

От древността, пчелният мед е познат като продукт с изключително висока енергийна стойност и биологична активност. Медът е едно от първите лекарства, които човекът познава. В миналото хората са смятали меда едва ли не за единственото средство, което може да осигури дълъг и здравословен живот. Вярвали са, че той е надарен с тайнствена лечебна сила.

През XX век, благодарение развитието на науките (физика, химия, биохимия, микробиология и др.), са установени съставът на меда и повечето от механизмите на фармакологичното му въздействие върху организма на човека. Проучванията в тази насока прерастват в нова наука с приложно направление, наречена апитерапия. Антибактериалната активност на пчелния мед в момента усилено се проучва от учените и вече успешно се използва при лечението на някои рани, гастро-интестинални, чернодробни и др. заболявания. Напоследък са установени и специфични антимикробни съставки в определени видове пчелен мед, сред които е и дъбовия манов мед от нашата страна.

Наименованието "пчелен мед" се използва за сладък продукт, получен от медоносни пчели (*Apis mellifera*) от нектара на растенията или от секрети на живите части на растенията, или от екскретите на смучещите насекоми по растенията, които пчелите събират, трансформират чрез комбиниране със специфични вещества от организма си, отлагат, дехидрират, складират и съхраняват в пчелни килийки до съзряване (наредба на МЗ от 2002г.). Или накратко: Пчелният мед е ценен хранителен продукт, който се получава чрез преработката на нектара или сладките сокове по някои растения от пчелите.

1. ДОБИВ И ПЪРВИЧНА ОБРАБОТКА НА ПЧЕЛНИЯ МЕД В ПЧЕЛИНИТЕ

Основната дейност на пчелина е добива и първичната обработка на меда. При това пчеларите следва да спазват определени изисквания при получаване на меда (изваждане и разпечатване на питите, центрофугиране, прецеждане и съхранение на меда), които са пряко свързани с качеството на продукта и изискват определени познания. Въвеждащите се в нашата страна Добри Пчеларски Проктики (ДПЧП) в пчеларството и регламентирани в тях редица по-специални изисквания, гарантират получаването на до голяма степен безопасен и висококачествен пчелен мед.

Основни изисквания на добрите пчеларски практики

Пчелин

"Пчелин" е място върху което са настанени пчелни семейства заедно с наличното оборудване. Пчелинът трябва да бъде регистриран с идентификационен номер по изискванията на Закона за пчеларството и Наредба № 27 за регистрацията и идентификацията на пчелните семейства. Всеки от кошерите трябва да бъде маркиран със собствен индивидуален идентификационен номер.

Изискванията към пчелина могат да се обединят в две групи: място на пчелина и поддържане и хигиена на пчелина.

Място на пчелина.

Критерии, за избор на пчелин:

- достатъчно медоносна растителност;
- да е отдалечен от промишлени и др. замърсители;
- да има чиста вода за пчелите;
- мястото да е защитено от силни ветрове и от повишена влажност;
- да е отдалечен от площи, третирани с пестициди.
- Ако пчелинът е в район, в който се третира с пестициди, или в който се провеждат дезинфекционни или дезинсекционни дейности, тези мероприятия трябва да се провеждат при стриктно спазване изискванията на Наредба № 15 от 08.04.2004г., както от извършващите ги институции, така и от кметствата и самите пчелари.

Най-добре е по време на пръскането и последващия го карентен период (времето за елиминиране на токсичните субстанции за пчелите), пчелите да не напускат кошерите или те да се преместят в район, в който площите не се третират.

Поддържане и хигиена на пчелина.

- Ограждане на района, с оглед недопускане достъп на животни и външни хора
- Поддържане на чистота пред и около кошерите;
- Осигуряване на чиста вода за пчелите;
- Засенчване чрез залесяване с подходящи храсти и дървета;
- Борба с гризачите, с хищни птици и др.;
- Осигуряване на постамент, наклон и защита от силен вятър на кошерите.
- Редовно почистване на тревата около кошерите.
- поилка за пчелите с чиста питейна вода.

Пчелни семейства

Кошери.

От естествени материали. Не се допуска употребата на канцерогенни и вредни за здравето на пчелите и хората материали (креозот, карбонилни бои, фенол и др.).

Кошерите да се боядисват с безвредни бои - ленен безир, естествени бои, бои на водна основа.

При преглед на пчелните семейства корпусите, магазините и питите да не се поставят направо на земята, а да се поставят на обърнатия капак на кошера, на чисти постелки от дърво или плат.

Питите да се поставят в преносни сандъчета или на чисти постелки.

За опушване на пчелите да се използват само естествени и безвредни материали - изгнила дървесина от върба, топола или липа (под формата на тресчици или талаш), дървесна гъба, специални таблетки и пр. Опушването да е леко. Да не се използват за опушване изсушени говежди фекалии, кори за яйца, фазер, боядисани или импрегнирани с лепила дървесина или картон, чамова или иглолистна дървесна. Тези материали при изгаряне отделят по-голямо количество токсични феноли.

Кошерите да се поддържат в добро състояние - редовно да се боядисват, през пролетта дъната да се обгарят и своевременно да се ремонтират при повреди.

Преглед на пчелните семейства.

Преди преглед на пчелните семейства от пчеларите-проверители или ветеринарни специалисти ръцете и повдигача трябва да се измият със сапун и питейна вода. Периодично повдигача трябва да се почиства от натрупаните по него восък и прополис и да се измива с чист спирт - 96°. Най-добре е всяко пчелно семейство да се преглежда с отделен рамкоповдигач.

Подхранване на пчелните семейства.

Подхранването на пчелите се препоръчва да става със собствен мед от пчелина, а в случаите, когато се дават други подхранващи средства, да се спазва изискването това да става извън медосбора поне 1 месец преди активната паша, с оглед да не се достигне до невъзможност за хидролиза на въглехидротната подхранка или допълнителната захар от пчелите, при което непреработени остатъци от тях да останат в наднормени количества в получавания мед. В районите на производство на манов мед, подхранването с нектарен мед или захарни сиропи е задължително, при спазване на гореописаното изискване, с оглед недопускане попадането на подхранка в меда. При приготвянето на захарния сироп трябва да се използва само чиста питейна вода.

Прилагане на ветеринарномедицински препарати (ВМП).

Само по предписание на ветеринарния лекар при точно спазване указанията на опаковката за приложение на продукта на производителя. В пчеларството е забранено използването на антибиотици и сулфонамиди !

Пчеларски помещения

Видове пчеларски помещения

За целите на пчеларството в професионалните пчелини в нашата страна с по 50, 100 или повече пчелни семейства, както и при наличие на няколко пчелина с централизирано обслужване, са необходими следните помещения:

- помещение за центрофугиране, преработка и разфасоване на пчелен мед, за обработка и разфасоване на други пчелни продукти, с антре (предверие);
- склад за съхранение на пчелен мед и други пчелни продукти;
- склад за съхранение на пити;
- склад за съхранение на пчеларски материали, амбалаж и пчеларски инвентар;
- дърводелска работилница за производство на рамки, кошери, за ремонт на кошери и друг пчеларски инвентар, за монтиране на восъчни основи и пр.;
- помещение за почистване и дезинфекция на пчеларски инвентар;
- санитарно-битови помещения (съблекалня с мивка, тоалетна).

За по-малките пчелини е допустимо съвместното използване на едно помещение за няколко функции като се спазват строго санитарно-хигиенните изисквания и се гарантира липсата на замърсяване на пчелните продукти.

За пчеларски помещения могат да бъдат пригодени и преустроени съществуващи постройки като се спазят посочените по-долу изисквания към помещенията за производство на храни, каквито са пчелните продукти.

Минимално необходими помещения за пчеларство:

- помещение за центрофугиране на пчелен мед с антре (предверие). То може да се използва, при липса на работа по отношение центрофугирането на мед, и за: преработка и разфасоване на пчелен мед, за обработка и разфасоване на други пчелни продукти; за подготовка на рамки, за монтиране на восъчни основи, за ремонт на кошери и пчеларски инвентар;
- склад за съхранение на пчелен мед и други пчелни продукти. Този склад може да се използва и за: съхранение на пчеларски материали, амбалаж и пчеларски инвентар;
- склад за съхранение на пити;
- тоалетна.

Общи и специфични изисквания към помещението за центрофугиране на мед

Общи изисквания

Помещението за центрофугиране на мед трябва да е с такива размери, че:

- работното пространство да позволява извършване на всички дейности, съгласно хигиенните изисквания;
- дейностите да се извършват свободно, без да се предизвиква кръстосано замърсяване при внасяне, преработка и изнасяне на пити, мед и др. материали. Това се постига чрез подреждане в пространството на оборудването и провеждане на свързаните с него манипулации по такъв начин, че пътищата на производствения поток да не се пресичат. Например над центрофугираната вече мед трябва да не се пренасят магазини с празни пити или амбалаж и т.н.

Когато в помещението за центрофугиране на пчелен мед се извършват и други дейности като подготовка на рамки и монтиране на восъчни основи, кръстосаното замърсяване се избягва като дейностите се извършват в различно време. След приключване на една дейност, например подготовка на рамки, се прави щателно почистване и измиване на помещението, а при необходимост и дезинфекциране.

Пчелното семейство, кошерът и присъщите му части (корпус, магазини, рамки) по принцип не са заразени с патогенни за човека микроорганизми. Контаминирането (заразяването) на меда с такива причинители може да стане само вследствие на груби грешки по време на манипулации от страна на пчеларя. Както пчеларският инвентар, така и пчелният мед обаче могат да са контаминирани с причинители на заразни за пчелите заболявания.

Няма ограничения за внасянето на различни елементи от кошера в помещенията, понеже те не са източници на зараза за хората. Почистването на рамките, след извличане на меда се извършва от самите пчели. Това което може да прави пчеларят е редовно да подменя восъка на рамките.

Помещението за добив и преработка на мед трябва да е предвидено за поддържане на стайна и по-висока температура, с оглед да се преодолее проблема със съгъстването на меда при охлаждане. При необходимост медът следва да се извлича след леко затопляне на питите до 40°C. Помещението не трябва да допуска повторно (допълнително) овлажняване на меда

Специфични изисквания

В помещението за центрофугиране на мед е необходимо:

- Подовите настилки да са гладки, без цепнатини и други дефекти, да се поддържат чисти и в добро състояние; да са изработени от водонепроницаеми, неабсорбиращи и нетоксични материали, с подходящ наклон към подовия сифон, позволяващи ефективно почистване и дезинфекция. Подът може да бъде покрит с фина циментова замазка, мозайка или теракота;
- Стените да са покрити с водоустойчиви, неабсорбиращи, нетоксични материали, подходящи за влажно почистване, дезинфекция и обработка с противогъбични средства. Те трябва да са гладки, без пукнатини, цепнатини, fugи и други дефекти, да са изпълнени в светли тонове и да се поддържат чисти. Стените могат да бъдат боядисани с латекс или варосани;
- Таваните и прикрепените към тях висящи конструкции и инсталации трябва да са изпълнени по начин, който не допуска натрупването на прах, образуването на конденз и развитие на плесени, да са удобни и достъпни за почистване и обработка с дезинфекционни и противогъбични средства. Таванът може да бъде боядисан с латекс или варосан;
- Повърхностите, които влизат в контакт с меда и другите пчелни продукти, включително и тези на пчеларския инвентар да се поддържат чисти и в добро състояние, да позволяват измиване, а където е необходимо и дезинфекция, да са гладки, да са изработени от водоустойчиви и нетоксични материали, подходящи за влажно почистване;
- Прозорците да са с конструкция и от материали, които позволяват ефективно почистване и при необходимост дезинфекция, отварящите се части да са снабдени със защитни мрежи, които да могат лесно да се свалят за почистване или подмяна;
- Вратите да са с гладка повърхност, покрити с неабсорбиращи материали, позволяващи влажно почистване и дезинфекция, с конструкция, която осигурява плътното им прилепване и защита срещу насекоми и гризачи.

Специфични изисквания към складовите помещения

Изискванията към пода, стените, тавана, вратите и прозорците са същите както на помещението за центрофугиране на мед, без да е необходим сифон на пода. Складовите помещения трябва да са оборудвани с подходящи стелажи.

За съхранение на пчелния мед температурата в складовите помещения не трябва да е по-висока от 25° C, а влажността - не по-висока от 80%.

Осветление и вентилация

Помещенията трябва да бъдат ефективно естествено или изкуствено осветени. Те трябва да имат естествена вентилация с мрежи ограничаващи достъпа на насекоми и гризачи. Трябва да се възпрепятства навлизането на пчели и да има възможност за тяхното извеждане от помещението.

Пчеларски инвентар

Пчеларският инвентар, който е в непосредствен контакт с пчелния мед (центрофуга, вилици, ножове и машини за разпечатване на пити, стойки и приспособления за закрепване на пити, съдове за разпечатки и др.), трябва да отговаря на следните изисквания:

- Да е произведен от материали, които са разрешени за контакт с храни, устойчиви са на корозия и промени при контакт с храни, миелци и дезинфекционни средства;
- Повърхностите, които са в контакт с пчелния мед трябва да са гладки, без пукнатини и дефекти и да не са боядисани;
- Да има конструкция, която позволява ефективното му почистване, измиване и дезинфекция.

Най-подходящ е пчеларски инвентар, изработен от неръждаема стомана. Поцинкованата ламарина и черните метали, дори покрити с восък или прополис са нежелателни за употреба.

Пчеларски материали

Пчеларските материали, които могат да замърсят пчелните продукти са основно тези, които влизат в пряк контакт с пчелните продукти. Те трябва да са изработени от материали разрешени за контакт с храни.

- Восъчни основи. Те трябва да се произвеждат от стерилизиран восък, за да не станат преносители на заболявания (американски гнилец). Затова восъчни основи трябва да се закупуват само от лицензирани производители. При многократното претопяване на восъка, дори при висока температура концентрацията на синтетични акарициди се увеличава. Препоръчително е восъкът от стари пити, които могат да са евентуално замърсени с антибиотици, синтетични акарициди или нафталин, да не се използват за производство на восъчни основи. Най-добре е восъчните основи да се изработват от восък от далаци и от разпечатки в които няма

замърсители. При покупката на восъчни основи трябва на опаковката да има означена партидата и сертификата за качество.

- Пчеларската тел би трябвало да е изработена от материали, разрешени за контакт с храни. Подходяща е телта, изработена от неръждаема стомана. Неподходяща е ръждаващата тел.

- Хранилките следва да са изработени от материали разрешени за контакт с храни.

Замърсители на меда от пчеларската практика

В пчеларската практика се срещат редица замърсявания на меда, които пчеларите в ежедневната си работа волно или неволно могат да внасят в пчелните и кошерите :

- използване на бои, импрегнатори, лакове, инсектициди, фунгициди и др., химически вещества, съдържащи токсични за пчелите субстанции;
- употреба на репелентни химикали - замърсяване с феноли, бензоена киселина и др.
- използване на неподходящи материали за опушване на пчелните семейства: сухи животински фекалии (възможност за попадане на феноли и ВМП), кори за яйца, дървесни плоскости, фазери, смолиста дървесина и пр. съдържащи феноли, смоли, химикали и други вредни вещества.
- При използване на неподходящи средства за предпазване на питите от восъчния молец като нафталин и фостоксин е доказано, че те са токсични и канцерогенни.
- пролетното подхранване на пчелите с некачествена кърмова маса води до внасяне в меда на дрожди, плесени, глицерол, нишесте, соево брашно и пр. Възможно е замърсяването да е неволно, при използване на закупена готова кърмова маса, но това може да доведе до ферментирание на меда и влошаване на неговото качество, както и до поява на микотични заболявания (аспергилоза, кандидоза, аскофероза).

Препоръчително е пролетното подхранване на пчелите да става с медно-прашецови пити, качествен собствен мед или кърмова маса собствено производство, приготвена при спазване на добра хигиена, качествени съставки и точна рецептура. При закупуване на готова кърмова маса трябва да се изисква сертификат за качество и рецептурен състав.

- при съхраняване на меда в неподходяща среда и съдове - керамика, черна ламарина, галванизирани и корозиращи съдове, се стига до замърсяване на меда с тежки метали.
- Восъкът на закупените восъчни основи може да съдържа всички възможни вредни вещества, както и причинители на пчелни заболявания (Американски гнилец). Трябва да се използват само восъчни основи произведени от лицензирани производители. При закупуване на восъчните основи, следва да се изисква сертификат за качество от производителя.

Съвременните изисквания за получаване на пчелен мед са свързани и с актуалното и желано от множество пчелари изискване за въвеждане и сертифициране на т.нар. **екологосъобразно (биологично) пчеларство**, което изисква спазването на всички гореописани изисквания на ДПЧП и гарантира освен качеството и безопасността на пчелните продукти за човека, а и тяхната изключителна екологична незамърсеност, характерна за района от който са получени. Пчелините за екологично производство на пчелни продукти трябва да отстоят поне на 3 км. от източници за замърсяване, почни със завишено съдържание на тежки метали, райони с интензивно земеделие с използване на изкуствено торене и третиране на посевите с химически средства, индустриалните предприятия, населените места и др. В тези пчелини не трябва да са употребявани акарицидни препарати, антибиотици, сулфонамиди и други фармакологичноактивни субстанции, а остатъчните количества от разрешените за използване препарати, следва да са под пределнодопустимите норми. Много важно изискване е, питите в кошера да се обновяват напълно за 3-4 години и за добив на мед да не се ползват пити в които е отглеждано пило, които могат допълнително да замърсят меда (тези пити следва да се претопяват). За да се получат екологични пчелни продукти, в тях следва да се докаже липсата на различни замърсители от природен характер или на замърсители, попадащи по време на работа на пчелина. Тези специализирани изследвания (наличие на пестициди, тежки метали, антибиотици и сулфонамиди, хлорорганични и фосфорноорганични съединения, радиоактивност), се извършват в оторизирани, акредитирани за посочените анализи, лаборатории. Екологичнопроизвежданите пчелни продукти се сертифицират от оторизирани сертифициращи организации и носят специални означения. Те се предпочитат от все повече консуматори, а РБългария има големи перспективи за тяхното производство в определени райони.

Заключения:

Главната опасност за замърсяване на пчелните продукти идва от пчеларската практика и в много по-малка степен от околната среда !

Акарицидите замърсяват предимно восъка и прополиса и при правилно приложение не застрашават качеството на меда.

Пестицидите от селското стопанство влияят предимно на прашеца, събиран от пчелите.

Антибиотиците и сулфонамидите са забранени за използване в пчеларската практика.

