायन का प्रयोग करके हटाया जा सकता है। मौनों से भरे छत्तों को मौनगृह के कक्ष के भीतर झाड़ कर बी ब्रुश से मधुमक्खियों का हटाना मौनपालक के लिए आसान रहता है। मधुमक्खियों को हटाने के बाद शहद से भरी चौखटों को पहले से तैयार खाली कक्ष में रखते जाते हैं और कक्ष को मौनालय में ढक कर रखते हैं ताकि इसमें मधुमक्खियां न घुस सकें। कक्ष के चौखटों से पूरे भरे जाने पर चौखटों को शहद निकालने वाले कमरे में रखते जाते हैं तथा खाली कक्ष फिर से प्रयोग में लाते रहते हैं। इस प्रकार मौनालय के सारे मौनगृहों से सारे शहद वाले छत्ते निकाल लेते हैं।
- एक-एक करके, बारी-बारी से मौनगृहों से छत्ते निकाल कर शहद निकालना ज्यादा अच्छा रहता है क्योंकि ऐसा करने से मौनगृहों में थोड़े समय बाद ही खाली छत्ते वापिस दे सकते हैं और मौनवंश में भीड़-भाड़ नहीं रहती।
- अगर शहद निकालने का कमरा या जगह मौनालय से काफी दूर हो तो सारे मौनगृहों से छत्ते निकालने के बाद ही कक्षों को किसी वाहन द्वारा वहाँ ले जाया जाना चाहिए।

इसके बाद एक-एक करके इन फ्रेमों को छीलन थाली में रखकर गर्म की हुई छिलन छुरी से मोमी टोपी को इस तरह काटकर हटाना चाहिए कि कोष्ठ खराब न होने पाएं। एक समय में एक व्यक्ति को दो छीलन छुरी प्रयोग करनी चाहिए ताकि एक पानी में गरम होती रहे तथा दूसरी से मौनपालक छत्तों से मामी टोपियां काटता रहे। छत्तों की संख्या के अनुसार कई प्रकार की छीलन छुरी प्रयोग की जा सकती हैं। छत्तों की संख्या काफी अधिक होने पर भाप या बिजली से गरम होने वाली छीलन छुरी का

प्रयोग उत्तम रहता है। इसके उपरान्त छिले हुए छत्तों को मधु निष्कासन यंत्र में बनी जालीदार कोठरी में एक-एक करके रखना चाहिए और यंत्र के हैंडिल को पकड़कर शुरू में इसे धीरे-धीरे चलाना चाहिए और फिर उसकी चाल बढ़ा देनी चाहिए (एक मिनट में 300 चक्कर)। यंत्र को इस प्रकार 2 मिनट तक चलाने में छत्ते के एक तरफ का पूरा शहद निकल आयेगा। इसके बाद छत्तों को उल्टा रखकर दूसरी तरफ का शहद निकाल लें। ऐसे मधुनिष्कासन यंत्र भी उपलब्ध हैं जिनमें छत्तों को बिना उल्टा किए ही दोनों तरफ का शहद निकाला जा सकता है। छत्तों से शहद निकालने के बाद ये यंत्र में इकट्ठा होता रहता है। यंत्र में जालीदार कोठरी के शहद को छूने से थोड़ी पहले यंत्र में लगे नल को खोलकर शहद दूसरे बर्तन में निकाल लेना चाहिए। सारे छत्तों से शहद निकालने के बाद इन्हें मौनगृहों में वापिस रख देना चाहिए। ध्यान रहे कि प्रत्येक मौनगृह में उतने ही छत्ते वापिस दें जितने निकाले हों। निकाले गये शहद को किसी मलमल के कपड़े से छान लें। निष्कासन कार्य समाप्त होने के बाद सभी यंत्रों तथा कमरे को भली भांति धो डालें। मोमी टोपियों की छीलन को इकट्ठा कर मोम बनाने के काम में लेना चाहिए।

## 8. शहद निष्कासन कार्य में सावधानियां:

- मधु निष्कासन यंत्र को निर्धारित सीमा से ज्यादा तेज न घुमायें। ऐसा करने से छत्ते टूट जायेंगे।
- मोमी टोपियां इस प्रकार काटें कि छत्ता खराब न हो।
- शहद निकालने के पश्चात् छत्ते वापिस देने का कार्य कम-से-कम समय में पूरा कर लें।
- अगर कक्षों को मधुनिष्कासन के समय शहद लग गया हो तो इन्हें भली भांति पानी से धोकर मौनालय में ले जाएं।
- इ. छत्ते वापिस देने के बाद मौनगृहों के सभी छिद्र व दरारें बन्द कर दें तथा प्रवेश द्वार भी छोटे कर दें। ऐसा न करने से लूटमार हो सकती है।