Температурната обработка на меда влияе на качеството на продукта, а не е свързана с безопасността за консуматора. При нея се понижават се количеството на ензимите, а се повишава нивото на хидроксиметилфурфуrolа (HMF), в меда.

Микроорганизмите в пчелния мед се изследват във връзка с определяне наличието на причинители на заболявания по пчелите и пчелното пило.

2. ТЕХНОЛОГИЯ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ПЧЕЛЕН МЕД

Добива (разпечатване на питите, центрофугиране), на меда на пчелина трябва да се извършва при хигиенни условия. Най-добре е медът да се получава от нови магазинни пити. Медът от стари и особено плодникови пити, в

които е отглеждано пило е с по-тъмен цвят, съдържа повече пращец и други странични примеси, което затруднява прецеждането. "Зрял" и готов за вадене е медът от пити със запечатани килийки най-малко 1/2 до 2/3 от повърхността им. Изваждането на питите с мед от кошера следва да става възможно най-бързо. Така температурата на меда се запазва близка до тези на пчелното семейство и се улеснява неговото извличане от пчелните килийки.

Отстраняването на пчелите от питите най-често става чрез стръскване на пчелите чрез няколко резки удара по рамката на питата и смитане на останалите с пчеларска четка. Пчелогонката и хоризонталната разделителна табла се използват по-рядко. За отстраняване на пчелите могат да се използват и репеленти (отпъждащи средства), но 50-70%-ен разтвор на химически чиста карболова киселина или бензалдехид (при температура 15-27° C) не се препоръчват, понеже медът би могъл да поеме тези чужди миризми, което да се отрази негативно върху органолептичните му показатели.

Пренасянето на питите до помещението за вадене на мед се извършва в подходящи чисти и добре затварящи се сандъчета.

Разпечатването на питите с мед трябва да се става на определени за целта маса със стойка под която се поставя съд за восъчните разпечатки. То обикновено се извършва с помощта на пчеларска вилица, пчеларски нож (механичен, електрически, на пара), или при налично оборудване с помощта на автоматизирани машини. Важно изискване е, восъчните капачета на пчелните килийки да се отстраняват без да се разрушават самите килийки. Разпечатаните пити се поставят вертикално, с помощта на стойка, в подходящ съд за да не се стича мед от тях.

Центрофугирането - с ръчна пчеларска или електрическа центрофуга. Тя е цилиндричен съд с конусовидно дъно и страничен кран за изтичане на меда. Централно по нейната височина преминава ос, към която вертикално са прикрепени замрежени кошове или касетки за пити. Според начина на разположение на касетките, тези центрофуги биват:

Хордиални. Те са с по-малък капацитет (обикновено 6 магазинни или 3 плодникови пити) и питите трябва да се обръщат, за да се извади меда и от вътрешната им страна.

Радиални. С по-голям капацитет (10-50 пити) и позволяват едновременно центрофугиране на двете страни на питата.

Особеност на процеса на центрофугиране е това, че при по-високи обороти на движение на центрофугата се създава по-голяма центробежна сила, която при нестабилност може да доведе до нежелано неравномерно люлеене, клатене или блъскане. Това от своя страна може да предизвика разкъсване на пити, изкривяване и разкъсване на мрежите от касетите, радиалните фиксатори, дори на остта на центрофугата. За да се избегнат тези опасности, е необходимо да се спазват някои основни правила при центрофугиране:

- Преди започване на работа центрофугата трябва да се фиксира стабилно.
- При зареждане трябва да се подбират близки по тегло пити с мед.
- Поставянето на питите в касетите следва да е съобразено с наклона на килийките към горната летвичка на рамката като при хордиалните центрофуги долните летвички на рамките трябва да са водещи при движението, а при радиалните долните летвички да са към оста (центъра).

Напоследък се предлагат съвременни **хоризонтални** центрофуги с големи възможности за получаване на мед, дори и при ниски скорости на въртене. При този вид центрофуги върху питите с мед едновременно действат освен радиални, центробежни и гравитационни сили, така също т.нар. "струйно течение на Вентури". **Чрез него се постига специфично въздействие за екстракция на меда посредством създаден частичен вакуум, който въздушното течение създава между питите, упражнявайки по такъв начин силен смукателен ефект за бързо извличане на меда от питите.** С този нов тип центрофуги може да се извлече меда при пълно зареждане на центрофугата само за 2-5 минути, като времето зависи, разбира се, от температурата и вискозитета на меда.

Пълните пити (особено плодниковите), са по-тежки и при високи обороти на въртене по време на центрофугиране има опасност да се разкъсат, затова е важно да се спазват следните правила по време на центрофугиране :

- в началото центрофугата се върти бавно докато започне да се чува лек шум от удрящите се в стените капки мед, след което оборотите постепенно се увеличават.
- при хордиалните центрофуги първото центрофугиране трябва да се извършва на по-бавни обороти (40-50 в минута), за да не се разкъсат питите от натиска на меда от вътрешната им страна. След обръщане на питите второто центрофугиране може да се извърши при по-високи обороти (70-80 в минута).

Центрофугирането се смята за завършено, когато повече не се чува шума от удрящите се в стените на центрофугата капки мед.

Първичната обработка (прецеждане, утаяване, хомогенизиране чрез разбъркване и разфасоване), на меда трябва да се извършва при хигиенни условия.

Прецеждането (филтрирането) на меда цели отстраняване на частици от восък, пило, крилца, власинки, пчели или други примеси. То се извършва с помощта на двойна цедка, която има горна по-рядка и долна по-гъста мрежа, и е прикрепена под крана на центрофугата. В нашата страна напоследък се внасят специални филтри с отвори от 0,2 мм (наредбата от 2003 г., допуска отвори за прецеждане на меда с големина 0,5 мм), за филтриране на мед, които са за предпочитане, поради това, че са високо ефективни и осигуряват възможност за ефикасно хигиенизиране. За по-бързо филтриране на меда, температурата в помещението трябва да е минимум 25°C, а питите да се центрофугират веднага след изваждането им от кошера или най-късно до вечерта на същия ден.

Утаяване на меда. Дори и след прецеждане в меда могат да останат отделни малки частици (восък, крилца, власинки и други по-фини примеси). Затова съдовете с мед се оставят 2-3 дни в чисто, проветрено, топло и добре затворено помещение. При това, тези леки частици (восък, крилца, власинки и въздушните мехурчета), изплуват на повърхността под формата на пяна. Образуваният слой пяна следва да се отстранява с чиста суха лъжица. Влажната лъжица води до повишаване на водното съдържание на части от меда, което може да провокира развитието на дрожди (ферментация), или да стимулира нежелана грубозърнеста кристализация при съхранение на меда чрез округняване на зародишните захарни кристали.

Хомогенизиране чрез разбъркване рядко се прилага на пчелина, освен за предотвратяване на грубозърнеста кристализация, която би могла да се появи и при съхранение на меда при по-ниски температури. За да се предотврати този нежелателен процес, водещ до разслояване и получаване на повърхностен по-богат на вода слой (благоприятна среда за ферментация), се използват различни допълнителни технологични моменти при добива на меда. При разбъркване на меда по време на разфасоването му се възпрепятства образуването на големи захарни кристали от по-малките. Този процес се извършва със специална метална бъркалка, движението на която трябва да е само хоризонтално, за да се предотврати попадането на въздух в меда, което е сериозен качествен недостатък. При механизирани апарати за разбъркване спиралата на бъркалката трябва да се движи от долу на горе. За поддържането на меда в течно състояние преди разфасоването е необходимо всекидневно разбъркване. В началото на процеса на разбъркване в меда се забелязват сиви ивици. След няколко дни нектарният мед добива хомогенен сивокафяв цвят, а повърхността му - седефен оттенък. Едва след установяване на този момент се препоръчва разфасоването на меда.

Опаковките, използвани при добив, транспорт, преработка и съхранение на пчелен мед трябва да отговарят на изискванията на: Наредба № 1 от 2002 г. за материалите и предметите от пластмаси, предназначени за контакт с храни (ДВ, бр. 13 от 2002 г.) и Наредба № 24 от 2001 г. за хигиенните изисквания към материалите и предметите, различни от пластмаси, предназначени за контакт с храни (обн., ДВ, бр. 56 от 2001 г.; изм., бр. 13 от 2002 г. Най-често за съхранение на мед се използват стъклени или метални емайлирани съдове, пластмасови съдове, метални тенекии от калайдисана ламарина с различна вместимост и големи пластмасови бидони или метални варели от 300 kg. Опаковките за многократна употреба, използвани за съхранение на мед в пчелина или в склада за суровини на предприятията, се хигиенизират винаги след освобождаване от меда и преди всяко следващо използване чрез: измиване и изпарване с гореща вода (без детергенти и дезинфектанти); подсушаване защитени от попадане на прах (обърнати с дъното нагоре); съхраняване в чисто, сухо и проветриво помещение.

Разфасоването на меда се извършва в подходящи за целта, чисти и плътно затварящи се съдове. При разфасовката на меда в стъклени буркани важно условие са те да са чисти и сухи, да не са съхранявани в тях продукти със силна запазваща се и след измиване миризма (напр. туршии, зеле и др.). По време на разфасоването не се допуска попадането на допълнително количество въздух в меда. За тази цел след приключване на разбъркването до момента на разфасоване е необходимо да се изчака около 1 час, за да може вработеният по време на разфасоването в меда въздух да излезе на повърхността. Друг начин е монтирането на специален разфасовъчен резервоар, изравняващ налягането преди кранчето за изтичане на меда. При самия процес на разфасоване трябва да се спазва правилото съдовете да са върху хоризонтална повърхност и медът да тече в средата. Съдовете и опаковките не бива да се запълват догоре, понеже течния мед лесно се разлива при пренасяне, а кристализирания мед увеличава обема си при затопляне за втечняване.

Съхранението на меда в пчелина трябва да става в отделно обособено складово помещение. Основните изисквания към помещенията за съхранение на мед в пчелините, в предприятията за преработка, в складовете, в търговските обекти и др., са:

- да са чисти, сухи, тъмни (без директна слънчева светлина);
- да позволяват лесно и редовно проветряване;
- да осигуряват температура не по-висока от 25°C и влажност на въздуха - до 80%;
- да са предназначени и да се използват единствено и само за мед.

В нормативните документи не е фиксиран срок за съхранение на меда, но по литературни данни натуралният мед запазва биологичната си пълноценност около 4 години.

3. ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПРЕДПРИЯТИЯТА ЗА ПРеработка на ПЧЕЛЕН МЕД

Предприятията за съхраняване, преработка и разфасовка на пчелен мед и пчелни продукти с индустриален капацитет се проектират, изграждат, оборудват и експлоатират съгласно нормативните ветеринарно-санитарно изисквания:

Трябва да притежават ограда **ограда**, която предотвратява свободния достъп на животни и хора.

Трябва да са обособени отделни **входове/изходи** за персонала, суровините, готовата продукция, опаковъчните, спомагателните материали и отпадъците. Те следва да са разположени съгласно обособените чиста и нечиста зони, по-възможност в противоположни посоки и да са оборудвани с електромеханично затварящи се врати. В предприятията не се допускат странични лица, освен прякоангажираните с производствена или търговска дейност.

Дворът трябва да е с обособени пътища, алеи и площадки асфалтирани или покрити с твърда и трайна настилка, позволяваща ефективното им почистване.

Сграден фонд. Трябва да е проектиран и изграден с подходящи за почистване и дезинфекция материали. Съоръжен за цялостна защита срещу проникване на вредители, пчели и други насекоми. В предприятието трябва да са обособени ясно две зони – производствена и обслужваща.

1. Производствената зона включва:

- **Санитарно-битов филтър** за персонала със съблекалня и шкафчета за лични дрехи, баня с душеве и помещение с шкафчета за преобличане с работно облекло.

- **Работни помещения** с подходящи размери, съобразно капацитета, разположени за оптимална последователност, непрекъснатост и възможност за поддържане на необходимата хигиена па време на технологичния процес, без пресичане пътищата на суровините, готовата продукция, амбалажа, опаковките, персонала и отпадъците. В помещението за преработка на меда и във всички работни помещения от чистата зона трябва да има поне по една безконтактна мивка с топла и студена вода за измиване на ръцете на работниците, а най-добре по една такава за всяко работно място. След приключване на работа помещенията се почистват, измиват и дезинфекцират с подходящи за употреба в предприятията за производство на храни детергенти и дезинфекционни средства. След оптимална експозиция на дезинфектанта помещенията се измиват обилно с вода. Работният процес започва при добре подсушени повърхности, влизащи в контакт с меда.

- **Складова база** и съоръжения за разделно съхранение на суровините, опаковъчните, спомагателните материали и готовата продукция с подходящи размери, според капацитета. Помещенията на склада за съхранение на пчелен мед и други пчелни продукти преди преработката и тези на склада за готова продукция да са обособени като част от сградния фонд или като самостоятелни сгради. Те трябва да са със стабилни, устойчиви на влага подове, монолитни стени и тавани облицовани с подходящи за лесно и ефективно почистване, измиване и дезинфекция покрития. Складовете да не допускат пряка слънчева светлина, но да позволяват лесно и редовно проветряване. В тях да се поддържа температура до 25°C и влажност на въздуха - до 80%. Да са оборудвани с необходимите стелажи, съоръжения и уреди за лесно боравене с опакованата продукция и вземане на проби от всяка партида.

- **Помещения** за почивка на персонала и санитарно-битови помещения с условия за поддържане на лична хигиена, съобразени с броя на персонала;

- **Спомагателни** заключващи се помещения за съхранение на инвентар за почистване, миеси и дезинфекционни препарати;

- **Други помещения**, функционално свързани с извършваната дейност.

2. Обслужващата зона

 включва администрация, автопарк, парова централа и др.

Водоснабдяването в предприятията трябва да е от централен водопровод на градска мрежа с чиста вода за питейнобитови цели.

Канализационната система за отпадни води да е подходящо проектирана съгласно нормативите и капацитета на обекта, изпълнена така, че да не допуска риск от замърсяване на храните. Предприятието трябва да е оборудвано със сифони против неприятна миризма и достъп на вредители.

Осветлението (естествено и изкуствено БДС 1786), трябва да е достатъчно, да не променя цветовете и да е безопасно за продукцията. Под осветителните тела и външните части на електрическата инсталация се поставят защитни средства срещу попадане на чужди тела в меда при счупването им.

Вентилацията (естествена или принудителна - механична общообменна), да осигурява оптимална циркулация за отвеждане на застоялия и замяната му със свеж въздух. Така се предотвратява прегряване, запрашаване и кондензация на пари. вентилация За да не постъпи замърсен въздух/или летящи вредители в помещенията, отворите на вентилационната инсталация се оборудват с предпазни съоръжения (решетки, мрежи, филтри и др.). Те да са от неръждаеми материали и лесно да се демонтират за почистване и подмяна.

Отпадъците да се събират в полимерни торби за еднократна употреба, поставени във водонепроницаеми съдове с плътно затварящи се капаци, изработени от материали позволяващи ефикасно измиване и дезинфекция. Те се съхраняват извън обекта или в обекта на специално предназначено за целта място.

4. ТЕХНОЛОГИЧНА ОБРАБОТКА НА ПЧЕЛНИЯ МЕД В ПРЕДПРИЯТИЯТА

Технологичният процес трябва да е непрекъснат и последователен, изключващ замърсяване на меда по време на работа от суровини, готови продукти, спомагателни и опаковъчни материали, персонал и отпадъци.

Технологичното оборудване трябва да е предназначено за производство на безопасни продукти в хранително-вкусовата промишленост. Оборудването (машини, съоръжения, инструменти и всички елементи към тях) се поддържа технически изправно и чисто. Почистването се извършва ежедневно с гореща (60-80°C) вода, което осигурява цялостно разтваряне на полепналия мед, за ускореното механично отстраняване на който се използват и специални четки с твърд косъм. Операцията се повтаря до пълна липса на видими остатъци от мед. Дезинфекцията се осъществява само с разрешени за използване в хранителната промишленост средства и е с продължителност, съгласно указанията на производителя.

Топлинната обработка на пчелния мед на всички етапи на технологичния процес се извършва при температура не по-висока от 45°C. По-висока температура се допуска само за пастьоризация (с температури над 70°C), при производство на индустриален мед, но само при наличие на съответното оборудване. Всички съоръжения за термична обработка, следва да са оборудвани с контролни термометри, отчитащи и записващи устройства.

Според спецификата на технологичния процес се разработва система за самоконтрол на безопасността на продукцията като поетапно се въвеждат програмите за Добри производствени и хигиенни практики (ДПХП) и НАССР системата.

Транспортът на меда, разфасован в подходящи по-големи съдове (метални или пластмасови тенекии, варели, бидони и др.) от пчелина до предприятието се извършва със собствени специализирани автомобили на предприятието или такива на производителя.

Приемане и съхранение на суровината:

• **Приемане.** Изисква се документ (протокол за анализ) от акредитирана лаборатория за качеството на суровината, както и декларация от пчеларя, че не е прилагал лекарствени средства за терапия, както и допълнително подхранване през активния медосборен период на пчелните семейства със захарни сиропи. Партидата се разтоварва в склада. От всяка опаковка на партидата се взема проба със специална метална сонда с помощна на която, след отстраняване на повърхностния слой се взема проба от всички слоеве на меда. Формира се средна проба за партидата, хомогенизира се и от нея за анализ се взема около 400 g. Пробата се изследва органолептично, физико-химично и микробиологично за причинители на гнилцови заболявания във връзка с опасността от тяхното разпространение сред пчелите. Резултата от анализа показва качеството на меда, както и неговата безопасност за човека - липса на антибиотици. Въз основа на резултатите от анализите медът се заплаща на производителите.

• **Съхранение.** Медът, който няма да се преработва и разфасова веднага, се съхранява в подходящ, лесно проветряващ се склад без пряка слънчева светлина при температура до 25°C и влажност на въздуха до 80%, в плътно затворени опаковки (тенекии или др.), подредени на рафтове в склада за суровини, задължително отделно от преработения и разфасован мед, който се съхранява в друго складово помещение. Често се изкупува и вече кристализирал мед.

Технологична обработка на меда

Последващата технологична обработка на меда като монофлорен, полифлорен (букет), манов, смесен или на индустриален мед (с отклонения от показателите, насочващ се към сладкарски цехове, където претърпява високотемпературна обработка, преди да се вложи в определени хранителни продукти), включва следните технологични операции:

Декристализация. Опаковките с кристализирал мед се поставят за разтапяне (втечняване) във:

• **вани от неръждаем метал** с топла вода, така, че температурата в меда да достигне 45°C и се задържи за 18 часа. За улесняване и ускоряване на процеса, медът в опаковките периодично се разбърква на ръка 2-3 пъти с бъркалки от неръждаем метал. Натуралността на меда се запазва чрез контрол върху поддържаната в него температура да не превиши 45°C.

• **термокамери**, които поддържат температура 40°C, при което втечняването настъпва за около 20 часа. Опаковките мед се поставят обърнати върху метална скара от неръждаем метал, под която е разположена по-фина метална мрежа за прецеждане на втечнения мед. Той се събира във вана от неръждаем метал, свързана с помпа и тръбна система с хомогенизатора.

Хомогенизация. Втечненият мед се смесва в общ съд с двойни стени, поддържащ температура (40-45°C), оборудван с подходяща спираловидна бъркалка от неръждаем метал. След разбъркване до еднородна течна маса, по тръбен път медът се подава за разфасовка.

Разфасоване. Извършва се на различни машини с регулиращи се дозироващи устройства. При малките опаковки (10-20 g) се прилага вакуумно разфасоване. Производствени опаковки могат да бъдат метални, стъклени, полиетиленови или от друг материал, разрешен за контакт с храни, а според на обема си опаковките биват:

- големи опаковки - за разфасоване и съхранение на пчелен мед в предприятието се използват само нови (неупотребявани) тенекии.

- малки (потребителски) разфасовки – стъклени или от изкуствени материали буркани, кофички, тубички и др.

Изисквания към процеса на разфасоване:

- медът да тече в средата на опаковките, поставени върху хоризонтална повърхност.
- допълнителното попадане на въздушни мехурчета в меда се избягва чрез: изчакване около 1 час след разбъркването, за да се издигат на повърхността, при нужда пяната се отстранява и тогава започва разфасовката; монтиране на специален разфасовъчен резервоар, изравняващ налягането преди кранчето за изтичане на меда.
- контрол върху точността на дозирането - на всеки час от всяка партида мед се претеглят няколко разфасовки и се изчислява вариацията на зададената маса да не надхвърля $\pm 2\%$.
- затваряне на опаковките с мед с подходящи, разрешени за целта капачки – автоматично или ръчно.

Опаковките пчелен мед трябва да съдържат информация относно:

- Цветния или растителния произход, ако медът е получен изцяло или предимно от означения източник и притежава органолептични, физико-химични и микроскопски характеристики на съответния източник;

- Регионалния, териториалния или географския произход, ако продуктът произхожда изцяло от посочения район;

- Специфични качества на продукта;

- Държавата или държавите, в които е произведен пчелният мед, задължително се отбелязват върху етикета.

В преработвателните предприятия пчелният мед, следва да се съхранява в съдове, отговарящи на изискванията, упоменати в подраздел 2 на раздел I.

Когато пчелният мед се реализира на пазара или се влага в продукти за консумация от човека, не се допуска добавянето на хранителни съставки, хранителни добавки или на друго освен пчелен мед. **На етикетите на продукти, съдържащи освен пчелен мед и други индустриални захари (напр. изосуит), не може да се изписва думата “мед”.** Подобни продукти трябва да носят други наименования като напр. “природен еликсир” или др. В такива случаи е задължително в състава на продукта да е записан видът на допълнително прибавения въглехидратен продукт (пр. изосуит), както и неговото процентно съдържание.

При етиктирането на индустриален пчелен мед изразът “предназначен за кулинарни цели” се отбелязва в непосредствена близост до основното наименование на продукта. В случаите, когато мед за индустриални цели е използван като съставна част на многокомпонентна храна, наименованието “пчелен мед” може да бъде използвано в наименованието на храната вместо “индустриален пчелен мед”. В този случай думите “индустриален пчелен мед” се включват в списъка на съставките.

Пчелният мед не трябва да съдържа несвойствени за състава му органични и неорганични примеси. С изключение на “индустриалния пчелен мед”, медът не трябва да има чужд вкус или мирис, признаци на начална ферментация, изкуствено предизвикани промени в киселинността или да е бил нагръван по начин, който води до разрушаване или значително деактивиране на естествените му ензими.

Поленът и съставките, характерни за пчелния мед, с изключение на филтрирания пчелен мед, не трябва да се отстраняват, освен когато това не може да се избегне при пречистване на меда от чужди органични или неорганични примеси. Филтрите за пречистване на мед, следва да са с отвори не по-малки от 0,2 мм.

Етиктирането на напълнените и затворени производствени опаковки се извършва на подходящи маси, разположени близо да разфасовъчната машина.

Пакетирането в кашони се прави само на дребните потребителски опаковки, понеже медът в стъклени съдове (буркани), трябва да се съхранява защитен от пряка слънчева светлина. Големите опаковки (тенекиите), се подреждат директно на палети.

Палетизиране на меда. На един палет се поставят до 3 реда с 15 тенеки на ред и 5 реда кашони. В помещението за палетизиране или близо до входа на склада за съхранение на готовата продукция трябва да има подходяща везна (кантар), за претегляне на палетите с преработен пчелен мед преди постъпването им за съхранение.

Съхранение на готовата продукция. Палетите с кашони или тенекии се транспортират за предпочитане с подходящи ръчни хидравлични колички или с електрокар до подходящ склад за готова продукция. Той трябва да позволява лесно, редовно проветряване без пряка слънчева светлина; да поддържа температура до 25°C и влажност на въздуха - до 80%. В него или близо до изхода му на експедиционната рампа се поставя подходяща везна (кантар) за претегляне на продукцията преди товарене в транспортните средства.

Експедиция. От склада до съответното транспортно средство, палетите се придвижват за предпочитане с подходящи ръчни хидравлични колички или с електрокар (но не и мотокар).

Транспортът на преработения пчелен мед се извършва със специализирани автомобили, собственост на предприятието или на клиентите. Упълномощено лице предварително проверява хигиената на автомобила (особено вътрешността им), и при необходимост той се почиства и измива. След приключване на товарните дейности и напускане на автомобилите, дворът на предприятието се почиства, а площите с настилка се измиват с водна струя. Всяка партида се придружава от сертификат за съответствие на качеството, издаден от акредитирана лаборатория. Вносът на пчелен мед и пчелни продукти в страната се осъществява при наличие на сертификат за произход и качество и ветеринарномедицински сертификат, издадени от компетентните ветеринарномедицински органи на страната износител.

5. СЪВРЕМЕННИ ИЗИСКВАНИЯ ПРИ ИЗВЪРШВАНЕ НА ОРГАНОЛЕПТИЧНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПЧЕЛЕН МЕД

Известно е, че обонятелните и вкусовите възприятия формират усета (чувството) за аромат(мирис) и вкус. Те имат най-голяма тежест при органолептичното окачествяване и на пчелния мед, този истински природен хранителен продукт !

Вкусовите въздействия възникват при дразнене на вкусовия орган. Рецепторната му част представлява съвкупност от вкусови луковичи, разположени сред покривния епител на вкусовите папили в устната кухина и главно по езика.

Основните вкусове се възприемат чрез определени чувствителни зони на езика:

Сладкият вкус се възприема най-добре с върха, а най-слабо с корена. Затова с меда трябва добре да контактува предимно върха на езика на изследващия !

Соленият вкус - със страничните части на предната третина на езика;

Киселият – със страничните части на средната третина и припокрива 2/3 от зоната за солено;

Горчивият – със задната третина (основата или корена) на езика. За да установим горчив привкус трябва да облеем с мед основата на езика, мекото небце и гърлото !

Чрез органолептичното изследване се потвърждават данните от физико-химичните анализи за определяне вида на меда.

Особено внимание се обръща на различаването на чистия монофлорен (добит, предимно от един вид растения) от полифлорния (от много растения) пчелен мед, както и класирането им според интензивността на специфичния им аромат.

В изпитването чрез сензорните си възприятия по отношение разпознаване на различните видове мед могат да участват само хора с възможности да установяват 4-те основни вкуса - сладко, солено, кисело и горчиво, преминали специален курс на обучение.

За да може прецизно да се тестват различните видове мед, около един час преди него не се консумира храна и други напитки освен вода !

По време на изследването не се коментира със съседите !

Всеки сам попълва специална контролна карта !

Преди тестването на всяка от неизвестните проби на работните места, дегустатора трябва добре да познава особеностите на референтни (познати) проби от срещаните се в страната видове пчелен мед.

Опитването на всяка от пробите става като на върха на лъжичка се поставя малко мед и се поема в устата с активното участие на езика.

Охарактеризирането на всяка от пробите е свързано с използване на специфична терминология :

Цвета може да варира от светло до тъмножълт или жълтокафяв до кафеникав, дори до черен при мановия мед и зависи от редица фактори – термична обработка, кристализация и др.

Мириса може да бъде малцов (леко на бира) при мановия мед или различно изразен (слабо, средно или силно) на липа, лавандула, леко кисел при кориандровия или многоцветов със специфичен “букет” при полифлорния мед.

За да се определи точно мириса трябва при преглъщане на меда да се издиша през носа и да се изчака до появата на усещането за познат аромат !

Всеки човек има т.нар. “ароматна памет” !

Вкуса може да бъде малцов или до леко горчив при мановия мед, многоцветов “букет” при полифлорния мед, на липа с леко горчив привкус при липовия, на лавандула при лавандуловия или сладък с леко кисел оттенък при кориандровия мед.

Класирането на пробите според аромата се извършва по скала от 1 до 6 като най-слабо ароматните проби се означават с клас 1, а най-ароматните - с клас 6.

Тази оценка е субективна за всеки дегустатор и накрая, въз основа на данните от всички контролни карти, след анализ на всички контролни карти от всички дегустатори се определя и крайния резултат при органолептичното изследване - вид на меда и изразеността на аромата му !

6. СЪСТАВ И СВОЙСТВА НА МЕДА

1.Водно съдържание.

В качествения мед водното съдържание е от 16 до 20%. Установено е, че мед с по-високо от 20% водно съдържание, така нареченият “незрял мед”, бързо и лесно прокисва поради възможността дрождите (род *Saccharomyces*, *Torula* и др.) да се развият при тези условия.

2. Въглехидратен състав.

Въглехидратите представляват 70-80% от състава и 95-99% от сухото вещество на меда. Най-важни за качествения контрол са:

- **Инвертната захар** (количеството редуциращи захари – предимно глюкоза и фруктоза, но и известно количество редуциращи олигозахариди), в полифлорния пчелен мед варират от 70-71 до 80-81 % при средна стойност - 73,5 %.

- **Захарозата** в полифлорния пчелен мед е средно 1,4 %. При монофлорни видове мед се установява от 4 до 8 % захароза. Посочва се средна стойност 5,3 % за акациевия и 4,6 % за лавандуловия мед

- **Сума от глюкоза и фректаза – нектарен мед – мин. 60 %; манов мед – мин. 45%**

3.Ензими в меда

Диастаза. Има растителен и животински произход. Намира се в покълналия ечемик, в птиалина на човешката слюнка, влиза в състава на амилазата, в секрета на панкреасната жлеза и др. Попада в меда заедно с инвертазата, каталазата, липазата и др. ензими, отделяни от пчелите, но количеството ѝ зависи и от района на медосбора. Затова се препоръчва да се определят средни стойности на диастазната активност в меда за всеки район по отделно. За ветеринарно-санитарния контрол количеството на диастаза представлява маркер за натуралността на меда.

Загряването на меда над 50°C и продължителното му съхранение (повече от една година), водят до частично или пълно инактивиране на диастазата. Диастазната активност на меда намалява и при различни фалшификации.

Инвертаза, кисела фосфатаза, естераза и др. – определянето им завишава критериите към качеството на меда.

Ензимът глюкозооксидаза се свързва от много изследователи с антимикробната активност на някои видове мед.

4.Аминокиселини в меда.

В меда се срещат минимални количества аминокиселини. Напоследък все повече нараства ролята на аминокиселината пролин в качествения контрол на пчелния мед. Той възлиза най-малко на 66%, като обикновено достига до около 80-90% от общото количество на аминокиселините в меда. Останалите аминокиселини в меда са в незначителни количества (0-1,67%).

5.Минерални вещества в меда.

В различните видове пчелен мед минералните вещества показват средна стойност от 0,3%, но се наблюдават известни количествени колебания. В пчелния мед са установени P, Fe, Mg, Mn, Ca, Cl, Cu, S, Pb, Na и др. макро- и

микроелементи. Особено значение за качествения контрол имат К, Na, Ca, P, и Si. Натуралният пчелен мед съдържа Si в следи като завишеното количество на този елемент показва добавката на примеси. Количественото определяне на минералните вещества се използва за установяване на мед, получен чрез усилено подхранване на пчелите със захарен сироп или за откриване на прибавена непосредствено в меда захар, като фалшификация. В такъв мед минералните вещества се намират във вид на следи, а преобладаващият елемент е силицият.

6. Витамини и багрилни вещества в меда.

В меда са установени в минимални количество предимно каротиноиди и минимални следи от други витамини. Медът няма съществено значение като източник за витамини за човека. Установено е, че каротиноидите и багрилните съставки, попадащи в меда от нектара на растенията или екскретите на насекомите, играят роля при детерминиране на неговия цвят. При високотемпературна обработка, получаващото се потъмняване се дължи на образуването на меланоидини при взаимодействие на въглехидратите с аминокиселините на меда.

7. Оптическа активност.

Разтворите на меда са оптически активни т.е. имат способността да въртят плоскостта на поляризираната светлина. Различните захари завъртат равнината на поляризация на светлината на различни ъгли по и срещу посоката на часовниковата стрелка по отношение на посоката на разпространение на светлинния лъч. В зависимост от конструкцията на използвания поляриметър, различните автори използват за отчитане на оптичната активност различни термини – “ляво” и “дясно” завъртане, “положително – (+)” и “отрицателно – (-)” завъртане. Мановият, захарния (получения от усилено захарно хранене на пчелите) и фалшифицирания със глюкоза мед имат (+) стойности по този показател.

8. Киселинност на меда.

Бива титруема с 0,1n NaOH киселинност, която бива от своя страна: обща – определена при бавно титруване и свободна, определена при бързо титруване за 20 сек. или до 2 мин. до достигане на pH 8,30. При титруването след достигане на еквивалентния пункт полученото розово оцветяване на индикатора изчезва бързо и медът възстановява киселинността си при преминаването на лактоните отново в глюконова киселина, така се увеличава и активната киселинност. Затова е необходимо отново да се титрува с основа до изчерпването на всички лактони в меда. Това се дължи на увеличаване на количеството на лактони в меда, които са неутрални съединения. Единствената киселина в меда, която може да образува лактон е глюконовата. Във воден разтвор тя е в равновесие с лактона и при титруване това равновесие се измества постепенно към киселината, поради превръщането на лактоните в киселина. Съдържанието на лактони в меда може да се определи като от резултата, получен при бавно титруване се извади този, при бързо титруване с натриева основа. В стандартите, обаче, фигурира определянето при бързо титруване на свободната лактонна киселинност на меда в mg/kg. Активната киселинност на меда се определя с pH метър и варира от 3,2 до 6,5.

Киселинността на меда е в пряка зависимост от наличните свободни и свързани органични и неорганични киселини (мравчена, оцетна, лимонена, винена, ябълчна и др.). Съхранението на пчелен мед с по-високо водно съдържание на стайна и по-висока температура през летния сезон, позволява развитието на съдържащите се в него дрожди от растителен произход. Количеството на оцетна киселина нараства, повишава се общата киселинност и меда прокисва. Някои фалшификации, като наличието на изкуствено инвертирана захароза в присъствието на киселини при т.н. “изкуствен мед”, увеличават киселинността, а други, като подхранване на пчелите с голямо количество захарен сироп при т.н. “захарен мед”, понижават киселинността на меда.

9. Чужди примеси в пчелния мед.

9.1. Цветен прашец (полен).

Представлява мъжките полови клетки на ентомофилните (опрашващи се чрез насекомите), растения. Попада в меда посредством пчелите и е маркер за натуралността, географския и растителния произход на меда. С оглед неговото запазване в меда, медът следва да не се филтрира през филтри с отвори по-малки от 0,2 мм.

9.2. Антибиотици и други ветеринарномедицински препарати (ВМП) в пчелния мед.

През последните години основен проблем при експорта на българския мед в страните от Европейския съюз се превърна установяването на антибиотици и сулфонамиди в него. От 1997 г. в Европейската комисия по меда беше поставен въпроса за остатъчните количества антибиотици в пчелния мед. Беше даден гратисен период до 1 юни 2000 г. всички държави да въведат 0-леви стойности за съдържание на остатъчни количества антибиотици в меда. В РБългария от 1.02.2003 г. е забранена употребата на химиотерапевтични лекарствени средства в пчеларството. Въпреки това и след тази забрана са констатирани някои случаи на наднормени количества антибиотици и сулфонамиди при експорт на български пчелен мед. Поради тази причина все повече ще се засилва ролята на държавните контролни органи и акредитираните лаборатории за изследване на пчелен мед като основно звено в мониторинга на безопасността на този хранителен продукт.

Особено опасно е, ако в меда бъдат открити остатъци от хлорамфиникол и нитрофуранови съединения. Хлорамфениколът е антибиотик, който е забранен за използване във ветеринарномедицинската практика. Той постъпва в меда и другите пчелни продукти, когато за лечение на пчелите се използват хлорнитромицин. Наличието на този антибиотик в меда е недопустимо. Нитрофурановите съединения са канцерогенни. Тяхното използване е абсолютно забранено, както във ветеринарната, така и в хуманномедицинската практика. Наличието на нитрофуранови съединения в меда се контролира задължително в лабораториите на Европейския съюз. Нитрофураните могат да постъпят в меда при лечението на пчелите с ветеринарномедицинския продукт “фуразолидон”, остатъчни количества от който, макар и рядко вероятно все още биха могли да се открият в практиката. Трябва да се знае, че този препарат до скоро се използваше

широко в птицевъдството, свиневъдството и рибовъдството. Нитрофурановите съединения са много устойчиви на външни въздействия. В почвата, торищата, утайките на рибовъдните басейни и пр., те могат да се запазят с години. За това, с цел ограничаване на пчелите от посещения на замърсени обекти, на пчелините трябва да бъдат поставяни задължително поилки с чиста питейна вода.

По отношение на съдържанието на антибиотици в меда, на проведения в Царево (РБългария) "Първи световен симпозиум по мановия мед" – 1-3.08.2008 г., Международната комисия по меда (ИНС), предложи на ЕС и Кодекс Алиментариус, минимално определена стойност от 10 ppb за всички антибиотици в пчелния мед. Това е свързано с въвеждането на ДПЧП и НАССР системата в пчеларството, както и с възможностите на специализираната апаратура за доказване на определени минимални количества антибиотици в меда.