## शहद को पकाना:

सभी तरह के शहद किसी विशेष परिस्थिति या तापमान पर जम जाते हैं। इनमें खमीर बढ़ जाने से ये खराब हो जाते हैं। शहद को जमने एवं खराब होने से बचाने के लिए इसका शोधन (पकाना) आवश्यक होता है। सामान्य मधुमक्खीपालक द्वारा शहद घरेलू तरीके व कम खर्च से निम्न प्रकार से पकाया जा सकता है:-

- शहद के शोधन के लिए इसे बर्तन सहित, किसी चौड़े बर्तन में उबलते पानी में रख देते हैं। आग से सीधे सम्पर्क में आने पर शहद अपनी गुणवत्ता खो देता है। इसलिए शहद को कभी सीधे गर्म नहीं करते। पानी वाले बर्तन को तब तक गर्म करना चाहिए जब तक इसमें रखे शहद का तापमान 65 डिग्री सें. ना हो जाए। ऐसा करने से शहद में मौजूद यीस्ट मर जाती है तथा पानी की मात्रा भी कम हो जाती है। शहद में मिला मोम आदि ऊपर आ जाते हैं। ऊपर आये मोम आदि को निकाल दें। शहद ठण्डा होने के उपरान्त इसे मलमल के कपड़े से छान लें।

## 9. शहद का भण्डारण:

शहद की गुणवत्ता लम्बे समय तक बनाये रखने के लिए इसे उचित तापमान एवं उचित बर्तन (जिसमें की हवा एवं आर्द्रता नहीं जाती हो अथवा कम जाती हो) में रखना चाहिए क्योंकि यदि बर्तन में आर्द्रता अधिक होगी तो मधु में पानी की मात्रा अधिक हो जाएगी और मधु के जल्दी खराब होने की संभावना बढ़ जाएगी तथा बाजार में उसकी कम कीमत प्राप्त होगी। शहद के भण्डारण के लिए शीशे का बर्तन सर्वोत्तम माना गया है। इसके अतिरिक्त चीनी मिट्टी के बर्तन या टिन में भी कुछ समय के लिए इसे रखा जा सकता है। शहद का भण्डारण अन्य धातुओं जैसे लोहा, तांबा, पीतल आदि के बने बर्तन में नहीं करना चाहिए क्योंकि इन धातुओं के साथ शहद रासायनिक प्रतिक्रिया करके अपनी गुणवत्ता खो देता है। शहद के लिए गोल, चकौर या तिकोने नापों की चौड़े मुँह की शीशियां उत्तम होती हैं। जहाँ तक हो सके तो शहद को ठण्डे स्थान पर रखें।

## 10. मधु की गुणवत्ता हेतु प्रबंधन:

- गुणवत्ता नियंत्रण का उद्देश्य लक्षित बाजार की आवश्यकताओं के अनुरूप उत्तमता एवं समरूपता को व्यवस्थित करना है। उत्तम गुणवत्ता के मधु की निम्नलिखित विशेषताएं होती हैं -
- मीठी महक, सुहावनी गन्ध, स्वाद, विशिष्ट सुवास तथा पूरे लॉट में समान रंग जो हल्के से गहरा भूरा (ब्राउन) हो सकता है।
- फफूंदी अंश, कार्बनिक अथवा अकार्बनिक पदार्थ जैसे-कीट, कीट अवशेष, गंदगी, शिशुओं अथवा धूल कणों, मोम के टुकड़ों, माध्वी अथवा अन्य कीटों के अंगों तथा अन्य किसी भी प्रकार के बाहरी पदार्थ से पूर्णतः मुक्त हो।
- किसी भी खाद्य पदार्थ जैसे - रंग, विटामिन, खनिज, सैकरीन आदि के मिश्रण से मुक्त हो। सामान्य स्वास्थ्य के लिए घातक सूक्ष्म जीवों अथवा पौधों के कारण विकसित किसी भी विषैले पदार्थ से पूर्णतः मुक्त एवं किण्वन अथवा उजक (झाग आदि) से पूर्णतः मुक्त हो।
- किसी भी दशा में इतना गर्म ना किया गया हो कि उसके मौलिक संगठन एवं गुणों में बदलाव हो जाए।
- शहद की अम्लीयता (पी.एच.) 3.2 से 4.5 के बीच हो।
- हाइड्रो-मिथाइल फरफुराईल (एच.एम.एफ.) 80 मि.ग्रा. प्रतिकिलो के स्तर से कम हो।
- एचएमएफ शहद की गुणवत्ता का एक विशेष प्रमुख घटक है जो उसकी ताजगी और गर्म किए जाने के स्तर का द्योतक है। ताजा मधु सामान्यतः "एच.एम.एफ." विहीन होता है परंतु भंडारण, मधु की अम्लीयता तथा भण्डारण के तापक्रम के प्रभाव में तद् अनुरूप यह बढ़ता है। यह मधु की एक मुख्य शर्करा, फ्रक्टोज के विघटन से बनता है। यह भंडारण के दौरान धीरे-धीरे और गर्म करने पर तेजी से बढ़ता है।