9.3. Тежки метали.

В пчелния мед. Pb, Mn и др. тежки метали са установявани в наднормени количества основно в мед, получен край магистрала и индустриални райони. Поради това, медът се смята като вторичен индикатор за екологичните особености на околната среда. По-добър индикатор за това са пчелите, които комулират тежките метали в по-големи количества в сравнение с пчелния мед.

9.4. Акарициди.

Поради доказаната си връзка с восъка, в който комулират повечето използвани в пчеларството акарициди, при спазване на регламентираната от производителите употреба те не представляват сериозен проблем за меда. ВМП, съдържащи натурални акарициди (етерични масла, тимол) и водоразтворими органични киселини (мравчена, оксалова), в определените дози за приложение не оказват влияние върху чистотата и безопасността на пчелните продукти. Макар и в минимални количества те са нормална, естествена съставка на пчелния мед и поради това се препоръчват за алтернативна борба с вароатозата по пчелите. Прекомерната им и неправилна употреба обаче, може да доведе до влошаване органолептичните показатели на меда (вкус, мирис и пр.). Прилагането на тези средства трябва да става само под формата на съдържащите ги разрешени за употреба ВМП. Използването на технически киселини, технически тимол и др. крие опасност както за здравето на пчеларя, така и за здравето на пчелите и пчелното пило.

9.5. Пестициди.

Количеството им е пряко свързано с опазването на пчелните семейства при извършване на различни стопански дейности. Физически и юридически лица, които провеждат дезинфекционни и дезинсекционни дейности с използване на продукти за растителна защита и препарати за дезинфекция и дезинсекция, задължително трябва да предвиждат мерки за опазване на пчелите от отравяне. Мерките за опазването на пчелите и пчелните семейства от отравяне и начините за провеждане на растителнозащитни, дезинфекционни и дезинсекционни дейности са уредени с наредба на министъра на земеделието и храните.

Забранява се употребата на продукти за растителна защита и препарати за дезинфекция и дезинсекция върху земеделски и горски култури, трайни и крайпътни насаждения и медоносна растителност, намиращи се във фаза на цъфтеж и през периода на отделяне на мана.

При масово проявление на вредители и авиационно третиране на земеделски и/или горски култури с продукти и/или препарати за растителна защита в райони, в които има пчелини, собственикът на земеделската и/или горската култура осъществява третирането след писмено разрешение на регионалната служба за растителна защита.

При механизирания коситба на цъфтяща медоносна растителност в дневните часове техниката трябва да е снабдена със специални устройства за прогонване на пчелите.

9.6. Микроорганизми в меда.

Пчелният мед има ниско водно съдържание, висока захарна концентрация и кисело рН, които не позволяват развитието на повечето микроорганизми. В него се съдържат предимно дрожди, имащи растителен произход. В настоящия момент вече са доказани **антимикробните свойства** на този хранителен продукт. Известни са т.нар. "Manuka" мед, получен от храстовидни растения от род *Leptosperium* от Нова Зеландия, както и някои манови медове от нашата страна (дъбов манов мед), като видове с доказани антибактериални свойства. Поради тези причини в меда са установявани много малък брой патогенни микроорганизми, които са преживявали в него много кратко време.

Доказано е, че **микроорганизмите предизвикващи възникването на различни заболявания по пчелите не представляват интерес по отношение на здравето на човека**, понеже той не боледува от тези заболявания. При констатиране на заразни заболявания по пчелите и пчелното пило се прилага Наредба № 30 от 2002 г. за профилактика и борба с някои заразни болести по пчелите (ДВ, бр. 78 от 2002 г.). **Пчелният мед се изследва за наличието на причинители на заболявания по пчелите и пчелното пило, с оглед гарантиране неразпространението им чрез този продукт, който може да се използва и за храна от пчелите, както и за своевременна диагностика и предприемане на мерки за борба с тези заболявания.**

Напоследък подчертан интерес на специалистите по отношение на здравето на хората доби наличието на ***Clostridium botulinum* в пчелния мед**. Спорите на този микроорганизъм могат да се съдържат в пчелния мед, но те не могат да продуцират токсин в него. Само в много редки случаи ботулизъмът при малки деца е отдаван на консумацията на пчелен мед. При тях роля има не интоксикацията от токсина на този микроорганизъм, а наличието на токсико-инфекция при децата. Друга причина за препоръчването на мед за деца до 1г. е тази, че поради известното си съдържание на полен, медът натовазва все още неукрепналата имунна система на децата и те не могат да изградят пълноценен имунитет при задължителните ваксинации в натоварения имунизационен календар в

този период от живота им. Поради горепосочените причини, в някои страни (САЩ и Великобритания), има изискване на етикетите на меда да има следния текст: “да не се консумира от деца до 1 годишна възраст”.

От друга страна е доказано, че наличието на спори на *Cl. botulinum* в храните с естествен произход, какъвто е пчелния мед, е обичайно за тях. Поради това през 2002 г. научният комитет към европейската общност е провел проучвания, касаещи опасността за човека от наличие на спори на *Cl. botulinum* в пчелния мед. Заключението по този въпрос е, че не е необходимо извършването на микробиологично изследване на пчелния мед за този микроорганизъм поради две причини: първо, поради изключително редките случаи на инциденти с *Cl. botulinum* и второ, поради становището, че дори да се въведе такова изследване при меда, то няма да представлява активна превенция по отношение на интоксикациите на хората с токсина на *Cl. botulinum*. Разбира се, в момента проучванията на учените по въпроса за наличие на спори на клостридии в меда продължават.

Посочените по-горе данни насочват интереса на контролните органи главно към определени **микроорганизми, като индикатори за установяване наличието на антибиотици в меда, които се използват при микробиологичните агар-дифузионни методи за детекция на антибиотици в пчелния мед. По-обективни методи за установяване на антибиотици в меда са ензимо-имунните методи, а като най-точни и специфични могат да се посочат хроматографските методи за определяне на антибиотици.**

9.7. Отровен мед.

Получава се при събиране от пчелите на нектар от растения от сем. Ericaceae (рододендрон, андромеда и др.). В нашата страна няма случаи на токсични реакции при хора, консумирали такъв мед, понеже в РБългария не се срещат големи масиви насаждения от посочените видове.

10. Видове пчелен мед.

В зависимост от ботаническия произход на меда, който се определя чрез поленов анализ (вж. изследване на пчелен мед), се диференцират следните наименования за отделните видове мед:

“нектарен пчелен мед” – за пчелен мед, получен от нектар на растения. В зависимост от това дали е събиран от цветовете на един или повече видове растения нектарният мед бива монофлорен и полифлорен. Монофлорният пчелен мед се получава от нектара на цветовете предимно от един вид растения, имащ съответния цвят, аромат и вкус, характерни за дадения растителен вид, и съдържащ предимно неговия цветен прашец (полен). Той е акациев, лавандулов, слънчогледов, детелинов, тютюнев и др. Полифлорният пчелен мед се получава от нектара на различни видове растения : ливаден, планински и др.

“манов пчелен мед” – за продукт, получен главно от екскретите на смучещи насекоми по растенията (Hemiptera) или това е т.нар. “мана” или от секрети, намиращи се по някои растения, известни у нас като “медена роса”.

“смесен пчелен мед” представлява смес от нектарен и манов мед. С мана могат да бъдат смесени както монофлорни, така също и полифлорни видове нектарен пчелен мед.

В зависимост от начина на производство и/или представяне на меда се използват следните наименования за отделните видове мед:

“пчелен мед във восъчна пита” – за пчелен мед, събиран от пчелите в килийките на новоизградени пити от пчелен восък без пило и продаван в запечатани цели пити или части от такива пити;

“пчелен мед с восъчна пита” – за продукт, съдържащ едно или повече парчета восъчна пита;

“отцеден пчелен мед” – за продукт, получен след отцеждане на разпечатана восъчна пита;

“центрофугиран пчелен мед” – за продукт, който е получен чрез центрофугиране на разпечатани восъчни пити;

“пресован пчелен мед” – за продукт, получен след пресоване на медени восъчни пити със или без прилагане на умерено нагряване, но не повече от 45°C;

“филтриран пчелен мед” – за продукт, получен чрез отстраняване на чужди органични или неорганични примеси по начин, по който съществено се намалява съдържанието на цветни полени (филтри с отвори не по-малки от 0,2 мм).

Наименованието **“индустриален пчелен мед”** се използва за пчелен мед, предназначен за промишлена употреба или като съставна част на други храни, които се подлагат на обработка. Този мед може да има чужд вкус или мирис, да е започнал да ферментира или да е ферментирал, или да е бил прегрят. Тук, обаче, не се включва пчелният мед с установено съдържание на антибиотици, който не трябва да се преработва за хранителни цели. Транспортните контейнери и опаковки и придружаващата търговска документация на филтриран или индустриален пчелен мед трябва да съдържат пълното наименование на продукта.

7. ПРОМЕНИ В МЕДА ПРИ СЪХРАНЕНИЕ

Съставът и свойствата на меда го правят сравнително дълготраен продукт. Оптималните условия на съхранение запазват не само високоенергийната му стойност като храна за пчелите и човека, но и биологично активните му съставки (ензими, аминокиселини, витамини и др.). По време на съхранение, обаче, могат да настъпят и някои нежелани промени.

Ферментационни процеси, се наблюдават най-често при добив на “незрял”, с по-високо водно съдържание мед, което позволява развитието на дрожди. При съхранение такъв мед лесно ферментира. За предотвратяване на процеса се препоръчва центрофугирането на меда да се извършва след “узряването”, което се демонстрира с по-ниско от 20% водно съдържание на меда, което може да се докаже най-обективно чрез портативен рефрактометър. Ако в пчелина се получи “незрял” мед, то той може да се разлее на тънък слой (не повече от 10-12 см.) в чисти, сухи,

неръждаеми тави, да се покрие с тензух или марля и да се съхранява в чисти, сухи, проветриви и по-топли помещения, докато се изпари излишната вода, а медът се сгъсти и “доузрее”.

Кристализацията (захаросването) на меда е нормален (естествен) процес. Процесът зависи от следните важни фактори:

- Специфичния **състав** на **захарите** в меда. При различните видове мед кристализацията настъпва за различно време. При нектарните видове тя протича по-бавно при тези с по-голямо количество фруктоза, каквито са акациевия и кестеновия мед, които кристализират много бавно и се запазват полутечни с години. Процесът настъпва по-бързо при медовете с по-високо съдържание на глюкоза и захароза. Рапичният мед, отличаващ се с голямо количество глюкоза и по-ниско водно съдържание, кристализира много бързо при съхранение под 18°C. При видовете манов мед кристализацията протича по-бавно (медът остава полутечен дълго време) при тези съдържащи въглехидрата ерлоза, а по-бързо (понякога дори в питите), при маниви медове, съдържащи въглехидрата мелецитоза. Мед със съдържание на глюкоза под 30% не кристализира.

- **Условия на съхранение** (водно съдържание и температура). По време на съхранението на меда водното му съдържание постепенно намалява под 20%. При това, консистенцията му се уплътнява и настъпва кристализация. Нормално тя се стимулира и настъпва най-бързо при температура 10-15°C.

Грубозърнеста кристализация, поради агломерация на по-малките захарни кристали в меда в по-големи, може да се констатира след по-продължителен престой при понижена влажност и температура, както и при мед, получен от усилено подхранвани със захарен сироп пчелни семейства. Понякога особено при съхранение на меда в периодично отварящи се съдове, едновременно с кристализацията, се наблюдава и **разслояване на меда** - върху грубозърнестото кристализиралата маса се наблюдава повърхностен по-течен (воднист) слой. Той е благоприятна среда за развитие на дрожди, предизвикващи ферментация като меда в този случаи има, особено повърхностно, кисел вкус. Такъв мед е със занижено качество и след високотемпературна обработка, следва да се насочва като “индустриален пчелен мед” и да се ползва за сладкарски продукти.

Повечето потребители, макар и без основателни причини, предпочитат медът да е с полутечна консистенция. **За предотвратяване на грубозърнестата кристализация и за поддържане на меда в полутечно състояние** той може периодично да се разбърква с чиста и суха, изработена от неръждаем метал, бъркалка. Тя трябва да се движи само хоризонтално, за да не попада въздух в меда. При механизирани апарати спиралата на бъркалката трябва да се движи от долу на горе. В началото на процеса се забелязват сиви ивици в меда. След няколко дни нектарният мед добива хомогенен сивокафяв цвят, а повърхността му - седефен оттенък. След установяване на този момент се препоръчва разфасоване на меда.

Втечняването на вече кристализирал мед може да се постигне чрез умереното му затопляне, запазващо натуралността и биологичната пълноценност (ензимна активност, антимикробни свойства и др.), на меда. То е най-добре да се извършва на водна баня при температура в меда не по-висока от 40-45°C, която се поддържа за 1-2 дни. За ускоряване на процеса се извършва периодично разбъркване с чиста и суха, бъркалка. Като изключение загряване над 45°C може да се допусне при признаци на ферментация на меда. В такива случаи, след високотемпературната термичната обработка медът се насочва като т.нар. “индустриален пчелен мед” за сладкарската промишленост.

Производство на финокристализирал мед. Този вид технологично се получава като към мед с полутечна консистенция при непрекъснато разбъркване се прибавя определено количество “стартерен финокристализирал мед”. Хомогенизацията чрез разбъркване продължава до постигане на еднородна кремообразна консистенция на меда. В него кристалите са с фини размери, отстоящи на еднакви малки разстояния един от друг. По този начин те нямат възможност с времето да атломерират в големи кристали. Финокристализираният мед се характеризира със характерен външен вид, лесно мажеща се консистенция и предпочитани от консуматорите специфични вкусови качества.

Процеси на **“стареење”** на меда, повлияващи негативно биологичната му пълноценност (инактивиране на ензимите, разрушаване на витамините, понижаване на антимикробната активност и др.), настъпват при по-продължителното му съхранение (обикновено над 4 години), дори и при оптимални условия. Тези процеси зависят основно от вида, технологичната обработка и условия на съхранение на пчелния мед.

8. ВЗЕМАНЕ НА ПРОБИ ОТ ПЧЕЛЕН МЕД

При изследване и окачествяване на пчелния мед се вземат проби от еднородна партида. Под **еднородна партида** се разбира определено количество мед в еднакви опаковки, произведен и/или технологично преработен при едни и същи условия, предназначено за еднократно приемане и предаване.

Съгласно наредба №26 от 14 октомври 2010 г. за специфичните изисквания за директни доставки на малки количества суровини и храни от животински произход, в сила от 26.10.2010 г., ДВ. бр.84 от 26 Октомври 2010г., пчеларите могат да реализират директно на пазара малки количества (не повече от 2000 кг. годишно), технологично непреработен пчелен мед. В този случай, те са задължени да предоставят проби в акредитираните лаборатории от всяка партида от различните видове мед и могат да реализират продукта с протокола от акредитираната лаборатория. При реализацията на малки количества мед пчеларите са задължени да попълват декларация, че медът е от регистрирани пчелни семейства и не съдържа допълнително попаднали при неправомерно подхранване или чрез добавяне захарни сиропи,

както и, че е от нетретирани с антимикробни средства пчелни семейства. Пчелният мед не трябва да съдържа механични примеси, остатъци от ветеринарномедицински продукти и препарати за растителна защита, изкуствени подсладители, примеси, забранени с чл. 22 и 24 от Закона за пчеларството, както и други препарати и примеси, влошаващи качеството и застрашаващи безопасността на продукта. В предлагания в търговията пчелен мед не трябва да има причинители на заболявания по пчелите и пчелното пило. Органите на държавния ветеринарен контрол по места вземат мерки в случай на констатиране на заболявания по пчелните семейства, както и относно борбата с тези заболявания.

В случай на предаване на пчелен мед от пчеларите в предприятия с индустриален капацитет се извършва вземане на проби от страна на предприятието за ведомствен контрол от всяка една партида и всеки отделен пчелар. Извършват се анализи за физико-химични показатели (водно съдържание, диастаза, НМФ и др.), в лабораторията на предприятието. Проби от партидите се изследват за антимикробни средства в оторизирана лаборатория. При възражение от страна на пчеларите относно резултатите от изследването се изследва запазената в предприятието двойна проба в референтна лаборатория.

При вземане на проби от страна на контролните органи (при органолептични промени в предлагания мед, липса на съпроводителна документация, спорове, арбитраж и др.), се спазва следния ред за вземане на проби:

Вземането на ПЪРВИЧНИТЕ ПРОБИ (количеството пчелен мед, взето от единична опаковка, предназначено за формиране на средна проба) зависи от броя и големината на опаковките:

- Когато пчелният мед е в опаковки над 1 кг. (пр. тенекии – 25кг), отварят се 15% от опаковките.
- От стъклени или пластмасови съдове до 1кг – 5% от опаковките.
- При партиди монофлорни и манови медове в опаковки над 25 кг.– до 500 кг. - 100% от опаковките, а при партиди над 500 кг. – 50% от опаковките.
- Проби от мед в рамчета или восъчни пити се вземат всяко 30-то рамче или пита по едно по избор, но не по-малко от 3 рамчета или пити по следния начин : горната част на питата се срязва, медът се отделя напълно от питата чрез пресоване и прецеждане през мрежа с квадратни отвори с големина 0,5 mm или през марля.

От така получените първични проби се взема СРЕДНА ПРОБА в количество не по-малко от 1 кг. чрез смесване и хомогенизиране. Ако медът е кристализирал и не позволява добро размесване, средната проба се обработва в затворен съд поставен на водна баня с температура до 40°C за време до 2 часа.

От средната проба се вземат за лабораторно изследване 4 проби (предназначени за лабораторен анализ) по 0,250 кг, всяка от които се опакова, етикира и пломбира по начин, гарантиращ нейната цялост, невъзможност за вторична контаминация и подмяна до доставянето ѝ в акредитирана лаборатория за изследване, както и гаранции за проследимост до производителя. Пробите може да са поставени в стъклени бурканчета, добре затворени, запечатани и етикирани.

Пробите се разпределят по следния начин:

Първа проба - изпраща се за анализ в акредитирана лаборатория на ДВСК (държавен контрол) или лабораторията на преработвателното предприятие, закупило меда (ведомствен контрол);

Втора проба - съхранява се от собственика на партидата;

Третата и четвъртата проба се оставят на отговорно пазене и съхранение при органа, взел пробата (ДВСК или преработвател).

При несъгласие на собственика на партидата с резултатите от анализите той има право да изпрати своята проба за изследване в независима акредитирана лаборатория. Третата и четвъртата проба се изпращат за анализ в референтна лаборатория, заедно с втората проба съхранявана от собственика на партидата, в случай на несъгласие на производителя и преработвателя или търговеца с получените резултати от акредитираните лаборатории или при съдебен арбитраж. При съмнение по отношение на съдържанието на нерегламентирани захари или антибиотици в меда, за тяхното сигурно установяване втората, третата и четвъртата проби се изпращат в международно акредитираната лаборатория “Aplica” в гр. Бремен, Германия. Проблемите, свързани с констатиране на нерегламентирано добавени захари или антибиотици в доставян пчелен мед от производителите на преработвателните предприятия се решават, съгласно договорните отношения между двете страни като неизяснените доставчици се изключват от бъдещи доставки.

Много важно условие, което следва да се спазва при изследване на проби пчелен мед за съдържание на хидроксиметилфурфурол, диастазна активност или други ензими е изискването същите да не се загряват предварително над температура от 40°C. Пчелният мед се окачествява по редица показатели, някои от които като например органолептичното изследване се основават до голяма степен на субективна преценка от изследващия. Съвременните критерии за окачествяване на меда са резултат от работата на голям брой специалисти от различни страни, която е обобщена от Европейска комисия по меда и като резултат от това бяха предложени общи критерии и норми за меда от различните европейски държави, съобразени с получените научни резултати. Някои от тези изисквания са адаптирани в нормативната база на повечето европейски държави страни, в това число и България. През последните години при окачествяването на пчелния мед се използват все повече физикохимичните качествени показатели и норми, които за прегледност са представени в табличен вид (табл. 2). Все още, обаче, недостатъчно внимание се обръща на изискваните във все повече страни т.нар. допълнителни показатели за определяне качеството на пчелния мед - съдържание на пролин, инвертазна активност и специфична оптична активност. Поради повлияването си от високи температури на загряване (инвертазна активност), както и в случаите на фалшификации на меда (специфична оптична активност и съдържание на пролин), те се препоръчват от все повече специалисти при окачествяването не само на монофлорните видове, но и на полифлорния мед.

НОРМАТИВНО РЕГЛАМЕНТИРАНИ КРИТЕРИИ ЗА ПЧЕЛНИЯ МЕД

ЗАКОН за пчеларството (Обн. ДВ, бр.57/24.06.2003г.)

НАРЕДБА за изискванията към пчелния мед, предназначен за консумация от човека, приета с ПМС №196 /28.11.2002 г., обн. ДВ бр. 85/2002 г.

НАРЕДБА № 48 за реда и начините за вземане на проби и използваните методи за анализ на пчелния мед (Обн., ДВ, бр. 103 от 25.11.2003 г.)

НАРЕДБА № 9 /22.6.2005 г. За условията и реда за одобряване и регистрация на предприятията за преработка на восък и производство на восъчни основи, както и на предприятията за производство и търговия с пчелен мед и пчелни продукти

ФИЗИКО-ХИМИЧНИ КАЧЕСТВЕНИ ПОКАЗАТЕЛИ И НОРМИ ЗА ПЧЕЛНИЯ МЕД

Качествени критерии и норми	БДС 2673 - 89	Дирек тива на ЕС	Codex alime- ntarius	Наредба МЗ, 2002 г. ¹ и Наредба №9 на МЗГ от 2005 г. ²
1.Водно съдържание, % , не повече от (за всички видове мед без посочените изключения).....	20	21	20	20 ^{1;2}
от пирен (Calluna) и Trifolium sp.....	-	23	-	-
от пирен (Calluna).....	-	-	23	-
от пирен (Calluna) и <i>индустриален</i> от останалите	-	-	-	23 ^{1;2}
<i>индустриален</i> мед от пирен (Calluna).....	-	-	-	25 ^{1;2}
2.Редуциращи захари,% (<i>валиден до 01.01.2006г.</i>), не по-малко: нектарен мед.....	68	65	-	68 ²
манов	62	60	-	62 ²
3.Захароза, %, не повече от:				
нектарен мед.....	5	5	5	5 ^{1;2}
акациев , лавандулов и <u>манов мед</u> ...	8	10	-	8 ²
смесен (нектарен и манов).....	6	-	-	-
акациев, люцернов, Banksia menzesii,Eucaliptus samadulensis, Citrus spp.....	-	-	10	10 ¹
лавандулов, пореч (Borago officinalis)..	-	-	15	15 ¹
4.Сума от фруктоза и глюкоза (<i>след 01.01.2006г.</i>), %, не по-малко от:				
нектарен мед	-	-	60	60 ¹
манов и смес от манов и нектарен	-	-	45	45 ¹

мед.				
5. Неразтворими във вода вещества, %, не повече от:.....	0.1	0,1	0,1	0,1 ^{1:2}
пресован пчелен мед.....	-	0,5	0,5	0,5 ¹ /0,1 ²
6. Общ минерален състав (пепел), %, не повече от:				
нектарен мед.....	0.5	0.5	-	- ¹ /0,5 ²
манов мед.....	1.0	1.0	-	- ¹ /1,0 ²
смесен (нектарен и манов) мед.....	0,8	-	-	-
7. Съдържание на свободни киселини (meq/kg), не повече от:				
Индустриален пчелен мед.....	-	80	80	80 ^{1:2}
Всички останали видове пчелен мед	40	50	50	50 ^{1:2}
8. Диастазна активност, ед. по Gote или Shade, не по-малко:	Gote	Shade	Shade	Shade ¹ / Shade (Gote) ²
всички видове мед, без изброените по-долу.....	9	8	8	8
Акациев.....	8	-	-	-
медове с естествено ниска активност при не повече от 15 мг/кг ХМФ.....	-	3	3	3
9. Хидроксиметилфурфурол, мг/кг, не повече от: за всички видове без посочените по-долу.....	40	40	40	40 ^{1:2}
за непреработен мед.....	20	-	-	- ¹ /10 ²
за мед от страни с тропичен климат или смеси снего.....	-	-	80	80 ^{1:2}
10. Електропроводимост, mS.sm ⁻¹ -за нектарен мед, до.....	-	-	0.8	0,8 ^{1:2}
за манов и кестенов мед и смеси от тях, не по-малко.....	-	-	0,8	0,8 ^{1:2}
<i>Изключения: манов пчелен мед от арбутус (Arbutus unedo), ерика (Erica), евкалипт, липа (Tilia spp.), пирен, калуна (Calluna vulgaris), лептоспермум (Leptospermum), чаено дърво (Mellaleuca spp.)</i>	-	-	<i>не се нормира</i>	<i>не се нормира</i>
10. Поленова характеристика - за монофлорен нектарен пчелен мед - съдържание на полен от съответното растение, %, не по-малко от:				
- Акациев.....	30			30 ²
- Лавандулов.....	15			15 ²
...	40			40 ²
Други видове.....				

НОВИ КРИТЕРИИ ЗА КАЧЕСТВО НА ПЧЕЛНИЯ МЕД

<p>11. Инвертазна активност</p> <ul style="list-style-type: none"> Германия, Белгия и Испания..... Италия..... Европейска комисия по меда..... България [10]..... 	<ul style="list-style-type: none"> За всички видове мед ≥10 IN Акациев мед (10 IN), липов мед (20 IN), полифлорен мед (28 IN), мановия мед (>18 IN) Общо ≥50 IN Видове с ниска ензимна активност ≥20 IN; р. Robinia (Акация) ≥10 IN Манов мед - 30,48 IN; Полифлорен мед - 11,0 IN; Акациев мед – 3,8 IN
--	--

<p>12. Съдържание на пролин</p> <ul style="list-style-type: none"> • В Германия и Италия • Европейска комисия по меда • България 	<ul style="list-style-type: none"> • ≥ 180 mg/kg • ≥ 180 mg/kg • за манов мед ≥ 180 mg/kg; 564,5 mg/kg ; полифлорен мед – 267,2 mg/kg ; липов мед - 469 mg/kg ;акациев мед – 213,4 mg/kg
<p>13. Специфична оптична активност на меда:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Европейска комисия по меда • Италия • България 	<ul style="list-style-type: none"> • нектарен мед - “отрицателни стойности” манов мед - “положителни стойности” • Акациев – (-) 16,9 $[\alpha]_D^{20}$ Слънчогледов – (-) 17,6 $[\alpha]_D^{20}$ Липов – (-) 11,8 $[\alpha]_D^{20}$ Манов – (+) 18,5 $[\alpha]_D^{20}$ • акациев – (-) 17,0 $[\alpha]_D^{20}[10]$; (-) 15,1 ; полифлорен – (-) 14,8 $[\alpha]_D^{20}$ манов – 4,9 $[\alpha]_D^{20}$

Много важно условие, което следва да се спазва при изследване на проби пчелен мед за съдържание на хидроксиметилфурфурол, диастазна активност или други ензими е изискването същите да не се загряват предварително над температура от 40°C.

ОРГАНОЛЕПТИЧНО ИЗСЛЕДВАНЕ. При органолептичното изследване на кристализирани проби мед, неотворените проби предварително се поставят във водна баня или термостат при температура 40°C като периодично се разклащат, а след отваряне и разбъркват до пълно достигане на полутечна консистенция. Времето на престояване във водната баня или термостата преди изследване се преценя във връзка с установяване на полутечна консистенция. Преди изследване на недобре филтриран или пресован пчелен мед, след достигане на полутечна консистенция, същия следва да се филтрира през метално сито или марля с размери на отворите не по-малки от 0,2 мм. Изследват се следните органолептични показатели:

Външен вид и консистенция. Нектарният мед представлява прозрачна, гъста, течна, полукристализирала (кристализирала) маса. Мановият и смесеният мед са непрозрачни, гъсти, често кристализирани или с клееста консистенция.

Цвят. Медът става по-светъл при кристализация, но потъмнява при съхранение (особено при висока температура). Нектарният мед може да бъде безцветен, слабо жълт със зелен оттенък, жълт до тъмножълт или червен до червено-кафяв.

Мановият мед е тъмен (тъмнокафяв, тъмнозелен), а когато е получен от иглолистни дървета - по-светъл.

Аромат. Обикновено е приятен, характерен, видовоспецифичен. Това е особено силно подчертано при липовия, лавандуловия, тютюневия и кестеновия мед. При продължително съхранение или загряване ароматът на меда отслабва или изчезва.

Вкус. Той е сладък, специфичен за вида, без страничен привкус. Допуска се слабо горчив при кестеновия, липовия и тютюневия мед. Мановият и смесеният мед имат слабо кисел или горчив привкус. Прокисналият пчелен мед е с кисел вкус (особено повърхностно).

Механични примеси. Не се допуска наличие на видими механични примеси (листа, сламки, остатъци от пити, пчели и др.) по повърхността или на дъното на предлагания пчелен мед.

Специфични особености на някои видове пчелен мед. Различните видове мед се отличават един от друг по някои органолептични показатели, които трябва да се имат предвид при ветеринарно-санитарната експертиза. Акациев мед. Представлява прозрачна, светложълта, течна, трудно кристализираща маса. Кристализираният е бял, дребнозърнест. Има недостатъчно изразен специфичен аромат и сладък вкус. Липов мед. Обикновено е прозрачен, слабожълт или зеленикав на цвят, много ароматен, като понякога се установява слаба горчивина. Лавандулов мед. Има златист цвят и нежен аромат. Слънчогледов мед. Златист цвят, при кристализация придобива светложълтен или зеленикав оттенък, има слабо изразен аромат, леко тръпчив. Рапичен мед. Има светъл цвят, проявява бърза кристализация. Има бял до матово бял цвят. Има своеобразен аромат и приятен вкус. Манов мед. Обикновено е с тъмен, кафяв, до черен цвят, с гъста консистенция. Ароматът е слабо изразен, вкусът е своеобразен, слабо кисел или горчив до неприятен.

Физико-химични изследвания на пчелен мед.

На таблица 7 са представени, както широко използваните нормативни критерии и норми, така също и някои актуални показатели за изследване и съответни стойности, характеризиращи най-обективно качеството на пчелния мед.

Определяне на водното съдържание.

1. С помощта на ареометър. Приготвя се разтвор на мед и вода (1:2) по следния начин: в колба се претегля 60g мед и се прибавя 120 cm³ топла (40°C) дестилирана вода. Добре се размесва, след което се охлажда до стайна температура (20°C). Разтворът на меда се прехвърля в цилиндър и с ареометър се измерва относителната плътност, след което по таблица се установява водното съдържание в % (ТАБЛ.2).

.Определяне на водното съдържание на меда по плътността на разтвора

Плътност на разтвора 1:2 при 20°C	Съдържание на вода в меда, %	Плътност на разтвора 1:2 при 20°C	Съдържание на вода в меда, %	Плътност на разтвора 1:2 при 20°C	Съдържание на вода в меда, %
1,101	28,27	1,109	23,08	1,117	17,95
1,102	27,80	1,110	22,45	1,118	17,32
1,103	27,09	1,111	21,79	1,119	16,69
1,104	26,32	1,112	21,16	1,120	16,06
1,105	25,56	1,113	20,50	1,121	15,43
1,106	25,03	1,114	19,87	1,122	14,80
1,107	24,37	1,115	19,24	1,123	14,17
1,108	23,74	1,116	18,71	1,124	13,96

2. По коефициента на рефракция на меда. Няколко капки от изследвания мед се нанасят със стъклена пръчица на призмата на рефрактометър АББЕ. Призмата се затваря. С помощта на винта се нагласява границата между тъмното и светлото поле да преминава точно през централната точка на десния окуляр. Там, където се пресичат двете линии на левия окуляр се отчита стойността на коефициента на рефракция, след което по табл. 3 се намира водното съдържание. На всяка проба се правят три определения и се изчислява средното аритметично.

На точността на показанията влияе следното: работата на рефрактометъра (предварително трябва да е нагласен спрямо дестилирана вода, според инструкцията); температурата на меда трябва да бъде 20°C (ако е по-висока, прибавя се, а при пониска се изважда коефициент 0,00023 за всеки градус); наличието на кристали в меда (кристализираният мед се подгръва в епруветка със запушалка при 50°C, след това се охлажда до 20°C и медът се размесва с кондензната вода по стените на епруветката); наличието на механични примеси.

Определяне на водното съдържание на меда по коефициента на рефракция.

Коефициент на рефракция при 20°C	Водно съдържание, %	Коефициент на рефракция при 20°C	Водно	Коефициент на рефракция при 20°C	Водно съдържание, %
			съдържание, %		
1,5044	13,0	1,4940	17,0	1,4840	21,0
1,5038	13,2	1,4935	17,2	1,4835	21,2
1,5033	13,4	1,4930	17,4	1,4830	21,4
1,5028	13,6	1,4925	17,6	1,4825	21,6
1,5023	13,8	1,4920	17,8	1,4815	22,0
1,5018	14,0	1,4915	18,0	1,4810	22,2
1,5012	14,2	1,4910	18,2	1,4805	22,4
1,5007	14,4	1,4905	18,4	1,4800	22,6
1,5002	14,6	1,4900	18,6	1,4795	22,8
1,4997	14,8	1,4895	18,8	1,4790	23,0
1,4992	15,0	1,4890	19,0	1,4785	23,2
1,4987	15,2	1,4885	19,2	1,4780	23,4
1,4982	15,4	1,4880	19,4	1,4775	23,6
1,4976	15,6	1,4875	19,6	1,4770	23,8
1,4971	15,8	1,4870	19,8	1,4765	24,0
1,4966	16,0	1,4865	20,0	1,4760	24,2
1,4961	16,2	1,4860	20,2	1,4755	24,4
1,4956	16,4	1,4855	20,4	1,4750	24,6
1,4951	16,6	1,4850	20,6	1,4745	24,8
1,4946	16,8	1,4845	20,8	1,4740	25,0

Определяне на неразтворими примеси във вода.

Неразтворимите примеси в пчелния мед се събират върху стъклен филтър, промиват се, сушат се и се претеглят.

Апаратура:

Аналитична везна с точност 0,1 mg, стъклени филтри с размери на порите 15-40 µm, сушилня, поддържаща температура 135°C, ексикатор, бехерови чаши, епруветки.

РЕАКТИВИ

1% разтвор на флороглуцин в етанол

Начин на работа: Претеглят се около 20 g мед и се разтварят в около 200 cm³ вода, при температура 80°C. Стъкленият филтър се суши и претегля. Разтворът на мед се филтрува през филтъра и се промива с гореща вода за отстраняване на захарите. Отсъствието на захари във филтрат се установява като в епруветка към порция филтрат се добавя малко 1%-ен разтвор на флороглуцин в етанол, разбърква се и се добавят няколко капки концентрирана сярна киселина по стените на епруветката. В присъствие на захари се наблюдава оцветяване на граничната повърхност.

Филтратът с примесите се суши 1 час при температура 135°C. Охлажда се в ексикатор и се претегля. Филтърът отново се суши в продължение на 30 min до постоянно тегло.

ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА РЕЗУЛТАТИТЕ:

Количеството на неразтворимите примеси W в g/100 g се изчислява по формулата:

$$W = \frac{m}{m_1} \times 100,$$

където:

m – масата на изсушените неразтворими примеси;

m₁ – масата на взетата проба мед.

Киселинност на меда.

Активна киселинност. Варира от 3,2 до 6,5 и зависи основно от вида, географския произход, периода и условията на съхранение на меда и др.. Определя се с помощта на рН метър с точност до 0,01.

Свободна киселинност – определяне чрез бързо титруване.

В ерленмайерова колба се претегля 10 g мед, прибавя се 50 cm³ затоплена дестилирана вода и медът се разтваря, капват се 2-3 капки 1%-ов спиртен разтвор на фенолфталеин и се титрува до появата на бледорозово оцветяване, което не изчезва в продължение на 10-20 sek. При по-тъмни видове мед се препоръчва да се вземе по-малка проба за анализ.

Изразходваните кубически сантиметри 0,1n NaOH умножени по 10, представляват свободната киселинност на меда изразена в meq/kg.

Свободна киселинност – определяне чрез титруване с основа до рН 8,30 за до 2 минути.

В чаша с вместимост 250 ml се разтварят 10 g мед в 75 ml дестилираната вода, разбърква се с магнитна бъркалка и електродите на рН метъра се потапят в разтвора. Титрува се с 0,1 М разтвор на натриева основа до достигане на рН 8,30. Титруването трябва да се извърши за не повече от 2 минути.

Свободната киселинност на меда в meq/kg се изчислява, както при метода чрез бързо титруване.