**शहद का कणदार होना:** शहद का कणदार होना अपने आप में कोई समस्या नहीं है। शहद का यह एक सामान्य गुण है और देर से शहद जमता ही है। पक्का शहद ग्लूकोजों का महत्संग्राण (सुपर सैचुरेटिड) घोल है जो ग्लूकोज के कण रूप में अलग होने से स्थिरता प्राप्त करने का प्रयास करता है। अतः शहद का कणदार होना (अर्थात् शहद का जमना कोई अयोग्यता (अशुद्धता) नहीं है। हमारे देश में जमे हुए शहद उपभोक्ता स्वीकृति नहीं पाते क्योंकि यह मिलावटी माने जाते हैं। वस्तुतः कण बनना कभी-कभी परेशानी का कारण हो सकता है क्योंकि जब यह क्रिया धीमी हो और बड़े कण बनें तो किण्वनीकरण (फरमैन्टेशन) की प्रक्रिया आरंभ हो सकती है। शहद के कणदार बनने के मुख्य कारण इस प्रकार हैं -

- शहद में कण बनने के लिए 10 से 15 डिग्री सें. का तापक्रम सबसे उपयुक्त है। 10 डिग्री सें. से कम तापक्रम पर शहद की सघनता बढ़ जाती है। जो डेक्स्ट्रोज़ अर्थात् ग्लूकोज़ का प्रभाव रोकने में सहायक हो जाती है।
- शहद में शर्करा (लिव्यूलोज अर्थात् फ्रक्टोन) तथा अंगूरी शर्करा (डैक्ट्रोन अर्थात् ग्लूकोज) का अनुपात (एल/डी अनुपात) भी कण बनने की क्रिया को प्रभावित करता है। यदि 'एल/डी अनुपात 1.1 तथा 1.2 तक है तो शहद धीरे-धीरे जमता है और 1.2 से अधिक एल/डी अनुपात है तो शहद वर्षों तक नहीं जमता है।
- शहद में पानी तथा डेक्सट्रोज़ (ग्लूकोज़) का अनुपात भी शहद जमने में मुख्य कारक है। यदि डेक्सट्रोज़ अधिक और पानी कम है तो शहद तेजी से जमेगा।

इस प्रकार यह स्पष्ट है कि जमना शहद का एक प्राकृतिक गुण है और यदि शहद जहा है तो इसका अर्थ यह नहीं है कि शहद मिलावटी है। शायद में नमी की मात्रा और जमने की गति के अनुसार सामान्यतः जमने के बाद शहद में किण्वनीकरण की प्रक्रिया आरंभ हो जाती है। यदि शहद तेजी से और समान रूप से जमता है तो कणों का आकार छोटा होता है ऐसे शहद में किण्वनीकरण (फरमैन्टेशन) की संभावना कम रहती है। वस्तुतः धीरे-धीरे जमने की दशा में बड़े कण और गल्हे (लम्प) बनते हैं और इस दिशा में ऊपरी किण्वनीकरण आरंभ हो जाता है। शहद में कण बनने की क्रिया में नियंत्रित गर्मी देकर तथा भंडारण में 10 से 15 डिग्री से. के तापक्रम से बचाकर देरी की जा सकती है।

**शहद का किण्वनीकरण:** शहद में शक्कर-ग्राही खमीर (शूगर टोलरैन्ट यीस्ट) होते हैं जो नमी का स्तर 20 प्रतिशत से अधिक होने पर क्रियाशील हो जाते हैं और किण्वनीकरण आरंभ कर देते हैं। इस ही प्रकार आंशिक रूप से कणदार शहद में तरल भाग में नमी अधिक हो जाने के कारण किण्वनीकरण की संभावना बढ़ जाती है। शहद में किण्वनीकरण की जानकारी निम्नलिखित दशाओं में मिलती है:-

- शक्कर या यीस्ट (खमीर) के प्रभाव से एल्कोहल बनने की प्रक्रिया में कार्बन-डाइ-ऑक्साइड बनने के कारण झाग एवं बुलबुलों की उपस्थिति।
- अल्कोहल के एसिटिक अमल में बदलने से शहद में खट्टा स्वाद विकसित होने से।