Повишената киселинност (над 50 meq/kg), е показател за прокисване на мед с високо водно съдържание, както и за наличие на изкуствено инвертирана захароза в присъствие на киселини (изкуствен мед). Понижена киселинност (под 6 meq/kg) се установява при фалшификации на меда, както и при подхранване на пчелите с голямо количество захарен сироп (захарен мед).

Определяне на инвертната захар в меда. В бехерова чаша на аналитична везна се претегля 1g мед, разтваря се с 30-40 cm³ затоплена дестилирана вода. Прехвърля се в мерителна колба от 100 cm³, като чашата се промива с дестилирана вода, колбата се долива до мярката и се разбърква добре.

В йодна колба от 250 cm³ се отмерват точно по 10 cm³ от разтворите Фелинг I и Фелинг II, 10 cm³ от разтвора на меда, след което се прибавя дестилирана вода до 50 cm³. Колбата се загрява върху азбестова плоча по такъв начин, че кипенето да започне след 3 min и да продължи 2 min, след което се охлажда бързо на водна струя. Прибавят се 5 cm³ 50%-ен разтвор на калиев йодид и 10 cm³ 25%-ен разтвор на солна киселина. Колбата се запушва плътно, разклаща се и се оставя на тъмно. След 5 min отделеният йод се титрира с 0,1n разтвор на натриев тиосулфат при индикатор 1%-ен воден разтвор на скорбяла.

Успоредно се извършва и контролна проба с дестилирана вода, вместо разтвор на мед по същия начин. Определянето на инвертната захар се извършва незабавно след приготвяне на разтвора на меда.

Определя се разликата между изразходваното количество 0,1n разтвор на натриев тиосулфат за двете проби и по табл.4 се намира количеството на инвертната захар в mg (а ако масата на меда е точно 1g и в проценти).

Определяне съдържанието на захарозата. В мерителна колба от 100 cm³ се поставят 50 cm³ от изходния разтвор на мед при определянето на инвертната захар. Нагрява се на водна баня в продължение на 10 min при температура 67-70°C, добавят се 5 cm³ концентрирана солна киселина и се поддържа тази температура 5 min. След това разтворът се охлажда бързо и се неутрализира възможно точно с 40%-ен разтвор на NaOH при индикатор 1%-ен спиртен разтвор на фенолфталеин. Ако реакцията стане алкална (сместа получи червен цвят), довежда се до неутрална с капки солна киселина. Темперира се до 20°C и се допълва до 100 cm³ с дестилирана вода.

От така получения разтвор се вземат 20 cm³ и веднага се определя инвертната захар. По този начин се намира процентът на общата захар в меда.

Процентът захароза в меда се изчислява, като от процента на общата захар се извади процентът на инвертната захар преди хидролизата със солна киселина и получената разлика се умножи по 0,95.

Определяне количеството на инвертната захар

0,1n разтвор на натриев тиосулфат, cm ³	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	0,0	0,3	0,6	1,0	1,3	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9
1	3,2	3,5	3,8	4,2	4,5	4,8	5,1	5,4	5,7	6,1
2	6,4	6,7	7,1	7,4	7,7	8,1	8,4	8,7	9,0	9,4
3	9,7	10,0	10,4	10,7	11,0	11,4	11,7	12,0	12,3	12,7
4	13,0	13,3	13,7	14,0	14,4	14,7	15,0	15,4	15,7	16,1
5	16,4	16,7	17,1	17,4	17,8	18,1	18,4	18,8	19,1	19,5

6	19,8	20,1	20,5	20,8	21,2	21,5	21,8	22,2	22,5	22,9
7	23,2	23,5	23,9	24,2	24,6	24,9	25,2	25,6	25,9	26,3
8	26,5	26,9	27,3	27,6	28,0	28,3	28,6	29,0	29,3	29,7
9	29,9	30,3	30,7	30,0	31,1	31,7	32,0	32,4	32,7	33,0
10	33,4	33,7	34,1	34,4	34,8	35,1	35,4	35,8	36,1	36,5
11	36,8	37,2	37,5	37,9	38,2	38,6	38,9	39,3	39,6	40,0
12	40,3	40,7	41,1	41,4	41,7	42,1	42,4	42,8	43,1	43,5
13	43,8	44,2	44,5	44,9	45,2	45,6	45,9	46,3	46,6	47,0
14	47,3	47,7	48,0	48,4	48,7	49,1	49,4	49,8	50,1	50,5
15	50,8	51,2	51,5	51,9	52,2	52,6	52,9	53,3	53,6	54,0
16	54,3	54,7	55,0	55,4	55,8	56,2	56,5	56,8	57,3	57,6
17	58,0	58,4	58,8	59,1	59,5	59,9	60,3	60,7	61,0	61,4
18	61,8	62,2	62,5	62,9	63,3	63,7	64,0	64,4	68,4	65,1
19	65,5	65,9	66,3	66,7	67,1	67,5	67,8	68,2	68,6	69,1
20	69,4	69,8	70,2	70,6	71,0	71,4	71,7	72,1	72,5	72,9
21	73,3	73,7	74,1	74,5	74,9	75,3	75,6	76,0	76,4	76,8
22	77,2	77,6	78,0	78,4	78,8	79,2	79,6	80,0	80,4	80,8
23	81,2	81,6	82,0	82,4	82,8	83,2	83,6	84,0	84,4	84,8
24	85,2	85,6	86,0	86,4	86,8	87,2	87,6	88,0	88,4	88,8
25	89,2	89,6	90,0	90,4	90,8	91,2	91,6	92,0	92,4	92,8

В настоящия момент се изисква определянето на отделните видове захари в пчелния мед, както и сумата от глюкоза и фруктоза чрез HPLC, което е обективен критерии, особено за различаване на отделните монофлорни видове мед.

Определяне на съдържанието на захари в меда

Съдържанието на глюкоза, фруктоза и захароза в меда се определя чрез високоефективно течна хроматография (HPLC). Като детектор се използва диференциален рефрактометър. Идентифицирането на пиковите и количеството на индивидуалните въглехидрати се определя чрез съпоставяне с външни стандарти за съответните захари.

Апаратура:

Мерителни колби с вместимост 100 cm³, бехерови чаши с вместимост 100 cm³, пипети от 25 cm³, мембранен филтър за водни разтвори с размер на порите 0,45 μm, пластмасови спринцовки, виалки за пробите и стандартните разтвори.

Апарат за високоефективно течна хроматография, състоящ се от помпа, детектор – диференциален рефрактометър, колонка с аминоксидифициран силикагел (аминоколонка) с диаметър 4,6 mm и дължина 250 mm, интегратор.

Реактиви:

Скоро дестилирана вода, метанол и ацетонитрил за високоефективна течна хроматография, стандарни – фруктоза, глюкоза и захароза.

80 % разтвор на ацетонитрил – смесват се ацетонитрил и дестилирана вода в съотношение 80:20 (v/v).

Процедура:

Приготвяне на стандартни затвори: 2,000 g фруктоза, 1,500 g глюкоза и 0,250 g захароза се разтварят в около 40 cm³ дестилирана вода и се прехвърлят количествено в мерителна колба с вместимост 100 cm³ съдържаща 25 cm³ метанол. Допълва се до мярката с дестилирана вода. Стандартния разтвор е стабилен 4 седмици в хладилник и 6 месеца във фризер. Трябва да се отчете обстоятелството, че глюкозата кристализира с 1 молекула вода.

Подготовка на пробата:

Претеглят се 5 g мед в бехерова чаша и се разтварят в 40 cm³ дестилирана вода. Разтворът се прехвърля количествено в мерителна колба с вместимост 100 cm³, съдържаща 25 cm³ метанол. Допълва се с вода до мярката. Част от разтвора се филтрира през мембранен филтър посредством спринцовка и се съхранява както стандартните разтвори на захари.

Високоефективна течна хроматография:

Условия за хроматография подвижна фаза – 80%-ен разтвор на ацетонитрил, скорост на елуиране – 1,3 mL/min, обем на пробата – 10 μL.

Хроматографското разделяне на захарите се извършва до елуирането на всичките индивидуални въглехидрати, които имат по-големи времена на задържане от фруктозата, глюкозата и захарозата.

Изчисление на резултатите:

Пиковите на фруктозата, глюкозата и захарозата се идентифицират чрез сравнение с времената на задържане на стандартните захари. Количествата им W в g/100 g (%) се изчисляват по следната формула:

$$W = A_1 \times V_1 \times m_1 \times 100 / A_2 \times V_2 \times m_0$$

Където :

A₁ – площта или височината на пика на дадения въглехидрат в пробата;

A₂ - площта или височината на пика на съответни въглехидрат в стандарта;

V₁ – общият обем на пробана в ml;

V₂ - общият обем на стандартния разтвор в ml;

m₁ – количеството на съответния въглехидрат в общия обем на стандартния разтвор в g;

m₀ – количеството на пробата в g.

Определяне на диастазната активност. Определя се т.нар. *диастазно число*, което представлява количеството 1% разтвор на скорбяла, хидролизирана за 1 час от диастазата, съдържаща се в 1 g мед.

Бърз метод за приблизително установяване на диастазната активност. Приготвя се 10%-ов разтвор от изследвания мед, който се разлива в три епруветки, съответно по 5, 5,5 и 6 cm³. Прибавят се 10 cm³ дестилирана вода, 1 cm³ 0,1 n разтвор на натриев хлорид и 5 cm³ 1%-ов разтвор на скорбяла. Сместа се нагрява при 45°C в продължение на един час, след което бързо се охлажда и във всяка епруветка се капва по една капка разтвор на йод. Разтвор, който съдържа неразградена скорбяла, се оцветява в синьо, ако всичката скорбяла е разградена, придобива жълтеникав цвят.

Разграждането на скорбялата само в епруветката с 6 cm³ разтвор на мед означава диастазна активност около 8 единици по Готе, в епруветката с 5,5 cm³ – около 9, а в трите епруветки – над 10 единици.

Ако и в трите епруветки скорбялата не е разградена, означава, че диастазната число е под 8.

При нагряване на меда над 50°C, както и при неговото продължително съхранение (над 1 год.), ензимът диастаза частично или напълно се инактивира. Фалшификациите на пчелния мед също водят до отслабване на диастазната активност.

Бърз, по-точен метод за отчитане на диастазната активност на меда.

За определяне на Диастазното число се приготвя разтвор, съдържащ 0,1g мед в 1 cm³ мед (10 g мед и до 100 cm³ дест. вода).

1. В 9 епруветки се поставя от този разтвор на мед по определен обем. След това във всяка епруветка се долива дестилирана вода до общ обем 10 cm³.

2. Прибавя се във всяка епруветка по 0,5 cm³ разтвор на NaCl (0,58 g NaCl и до 100 cm³ дест. вода)

3. Във всяка епруветка се прибавят по 5 cm³ 1% разтвор на предварително изсушена до постоянно тегло по тегловнoаналитичния метод скорбяла (1 g изсушена скорбяла и до 100 ml дестилирана вода).

Епруветките се разбъркват добре и се оставят 1 час във водна баня при 40 – 45 °C.

След охлаждането на епруветките се прибавя по 1 капка разтвор на йод

Забележка: Разтворът на йод съдържа 0,5 g кристален йод, 1 g KI и до 100 cm³ дестилирана вода. Той се съхранява на стайна температура в тъмно шише или в шише (колба), увита в тъмна хартия. Така описанията йоден разтвор трябва да се подготви 2-3 дни преди изследването и да стои на тъмно до момента на анализа.

Отчитане на резултата:

От 9-те епруветки се избира тази в която разтворът на йод вече НЕ ДАВА синьо оцветяване.

Пример: Ако в петата епруветка не се забелязва синьо оцветяване, вижда се, че тя съдържа 2,8 cm³ медов разтвор, който съответстват на 0,28 g мед. От тук може да се изчисли, колко cm³ 1%-ов разтвор на скорбяла се хидролизират от диастазата, съдържаща се в 1 g мед или т.нар. *диастазно число*.

То се получава, като 5 cm³ 1% p-р на скорбяла се разделят на количеството мед във взетата проба, а именно в случая:

$$5 \text{ cm}^3 \text{ 1\% p-р на скорбяла}$$

Диастазно число =-----

$$0,28 \text{ g мед}$$

За качествения незагряван, непреработван мед диастазното число обикновено е по-високо от 17,9.

Непреработван пчелен мед с диастазно число по-ниско от 9, се счита за некачествен, а с Диастазно число от 10 до 17,7 – за нискокачествен.

Отсъствието на диастаза в изследвания мед показва , че медът е силно загряван, съхраняван продължително време или фалшифициран.

Изчисляване на диастазното число на меда

№ на епр.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
К-во медов p-р в cm ³	1	1,3	1,7	2,1	2,8	3,6	4,6	6,0	7,7
Дестил. вода	9,0	8,7	8,3	7,9	7,2	6,4	5,4	4,0	2,3
Съдърж. на мед в g	0,1	0,13	0,17	0,21	0,28	0,36	0,46	0,60	0,77
Диастазно число	50	38	29	23,8	17,9	13,6	10,8	8,3	6,4

Точно отчитане на диастазната активност по метод на Готе. При него се определя количеството скорбяла, което диастазата, съдържаща се в меда, разлага за определено време в единици по Готе. Единицата по Готе е количеството 1%-ен разтвор на скорбяла, което се разлага за 1 h при 40°C от диастазата, съдържаща се в 1g мед.

Първо се построява стандартна крива на милиметрова хартия. В осем чисти епруветки се поставя 0,1%-ов разтвор на скорбяла – от 1 cm³ в първата, до 8 cm³ в последната. Към всяка епруветка се прибавят по 5 cm³ буферен разтвор с pH 5 (смесват се 103 cm³ 0,2 m разтвор на натриев фосфат и 97 cm³ 0,1 m разтвор на лимонена киселина), по 1 cm³ 0,1 n разтвор на натриев хлорид, долива се дестилирана вода до 15 cm³ и се разбърква. След това се добавят 2 cm³ 0,03 n разтвор на йод (7,5g калиев йодид се разтваря в 50 cm³ дестилирана вода, добавя се 3,81g йод и след пълно разтваряне на йода се разрежда до 1000 cm³) и отново се разбърква. Към 1 cm³ от всеки разтвор се добавят по 9 cm³ дестилирана вода и се измерва оптичестката плътност на спектроколориметър “Спекол” при 660 nm или на ФЕК с червен филтър в кювета с дебелина на слоя 1 см спрямо вода.

Значенията на оптичката плътност се нанасят на графика относно 0,1%-ов разтвор на скорбяла. Зависимостта е праволинейна.

Определянето на диастазната активност става като в епруетка се поставят 8 cm³ 0,1%-ов разтвор на скорбяла, 5 cm³ буферен разтвор, 1 cm³ 0,1 n разтвор на натриев хлорид, размесват се и се темперират за 20 min при 40°C. Добавя се 1 cm³ 10%-ов разтвор на изследвания мед и отново се поставя на водна баня. След точно 15 min към разтвора в епруетката се прибавя 2 cm³ 0,03 n разтвор на йод. Разбърква се и към 1 cm³ от разтвора се добавя 9 cm³ дестилирана вода, след което се фотометрира на "Спекол".

По стандартната крива се определят кубическите сантиметри неразложена скорбяла. Те се изваждат от 8 cm³, получава се количеството разложена скорбяла, което, умножено по 4, дава диастазната активност на меда в единици по Готе.

Точно отчитане на диастазната активност по метод на Шаде. Методът за определяне на диастазната активност по метода на Шаде е описан в наредба №48 от 11 ноември 2003 г.(ДВ бр. 103 от 25.11.2003 г.). Публикуването на метода е с някои неясноти, които се изясняват в следващия текст. По този метод се работи със специално нишесте (производител Merck или Fluka), което следва да дава екстинкция при стандартизиране от 0,770 до 0,745. По този метод, който показва 2-3 единици по-високи стойности от алтернативния метод на Готе, температурата за инкубация по време на определянето следва да е 40°C, а не както е описано в наредбата (стр.29) – 50°C .

По метода на Шаде диастазната активност се изразява в единици по Шаде, които се получават като числото 300 се раздели на времето в минути за което оптичната плътност на разтвора достига стойност 0,235. Това време се отчита по построена графика, отразяваща връзката между измерените стойности на оптичната плътност и съответното време на взимане на порциите от инкубационната смес.

Критерии за "зрелост" на пчелния мед

Според съвременните разбирания за комплексен анализ на меда, заедно с другите показатели определящи "зрелостта" се включва и определянето на количествата на пролина. Медът се смята за "зрял" ако изходната суровина (нектара или маната) са преработени достатъчно добре от пчелите в мед. Критерии за ефективността на този процес представляват ниското водно съдържание (според нормативите средно < 20%), наличието на голямо количество редуциращи захари (за нектарни видове - ≥ 68%, за манов мед - ≥ 62%, а според Европейската комисия по меда - ≥ 65%, за манов - ≥ 45%), както и съдържанието на определени секреторни добавки, специфични за пчелите и представляващи белег за натуралност на пчелния мед. Към тях принадлежат различни ензими (инвертаза, диастаза, глюкозооксидаза), както и някои аминокиселини, сред които се откроява аминокиселината пролин.

Определяне на инвертазната активност на меда.

Инвертазата е най-термолабилния ензим на меда, описван като специален критерии за скоро получени "свежи" видове мед. Определянето на нейната активност, изразена чрез т.нар. инвертазно число (IN), се смята за обективен критерии, спомагащ установяването на предварително загрявани и/или продължително съхранявани, както и фалшифицирани медове, в които случаи инвертазната активност е под минимално допустимите норми.

Специален критерии за "свежи" медове	Инвертазна активност в единици по скалата на Siegenthaler (IN)
- общо	≥ 50
- медове с ниска ензимна активност	≥ 20
- р. Arbutus, Robinia, Erica	≥ 10

Метод за определяне на инвертазната активност на меда (по Siegenthaler)

1. Възможности на метода – Този метод може да се използва при всички видове мед.
 2. Определение – Инвертазната активност се изразява с единици, като една единица се дефинира, като количеството микромолове субстрат разграждани за 1 min от този ензим, съдържащ се в меда и се изчислява за kg мед. Инвертазната активност на меда може да се изрази и като инвертазно число (захаразно число), определянето на което е описано в раздела Изчисляване и изразяване на резултатите.

3. Принцип на метода – Като субстрат за определяне на α-глюкозидазата (инвертазата, захаразата) в меда се използва p-Nitrophenyl-α-D-glucopyranoside (pNPG). Под въздействие на инвертазата, съдържаща се в меда това съединение се разпада до глюкоза и p-nitrophenol. След прибавяне на спиращ реакцията разтвор с pH = 9,5 ензимната реакция се прекратява, като в същото време нитрофенола се трансформира в нитрофенолатен анион. Количеството на нитрофенолатния анион съответствува на това на преобразувания от инвертазата субстрат и се определя спектрофотометрично при дължина на вълната 400 nm.