शहद को 64 डिग्री सें. पर 30 मिनट (निर्धारित समय के लिए निर्धारित तापक्रम) तक गर्म करके खमीर (यीस्ट) कोशिकाओं को नष्ट करने से किण्वनीकरण की प्रक्रिया को रोका जा सकता है। कच्चा शहद कभी भी नहीं निकालना चाहिए। कम से कम तीन-चौथाई तक पका शहद अर्थात् छत्तों में मोम से बंद (सील) कर दिए जाने पर ही निकालना चाहिए। भारतीय स्त्रोत के शहदों में, रबड़ के शहद में खमीर कोशिकाओं (ल्मिज बमसस) की मात्रा सबसे अधिक होती है। शहद को 64 डिग्री सें. पर 30 मिनट तक गर्म करके खमीर कोशिकाओं को भारतीय शहदों में पूरी तरह नष्ट किया जा सकता है।

## 11. उत्तम मधु उत्पादन हेतु प्रबंधन क्रियाएं -

- मधु निष्कासन पूर्णतः स्वच्छ एवं प्रदूषण विहीन दशाओं तथा वातावरण में किया जाना चाहिए।
- मधु निष्कासन यंत्र एवं अन्य काम आने वाले उपकरण स्टेनलैस स्टील के बने हुए तथा शहद रखने की बाल्टी आदि फूड ग्रेड प्लास्टिक के ही प्रयोग में लाए।
- मधु निष्कासन करने से पहले सभी उपकरण तथा बर्तन अच्छी तरह गर्म पानी से धो लें।
- मधु स्त्राव काल में उत्तम शहद पाने के लिए "रानी" को मधु खंड में जाने से रोकने के लिए रानी अवरोधक जाली का प्रयोग करें।
- केवल उन्हीं छत्तों से शहद निकालें जिनमें 75 प्रतिशत से अधिक भाग मोम से बंद कर दिया गया हो, खुले कोषों वाले छत्तों से निकाला शहद जल्दी शराब हो जाता है।
- केवल सुपर से ही शहद निकालें।
- शहद बंद कमरे में ही निकालें ताकि शहद निकालते समय वहां माध्वी कर्मठ न आ सकें।
- शहद निकालने के बाद सुपर अथवा शहद के छत्ते मौनालय में खुले न छोड़ें।
- मौनालय में शहद बिखरना नहीं चाहिए। काले पुराने छत्तों का उपयोग मधु खंड में न करें और इनसे शहद ना निकालें। इससे गुणवत्ता गिरती है।
- अनावश्यक फालतू शक्कर-शर्बत माध्वियों को न खिलाएं। इससे गुणवत्ता खराब होती है।
- मधु को सीधे आग में गर्म न करें।
- परिष्कृत मधु टेबिल-1 में दिए मानक के अनुसार रहना चाहिए।
- मधु स्त्राव आरंभ होने से 2 माह पहले नई स्वस्थ रानी दें।
- कीटनाशक छिड़काव वाले क्षेत्र में मौनालय न रखें। यदि कीटनाशकों का छिड़काव होता है तो माध्वी वंशों को 5 किलोमीटर दूर हटा दें।
- किसानों को फसलों पर कीट-रोग नियंत्रण के लिए कीटनाशकों के बजाय सुरक्षित जैविक वनस्पति नियंत्रण विधियां काम में लानी चाहिए। यदि रासायनिक कीटनाशकों का उपयोग करना ही पड़े तो फूल के पहले और बाद में ही करें। मौनालय के क्षेत्र में कीटनाशकों का प्रयोग न करें।
- किसान समझें कि माध्वी उनकी फसलों में पैदावार बढ़ाती है अतः उनकी सुरक्षा में सहयोग करें।
- भारत में शहद के गुण नियंत्रण के लिए वर्तमान में 3 व्यवस्था लागू हैं -
- खाद्य सुरक्षा तथा मानक वानियम, 2011 - इस विनियमन का पालन खाद्य के रूप में शहद के विपणन के लिए अनिवार्य है।
- भारतीय मानक ब्यूरो निष्कासित मधु मानक, आई.एस. 4941-1994 के अंतर्गत गुणवत्ता के स्तर।
- एग्रीकल्चर प्रोड्यूस (ग्रेडिंग तथा मार्केटिंग) अधिनियम 1937 के अंतर्गत विनियमित "हनी ग्रेडिंग एवं मार्केटिंग रूल्स, 2008।

ये तीनों विनियमन शहद को एक "प्राकृतिक पदार्थ" के रूप में परिभाषित करते हैं और उनके मानकों (शर्करा स्तर, संपूर्ण क्षरित शर्करा, हाइड्रो मिथाइल फरफ्यूराईल, नमी स्तर आदि) का निर्धारण करते हैं।