4. Реактиви

- Буферен разтвор (0,1 M; pH = 6,0) – Разтварят се 11,66 g калиев водороден фосфат (KH₂PO₄), и 2,56 g динатриев водороден фосфат (Na₂HPO₄·2H₂O), в малко дестилирана вода, и след пълното разтваряне се долива до 1 L.
- Субстрат (p-Nitrophenyl-α-D-glucopyranoside (pNPG), 0,02 M – Разтварят се 6,0252 g от pNPG в буферен разтвор и се доливат до 1 L. Субстратът е слабо разтворим във вода поради което разтвора не е много стабилен. За пълното разтваряне е необходимо загряването на буферния разтвор до 60°C, след което разтворът се охлажда по най-бързия начин. Така подготвеният разтвор се съхранява в тъмна бутилка при хладилни условия за не повече от 1 мес.
- Разтвор за спиране на реакцията (3 M, pH = 9,5) – Разтварят се 363,42g tris-(hydroxymethyl)aminomethane в малко дест. вода, след което се долива до 1 L. pH на разтвора се коригира до 9,5 с 3 M HCl.

Оборудване

- Спектрофотометър с възможност за измерване при 400 nm.
- Термостатна водна баня (40±0,5°C)

- Клатачка за разбъркване на разтвор в епруветки

- РН - метър

6. Начин на работа

- Извършване на изследването – Подготовка на разтвора на мед – разтварят се 5,00 g мед в малко буферен разтвор, след което се долива с буферен разтвор до мярката на 25 ml колба. Така подготвеният разтвор може да бъде съхраняван в хладилник до 1 денонощие. Преди да се добави разтвора на меда е необходимо 5 ml от разтвора на субстрата да се поставят за 5 min в епруветка на водна баня при 40°C. Прибавят се 0,5 ml от разтвора на меда и се засича времето. Съдържанието на епруветката се разбърква за кратко време с клатачка за епруветки, след което се поставя във водна баня при 40 °C. Точно след 20 min се прибавят 0,5 ml от спиращия реакцията разтвор и се размесва отново с клатачката.
- Като празна проба се инкубират 5 ml от разтвора на субстрата при 40°C за същото време. След 5 min се прибавят 0,5 ml от спиращия реакцията разтвор, епруветката се запушва, разбърква се добре и едва след това се прибавят 0,5 ml от разтвора на меда. Такива паралелни празни проби се правят за всички изследвани проби мед.
- Двете подготвени по този начин проби (на меда и празната), се охлаждат до стайна температура колкото е възможно по-бързо и им се измерва екстинкцията в 1 см. кювети при 400 nm. Измерва се екстинкцията на анализиранията проба срещу празната проба = A_{400} . Отчитането трябва да се извърши след около 15 min до 1 час от подготовката на разтворите.

След завършване на двете определения се изчислява екстинкцията ($=A_{400}$), която се получава, като се извади екстинкцията на празната проба от тази на пробата мед..

7. Изчисляване и изразяване на резултатите

Количеството на паранитрофенола в μM получено по време на изпитването съответства на точното количество разпаднат субстрат в μM . Инвертазната активност (в единици на kg), на меда може да бъде изчислена ако се измери екстинкцията при 400 nm.

$$1 \mu\text{mol p-NPG} \\ 1 \text{ U/kg} = \frac{\text{-----}}{\text{min} \times \text{kg мед}}$$

Инвертазна активност в U / kg = $6 \times 0,05 \times 0,05298 \times 10^4 \times A_{400} = 158,94 \times A_{400}$.

Където : 1 е международна единица за определено разпадане на 1 μmol за min ; 6 е фактор за използваните ml разтвор на пробата (общ обем); 0,05 превръща времето на реакцията от 20 в 1 min ; 10^4 е използваното разреждане на пробата мед (0,1 g в 0,5 ml). за 1 kg; 0,05298 е фактор за превръщане на μM в $\mu\text{M/ml}$. Инвертазната активност може да се изрази и като инвертазно число (IN). Инвертазното число изразява количеството захароза в гр. хидролизирана за 1 час от инвертазата съдържаща се в 100 g мед при условията на изпитването. Инвертазната активност на меда може да бъде определена по гореописаният метод, като е установена ясно изразена корелативна зависимост между инвертазното число и разликата (A_{400}) между екстинкциите на пробата и тази на празната проба.

$IN = 21,64 \times A_{400}$ Където 21,64 е стойността на линейно превръщане на IN (по у скалата) в A_{400} (по x скалата). Получените резултати трябва да се изразяват до десетичен знак.

Определяне количеството на пролин в пчелния мед

Пчелният мед съдържа множество свободни аминокиселини като пролина е в най-голямо количество от тях. Пролина възлиза най-малко на 66% като обикновено достига до около 80-90% от общото количество на аминокиселините в меда. По-голямата част от тази аминокиселина се добавя в меда от пчелите. Доказано е, че той се отделя предимно от хипофарингеалните жлези на тези насекоми. Съдържанието на пролин е показател за качеството на меда като при т.нар. “незрял” мед с по-високо водно съдържание, той е в по-малко количество. Количеството на аминокиселината пролин може да се използва като косвен индикатор за съдържание на различни фалшификации в меда (напр. допълнително добавени захари), в които случаи тази аминокиселина е под пределно допустимите минимални норми от 180 mg/kg.

Метод за определяне съдържанието на пролин в пчелния мед

1.Възможности на метода – Този метод може да се използва при изследването на всички видове мед. Методът се основава на определянето на количеството на цветното съединение, получено при взаимодействието на тази аминокиселина с нинхидрина. След прибавянето на 2-пропанол се определят екстинкциите на пробата и референтния разтвор. Количеството на пролина се изчислява по специална формула, а резултатите се изразяват в mg/kg. В момента са регламентирани минимални стойности от аминокиселината пролин от 180 mg/kg за отчитане “зрелостта”, натуралността на меда и липсата на фалшификации в него.

2.Принцип на метода – Пролинът и нинхидринът при своето взаимодействие формират цветен комплекс. След прибавянето на 2-пропанол, се определят екстинкциите на разтвора на пробата и на референтния разтвор (празната проба). Съдържанието на пролин се определя по специална формула. Този метод се основава на оригиналният метод на Cough.

3.Реактиви – При този метод трябва да се използват само химически чисти реактиви. Използваната дестилирана вода трябва да бъде с необходимата чистота.

- HCOOH – мравчена киселина, 98 – 100 %
- Разтвор на ninhydrin в ethylene glycol monomethylether (methyl-cellosolve) – 3%
- Стандартен разтвор на пролин – Приготвя се воден разтвор на пролин, съдържащ 40 mg/50 mL. Разрежда се 1 mL от този разтвор, като се долива до 25 mL с дестилирана вода за да се получи разтвор с концентрация 0,8 mg/25 mL. 50%-ен воден разтвор на 2-propanol.

4. Оборудване -

- Спектрофотометър (ако е възможно записващ), с възможност до измерва дължина на вълната 500 – 520 nm.
- Кювети – 1 см.
- Епруветки със завъртащ се капак или запушалки с обем от 20 mL.
- Мерителни колби от 100 mL.
- Водна баня.

5. Начин на работа -

Подготовка на пробите мед – Ако това е необходимо, те трябва да бъдат подготвени тека, както е посочено в разделите Вземане на проби и Въведение и общ коментар на методите.

Подготовка на воден разтвор от изследваните проби мед – На аналитична везна в бехерова чаша се претеглят около 5 g мед, като се записва точното тегло на пробата до mg. След това пробата се разрежда с дестилирана вода, като се долива до мярката от 50 mL и цялото количество от така приготвения разтвор се пренася количествено в мерителна колба от 100 mL. Тя се долива до мярката с дестилирана вода и разтворът се разклаща добре.

Определяне на съдържанието на пролин в пробата мед – Трябва да се отбележи, че стойността на коефициента на екстинкция не е константна величина. Поради това се налага измерването му при стандартния разтвор при всяка серия от определяния. Това трябва да става трикратно преди началото на тестване на пробите мед.

В началото на определянето се отпипетират точно 0,5 mL от разтвора на пробата в една епруветка. Поставят се също точно 0,5 mL дестилирана вода (празна проба) във втора епруветка, след което се добавят по 0,5 mL от стандартния разтвор на пролин и в двете епруветки. Във всяка от двете епруветки се добавят и по 1 mL HCOOH и 1 mL от разтвора на нинхидрин. След това епруветките се запушват внимателно и се разклащат енергично в продължение на 15 min. Поставят се на кипяща водна баня за още 15 min, като се следи потапянето на епруветките да е под нивото на разтвора.

След това епруветките се пренасят във водна баня с температура 70°C за 10 min. Във всяка от епруветките се добавят по 5 mL от разтвора на 2-пропанол, след което те трябва да се запушат по най-бързия начин. Епруветките се оставят да изстинат, като измерването на абсорбцията на двата разтвора трябва да стане 45 min след изваждането на разтвора от водната баня, при дължина на вълната 510 nm, в кювети от 1 cm.

Забележка: Не би следвало измерването да става по-рано от посоченото време.

6. Изчисляване на резултатите – Определянето на количеството на пролина в mg/kg, до десетичния знак става по следната формула :

$$\text{Пролин (mg/kg)} = \frac{E_s}{E_a} \times \frac{E_1}{E_2} \times 80$$

Където : E_s - абсорбцията на разтвора на пробата; E_a - абсорбцията на стандартния разтвор на пролина (средното аритметично между две отчитания) ; E_1 - теглото в mg пролин, използван за изготвяне на стандартния разтвор ; E_2 - точното тегло на пробата мед в g ; 80 - фактор на разреждане.

Доказване на манов мед

Мановият мед е високо ценен от консуматорите със своето високо съдържание на ензими, микро- и макроелементи. Някои от мановите медове показват специфична антимикробна активност. Не се допуска смесване на нектарен с манов мед без това да е указано от производителя.

Органолептично. Мановият мед обикновено е тъмен, с различни оттенъци. Боровият е тъмнозелен, еловият – златистожълт, вишневият – почти черен, ябълковият – светлокафяв, тополовият – кафяв, дъбовият – тъмнокафяв. В нашата страна сравнително по-често (Странджа), се среща дъбов манов мед, а в останалите региони понякога нектарния мед е примесен с мана.

Ароматът на мановия мед е слаб, понякога специфичен на киселяващ, но по вкус почти не се отличава от нектарния, макар че в някои случаи може да бъде слабо нагарчащ или на киселяващ.

Мановият мед обикновено е по-гъст от нектарния като някои от видовете, съдържащи по-голямо количество мелецитоза много бързо кристализират.

Химични методи.

Алкохолна проба. В епруветка се смесват 1 cm³ разтвор на мед (мед и дестилирана вода 1 : 1) и 10 cm³ 96%-ов етилов алкохол, добре се разбъркват и се оставят в покой. Ако медът е манов, разтворът помътнява и се образува утайка на дъното. При нектарния мед се запазва прозрачността на разтвора или се получава слабо помътняване.

Варова проба. В епруветка се смесват 2 cm³ разтвор на мед (1 : 1) и 4 cm³ варова вода (течната фаза на разтвор на гасена вар) и се нагрява до кипване. Образуването на кафяви парцалчета, установяващи се на дъното след охлаждането на епруветката, говори за наличие на манов мед.

Реакция с оловен ацетат. В епруветка се смесват 2 cm³ разтвор на мед (1 : 1), 2 cm³ дестилирана вода, 5 капки 25%-ов разтвор на оловен ацетат, след което епруветката се поставя на кипяща водна баня за 3 min. Образуването на рехави парцалчета, утаяващи се на дъното, е положителна реакция. Помътняването, без да се образуват парцалчета, се смята за отрицателна реакция.

Определяне на електропроводимостта на меда.

Основава се на измерването с кондуктометър на електрическото съпротивление на воден разтвор на мед. Электропроводимостта на меда представлява реципрочната стойност на електрическото съпротивление на разтвора. Задължителен показател в международната търговия, идентифициращ заедно с комплексното лабораторно изследване мановия

мед. Сега за манов се смята меда, който има специфичните органолептични качества този вид и едновременно с това е показал стойности над 0,8 mS/cm по показателя електропроводимост.

Метод за установяване електропроводимостта на меда

1. Възможност на метода – Методът се използва за определяне на електропроводимостта на меда в границите на 0,1 – 3 mS.cm⁻¹.

2. Определение – Електропроводимостта на меда се определя на 20%-ни водни разтвори на мед при 20°C, отговарящи на 20% сух мед. Резултатите се изразяват в milliSiemens per centimetre (mS.cm⁻¹ или mS/cm).

3. Принцип на метода – Електропроводимостта се измерва на 20g сух мед в 100 ml дестилирана вода посредством клетка за електропроводимост. Определянето на електропроводимостта на меда се основава на определянето на електрическото съпротивление, на което е пропорционална електропроводимостта.

4. Реактиви – Те трябва да са химически чисти. Водата трябва да е скоро дестилирана или с еднакво качество.

- Разтвор на калиев хлорид, 0,1 M : разтварят се 7,4557 g калиев хлорид (KCl), изсушен преди това при 130°C, в малко дестилирана вода в 1000 ml колба, като след това се долива до мярката. Разтворът се приготвя в деня на изследването.

Оборудване –

- Conductimeter, с долен обхват от 10⁻⁷ S;
- Клетка за електропроводимост, платинов двоен електрод (имерсионен електрод);
- Термометър с деления от 0,1°C;
- Термостатна водна баня с температура 20 ± 0,5°C;
- Мерителни колби от 100 и 1 000 ml;
- Високи бехерови колби.

Начин на работа –

- Определяне на клетъчната константа – Ако клетъчната константа на клетката за електропроводимостта не е известна се процедира , както следва :
- Прехвърлят се 40 ml от разтвора на калиевия хлорид в бехерова чаша. Свързва се клетката за електропроводимостта с Conductimentera, след което тя се изплаква много добре с разтвора на калиевия хлорид и се потапя в него заедно с термометъра. След това се измерва електропроводимостта на този разтвор в milliSiemens per centimetre (mS.cm⁻¹) след уравнисяване на температурата на 20°C.

Повечето кондуктиметри измерват директно електропроводимостта. За избягване на погрешни резултати в резултат на поляризационния ефект, времето за измерване би трябвало да е колкото е възможно по-кратко.

Клетъчният коефициент K, се изчислява по следната формула :

$$K = 11,691 \times 1/G,$$

където K е клетъчният коефициент в cm⁻¹; G е електропроводимостта в milliSiemens per centimetre (mS.cm⁻¹), измерена с клетката за електропроводимост; 11,691 е сумата от средното аритметично между електропроводимостта на скородестилираната вода в milliSiemens per centimetre и електропроводимостта на 0,1 M p-p на калиев хлорид, при 20°C.

Електродите се изплакват основно с дестилирана вода след определянето на клетъчната константа. Когато не се използват, те трябва да се държат в дестилирана вода с оглед да се избегне стареенето на платиновия електрод.

7. Подготовка на разтвора на мед : Разтваря се количество мед, равняващо се на 20 g мед с предварително определено сухо вещество, в дестилирана вода. Прехвърля се количествено в 100 ml колба и се долива до мярката с дестилирана вода.

40 ml от така подготвения разтвор се преливат в бехерова чаша, която се поставя в термостатна водна баня при 20°C. След това с останалия разтвор много добре се изплаква клетката за измерване на електропроводимостта. Тя се потапя в клетката с 40-те ml разтвор на меда и се отчита електропроводимостта след достигане изравняването на температурата (20°C).

Забележки :

Ако е необходимо, за работа може да се използва 1 : 5 w/v или по-малко разреждане на меда.

Ако определянето е извършвано при различна от посочената температура, поради липса на термостатна водна баня, то полученият резултат трябва да се преизчисли към 20°C по следния начин : при температура над 20°C се изваждат по 3,2% от стойността за всеки °C, а при температура под 20°C, се прибавя същата стойност на всеки °C.

Данните за измерената корекция могат да не са еднакви при всички проведени опити. Въпреки това е установено, че няма достоверна разлика между електропроводимостта на 50 вида мед, измерена при 20°C и стойностите получени при измерването им в температурния диапазон между 20 до 26°C и извършването на горната корекция.

8. Изчисляване и изразяване на резултатите – Електропроводимостта на разтворите на меда се изчислява с помощта на следната формула :

$$S_H = K \cdot G,$$

където S_H е електропроводимостта на разтворите на мед в milliSiemens per centimetre; K е клетъчната константа в cm; и G – проводимостта в milliSiemens.

Резултатите се изразяват до 0,01 mS.cm⁻¹.

9. Точност на измерването : Точността на метода е определена в DIN – нормите, като стойностите са в границите между 0,1 и 3 mS.cm⁻¹.

Определяне на минералните вещества в меда. Претеглят се 5-10 g мед с точност до 0,001 g в предварително накален при 600°C до постоянна маса порцеланов тигел, пластмасово или кварцово блюдо и внимателно се нагриват на котлон, докато пробата се изсуши и почернее. Ако е необходимо преди нагриването се добавят няколко капки маслиново масло, за да се

избегне изпръскването на меда. След това пробата се накалява при 600°C в муфелна пещ до постоянна маса. Резултатът се изразява в тегловни проценти.

Съдържанието на минерални вещества в меда се понижава при добавянето на глюкоза, захароза, захарен сироп и др. Солите при тези фалшификации са под 0,1%.

В настоящия момент определянето на минералните вещества в меда се замества от определянето на електропроводимостта му, като по следната формула се изчислява и общия минерален състав на меда:

$$A = \frac{C - 0,14}{1,74},$$

където, A - % минерален състав, C – електропроводимост в mS/cm.

Микроскопско изследване на меда

Поленов анализ на пчелния мед. При събирането на нектара по тялото на пчелите остава цветен пращец, който след това попада в меда. Това е така, защото голяма част от растенията спадат към групата на насекомоопрашващите се (ентомофилни) видове, които същевременно са с най-голямо значение за добива на мед от пчелите.

Поленовите зърна на даден вид пращец се характеризират с определена форма, размери и строеж на външната обвивка, което позволява да се идентифицира растителния произход на пращеца, а от там и ботаническият произход на меда. Абсолютното количество поленови зърна е различно за отделните видове мед. Бедни на полен са акациевият, липовият, лавандуловият и мановият мед, а богати – кестеновият, слънчогледовият, люцерновият, детелиновият и др.

Броят на зърната в 10g мед варира от 2 000 до над 100 000.

За видово определяне на пчелния мед е необходимо предварително да се подготвят стандартни (БДС 3050-80) еталонни препарати от цветен пращец на различни медоносни растения. Това става, като се взема пращец от съответното растение и се поставя на предметно стъкло. Намокря се с капка дестилирана вода и след подсушаване се фиксира с капка чист или слабо оцветен с основен фуксин спирт. След това препаратът се покрива с капка подгрят глицерин-желатин и се поставя внимателно покривно стъкло. След 3-4 дни краищата на покривното стъкло се уплътняват с канадски балсам. Препаратът е траен дълго време.

Глицерин-желатинова смес: 7g желатин се разбъркват в продължение на два часа с 42 cm³ дестилирана вода. Прибавят се 50g глицерин и 0,5g фенол (карболова киселина). Нагрява се 15 min и се филтрува на топло. Преди употреба се нагрява до втечняване.

Приготвяне на препарат от мед. 10g мед се разтварят в центрифужна епруветка с 20-40 cm³ затоплена дестилирана вода. Разтворът се центрофугира 10-15 min при 2500-3000 min⁻¹. Супернатантата се отлива, а капка от утайката се пренася на предметно стъкло. След подсушаване се фиксира с капка чист или слабо оцветен с основен фуксин спирт. За по-продължително време препаратът от мед може да се съхрани както еталонните препарати.

Така подготвеният препарат се наблюдава под микроскоп, като се изброяват 150-200 поленови зърна и се отбелязва видовият им състав. Процентът на поленовите зърна от всеки вид се определя по формулата:

$$X = \frac{a \cdot 100}{b},$$

където X е процентът на поленовите зърна от даденото растение;

a – количеството изброени поленови зърна от даденото растение;

b – общото количество изброени поленови зърна.

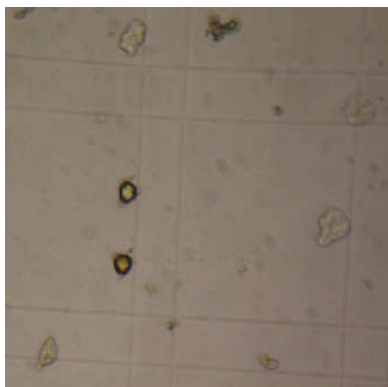
Според БДС 2673-89, минималното процентно съдържание на поленови зърна за различните видове пчелен мед е за акациев и липов мед – 30%, лавандулов – 15%, а за останалите видове нектарен мед – 40%.

Поленови зърна от често срещани видове пчелен мед

Акация

Липа

Полифлорен



Доказване на фалшификации на

меда

Доказване наличието на скорбяла или брашно. Брашно или скорбяла се прибавят за съгъстяване на мед с повишено водно съдържание, за видима кристализация и по-голяма тежест на меда.

В епруветка се поставя няколко cm^3 воден разтвор на мед (мед и дестилирана вода 1 : 2), нагрява се до кипене, охлажда се до стайна температура и се прибавя 3-5 капки луголов разтвор. Появата на синьо оцветяване говори за наличието на брашно или скорбяла.

Доказване наличието на желатин. Желатинът се добавя в меда, за да се увеличи вискозитетът му. При това се влошава ароматът и вкусът на меда.

В епруветка се смесват 5 cm^3 воден разтвор на мед (1 : 2) и 5-10 капки 5%-ов разтвор на танин. При наличие на желатин се появяват бели парцалчета. Промътняването се смята за отрицателна реакция.

Доказване на примеси от цвеклова меласа. Добавянето на меласа в меда влошава неговите органолептични показатели. В епруветка се налива 5 cm^3 разтвор на мед (1 : 2) и се прибавя 10 капки 5%-ов разтвор на сребърен нитрат. При положителна реакция се получава бяла утайка от сребърен хлорид. Натуралният мед не дава утайка.

Доказване наличието на креда. Тя се прибавя за намаляване на киселинността на прокиснал мед. В епруветка се наливат 2-3 cm^3 от воден разтвор на мед (1 : 2). Прибавят се 2-3 капки концентрирана солна киселина и се разклаща. При положителна реакция на повърхността на разтвора се появяват мехурчета газ.

Доказване наличието на добавена глюкоза. 2g мед се смесват с 5 cm^3 ледена оцетна киселина при непрекъсната бъркане на кипяща водна баня до пълно разваряне на меда, след което епруветката се охлажда на водна струя. Появата на ясно изразено потъмняване при нектарния мед показва примес на глюкоза. При мановия и смесения мед потъмняването не може да се приеме като доказателство за примес от глюкоза.

Доказване наличието на т.нар. “захарен мед”. Получава се при усилено подхранване на пчелите със захарен сироп. Използват се някои физико-химични показатели: обща киселинност (под 6 mEq/kg), минерални вещества (под 0,1%), съдържание на захароза (над 5%), диастазна активност в единици по Готе (под 8), отсъствие на поленови зърна при поленовия анализ.

Помощен метод за доказване на допълнително добавена глюкоза и захароза (“захарен мед”), както и за установяване на манов мед.

Определянето на специфичната оптична активност на меда ($[\alpha]_D^{20}$), се препоръчва като допълнителен метод, свързан с доказването на фалшификации със захароза и глюкоза в меда, както и във връзка с доказването на т.нар. “захарен мед”. Напоследък този метод се ползва като допълнителен и във връзка с доказването и охарактеризирането на мановия мед.

Специфичната оптична активност на меда ($[\alpha]_D^{20}$), представлява ъгълът на въртене на поляризираната светлина с дължина на вълната на натриевата D линия при 20°C на водни разтвори с дебелина 1 dm, съдържащи 1g/ml от пчелен мед с предварително определено сухо вещество. Посредством поляриметър се измерва ъгълът на въртене на прозрачен, филтриран воден разтвор на мед.

Принцип на метода:

Светлината се поляризира от поляризатора на поляриметъра, част от нея преминава през кварцова пластинка, която завърта равнината на трептене на няколко градуса и разделя зрителното поле на три части. След това преминава през поляриметричната тръба, анализатора и попада в зрителната тръба, състояща се от обектив и окуляр. Анализаторът може да се върти чрез винт като ъгълът на завъртане се отчита по нониусна скала. Ако анализаторът се завърти така, че равнината на пропускане на трептенията е перпендикулярна на равнината на трептене на светлината, преминала от страни на кварцовата пластинка, светлината в страничните части на полето няма да преминава и се наблюдава тъмна средна ивица в окуляра. Ако анализаторът се завърти така, че равнината на пропускане на трептенията е перпендикулярна на равнината на трептене на светлината, преминала през кварцовата пластинка, в зрителното поле ще бъде тъмна средната ивица. Когато равнината на пропускане на трептенията на анализатора е разположена перпендикулярно на равнината, разполовяваща ъгъла между равнините на трептене на двата снопа – на преминалия през кварцовата пластинка и на страничния, осветеността на цялото зрително поле е еднаква. Това положение се отчита по скалата като ъгъл α (оптична активност). Ако в поляриметричната тръба се постави дестилирана вода или друго оптично неактивно вещество, отчетеният ъгъл α е 0° . Ако в поляриметричната тръба се постави разтвор на оптично активно вещество, трябва чрез анализаторът да се завърти равнината на трептене на поляризираната светлина за получаване на равномерно матово осветяване на зрителното поле, което се отчита като ъгъл α (оптична активност). Когато се определя оптичната активност на разтвор на пчелен мед се ползва терминът специфична оптична активност $[\alpha]_D$.

Установено е, че нектарния мед притежава отрицателни стойности на показателя, изразявани с отрицателен знак (-), а мановия мед показва положителни стойности, представяни с положителен знак (+). Установено е, че специфичната оптична активност на меда нараства, т.е., стойностите ѝ се доближават до нулевата или могат да станат с положителен знак, след подбудително и особено след интензивно подхранване с изосуйт на подхранвани пчелни семейства. При усилено подхранване със захарен сироп през активния медосборен период, както и при фалшификации на пчелния мед със захароза се наблюдава завишаване на стойностите на показателя при нектарния мед и дори достигане до положителни стойности. В резултат на добавянето на глюкоза се понижава количеството на редуциращите захари и съотношението Фруктоза:Глюкоза в меда, а оптичната активност от отрицателна става положителна. Отрицателната оптична активност на нектарния мед става положителна, ако към него са добавени и декстрини или нишесте, които имат положителни стойности на показателя.

Метод за определяне на специфичната оптична активност на меда

Реактиви:

- Разтвор на Carrez I – разтварят се 10,6 g калиев фероцианид ($\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) в дестилирана вода и се долива до 100 ml с дест. вода.
- Разтвор на Carrez II – разтварят се 24 g цинков ацетат ($\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) в дестилирана вода, добавят се 3 g ледена оцетна киселина и се долива до 100 ml с дестилирана вода.

Оборудване: Поляриметър с възможност за измерване на ъгъла на въртене на поляризираната светлина и циркулярна скала с отчитане до 0,05 деления, снабден с натриева лампа и 2 dm тръба (кювета).

Метод на работа:

Определяне: 12 g мед (отговарящи на около 10 g суха субстанция) се разтварят с малко дестилирана вода, прибавят се 10 ml от р-ра на Carrez I и се смесват напълно в рамките на 30 sek.

След това се прибавят 10 ml от разтвора на Carrez II, смесват се отново за 30 sek. Допълва се до 100 ml с дестилирана вода в използваната 100 ml колба.

На следващия ден разтворът се филтрира, изплаква се и се напълва с него чиста 2 dm полярометрична тръба (кювета) на поляриметъра. Тя се поставя в уреда и се отчита ъгълът на въртене на поляризираната светлина (оптична активност - α).

Изчисляване и изразяване на резултатите:

Специфичен ъгъл на въртене на равнината на поляризация за конкретния разтвор на мед се нарича специфична оптична активност и се изразява като $[\alpha]_D^{20}$.

Тя се намира по формулата:

$$[\alpha]_D^{20} = \frac{\alpha \cdot 100}{l \cdot d} ;$$

, където α е отчетеният по скалата на поляриметъра специфичен ъгъл на въртене на поляризираната светлина;

l – дължина на кюветата в dm;

d – грамове взета суха проба мед;

Резултатите се изразяват с десетични числа.

Арбитражен метод за определяне наличието на допълнително добавени въглехидрати към меда, получавани чрез ензимна хидролиза на царевично нишесте.

Тези продукти съдържат голямо количество фруктоза, съотношението между фруктозата и глюкозата е както при пчелния мед и по външен вид приличат на меда. Поради това биха могли да се използват за фалшифициране на пчелния мед. За откриване на подобни фалшификации се използва определянето на съотношението между изотопите на въглерода (C^{12} и C^{13}), чрез мас-спектрометрия. Характерно за царевичната, захарната тръстика и някои низши морски растения е това, че те имат специфичен фотосинтетичен механизъм и включват от въздуха по-голямо количество въглероден двуокис с тежкия изотоп C^{13} . В резултат на това в произвежданите захарни сиропи съотношението $C^{12} : C^{13}$ (респ. концентрацията на C^{13}), е по-високо в сравнение с пчелния мед. Установено е, че “захарния мед”, получен чрез подхранване на пчелите със захар от захарно цвекло има по-високо съотношение $C^{13} : C^{12}$ от натуралния, което представлява сигурен маркер във връзка с доказването на тази фалшификация.

Доказване на изкуствено инвертирана захар чрез определяне количеството на хидроксиметилфурфуrol (HMF) в меда .

Метод на Винклер (Winkler). Реакцията се основава на факта, че при изкуствено инвертиране на захарозата се разпада част от фруктозата и се образува хидроксиметилфурфуrol. Количеството на това съединение се увеличава и при загряване на меда при висока температура.

В две епруветки се поставя по 2 cm³ 20%-ов разтвор на мед и по 5 cm³ разтвор на паратолуидин (10g паратолуидин се разтваря в 50 cm³ изопропанол, добавя се 10 cm³ ледена оцетна киселина и се долива до 100 cm³ с изопропанол). В едната епруветка се добавя 1 cm³ дестилирана вода (празна проба), а в другата 1 cm³ барбитурова киселина (500 mg барбитурова киселина се разтваря в 1 000 cm³ дестилирана вода при загряване).

Прибавянето на реагентите трябва да става за 1-2 min. Измерва се оптичната плътност на разтвора срещу празната проба при 550 nm на спектрален колориметър “Спекол” 3-4 min след прибавянето на барбитуровата киселина.

Изчислява се по формулата:

$$X = E \cdot 19,2 ,$$

където X е съдържанието на хидроксиметилфурфуrol, в 100g мед;

E – екстинкцията;

19,2 – коефициент.

МЕТОД НА УАЙТ (WHITE)

1.Възможности на метода – Методът може да бъде използван при всички видове мед, но трябва да се има предвид че в някои случаи може да е необходим спектрофотометър с двоен обхват на действие (вж. Забележки).

2.Определение – По този метод се определя концентрацията в меда на 5 – (hydroxymethyl-) furan – 2 – carbaldehyde. Резултатите се изразяват в mg/kg.

3.Принцип на метода - Определянето на съдържанието на HMF в пчелния мед се основава на определянето на UV абсорбция на HMF при дължина на вълната 284 nm. С оглед да се избегне влиянието на другите съставки на меда при тази дължина на вълната е необходимо да се измери абсорбцията на разтвора на мед преди и след прибавянето на натриев метабисулфит. Съдържанието на HMF в меда се изчислява след изваждането на средната абсорбция при дължина на вълната 336 nm. Този метод се базира на оригиналните работи на White.

4.Реактиви -

- Разтвор на Carrez I – разтварят се 15 g калиев фероцианид ($K_4Fe(CN)_6 \cdot 3H_2O$) в малко дест. вода и се долива до мярката на 100 ml мерителна колба.
- Разтвор на Carrez II - разреждат се 30 g цинков ацетат ($Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$), с малко дест. вода, след което се долива до мярката на мерителна колба от 100 ml.

- Разтвор на натриев бисулфит 0,2 g/100g – разтварят се 0,2 g твърд натриев хидроген сулфат NaHSO_3 (метабисулфит, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) във вода и се долива до 100 ml. Разтворът се приготвя в деня на измерването.

5.Оборудване –

- Спектрофотометър с възможност за отчитане на дължина на вълната 284 и 336 nm;
- 1 см. кварцови кювети;
- Клатачка за епруветки;
- Филтърна хартия.

б. Метод на работа :

Извършване на изследването – Претеглят се точно 5 g мед в 50 ml бехерова чаша. Пробата се разтваря посредством прибавянето на 25 ml дестилирана вода и се пренася количествено в 50 ml мерителна колба. Прибавят се 0,5 ml от разтвора на Cargez I и се размесва, след което се прибавят 0,5 ml от разтвора на Cargez II, размесва се отново и се долива до мярката с дест. вода (за да се избегне разпенването е необходимо да се прибави капка етанол). Филтрира се през филтърна хартия, като се отстраняват първите 10 ml от филтрата. Отпипетират се по 5 ml във всяка от две епруветки с размери 18 x 150 mm. Прибавят се 5 ml дест. вода в една от епруветките (разтвор от пробата), и 5 ml от разтвора на натриевия бисулфит – 0,2%, в другата епруветка (референтна, контролна проба).

Разтварянето на пробата и референтният разтвор се извършват както следва :

В епруветката с пробата трябва да се съдържат 5 ml от началния разтвор на меда и 5 ml дестилирана вода. В епруветката с референтния разтвор или контролата трябва да се съдържат 5 ml от началния разтвор на меда и 5 ml от 0,2% p-p на натриевия бисулфит.

На двете така подготвени епруветки се измерва абсорбцията при дължина на вълната 284 и 336 nm, в рамките на 1 час от приготвянето на разтворите. Измерва се абсорбцията на епруветката с пробата срещу разтвора от референтната или контролна епруветка.

Ако абсорбцията при 284 nm надхвърля стойността 0,6, разтворът с пробата трябва да се разрези с дестилирана вода, а референтният разтвор с натриев бисулфит в същата степен с оглед прецизност при работа и отчитане на по-ниска степен на абсорбция. Ако е необходимо такова разреждане, тогава резултатът се преизчислява по следния начин :

Краен обем на разтвора на пробата

$$D = \frac{\text{-----}}{10} ;$$

7. Изчисляване и изразяване на резултатите

$$\text{HMF mg/kg} = (A_{284} - A_{336}) \times 149,7 \times 5 \times D/W$$

Където A_{284} е абсорбцията при 284 nm, а A_{336} – абсорбцията при 336 nm;

149,7 е фактор, който се изчислява по следния начин :

$$149,7 = \frac{126 \times 1\,000 \times 1\,000}{16\,830 \times 10 \times 5} = \text{Faktor} ,$$

където 126 е молекулното тегло на HMF, 16 830 – моларната абсорбция на HMF при дължина на вълната 284 nm; 1000 - коефициент за преизчисляване на грамовете в милиграми, 10 - коефициент за преизчисляване на 5 в 50 ml, 1 000 - коефициент за преизчисляване на грамовете мед в kg; 5 - теглото на използваната проба мед; D - коефициент или фактор на разреждане, ако е извършвано такова, W е теглото в грамове на пробата мед.

Получените резултати се изразяват в mg/kg с точност до десетичния знак. Някои видове мед, напр. липовия, показват висока степен на абсорбция при 284 nm, в резултат на съдържанието на странични субстанции. В тези случаи абсорбцията при 336 nm е различна от тази при 284 nm и получените резултати може да бъдат погрешни. Тази трудност може да бъде преодоляна лесно при използването на спектрофотометър с двоен обхват. При отсъствие на такъв апарат би могло да се използва разреждането на пробата мед. В такива случаи използваното разреждане (D – фактор на разреждане) трябва да фигурира във формулата за преизчисляване на получените резултати. Ако използваното разреждане на пробата мед е толкова голямо, че не може да се получи необходимата точност, би следвало да се използва един от останалите алтернативни методи.

Бърз метод за установяване на хидрокси метилфурфурол. В порцеланова паничка 5g мед се разтрива неколкократно с 10 cm³ етер. След изпаряването на етера се капват няколко капки 1%-ов разтвор на резорцин в концентрирана солна киселина. Ако медът съдържа изкуствено инвертирана захар, появява се червено или вишневочервено оцветяване. Загриваният натурален мед е с оранжев или бледорозов цвят. При друго оцветяване реакцията е отрицателна. При положителни проби, следва да се определи и HMF по някой от количествените методи за определяне на това съединение.