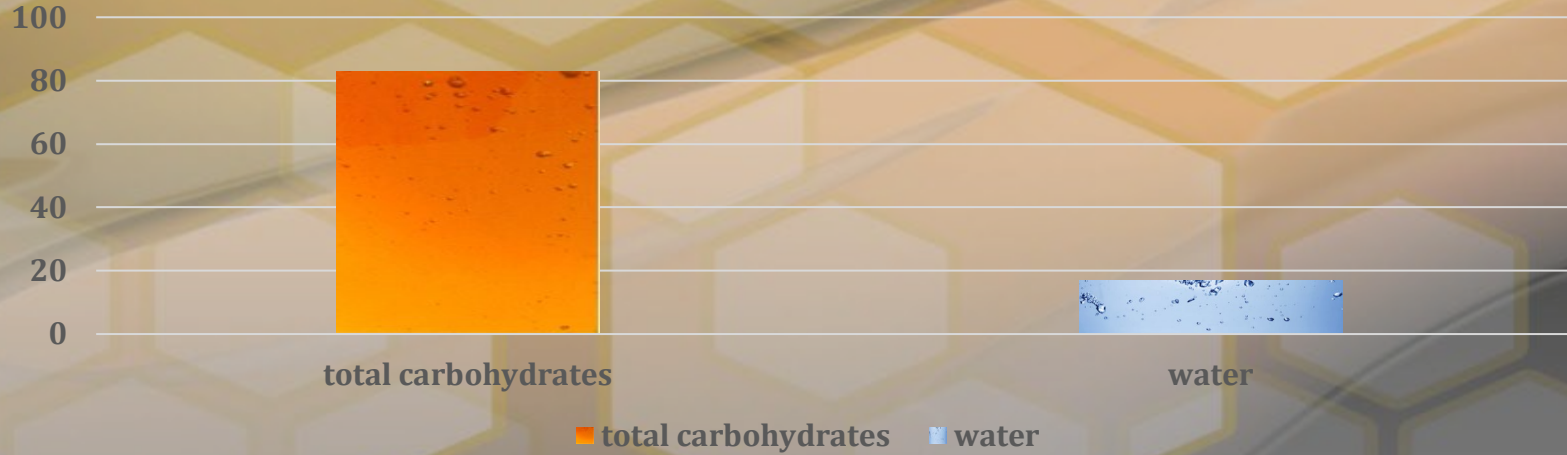


BAL

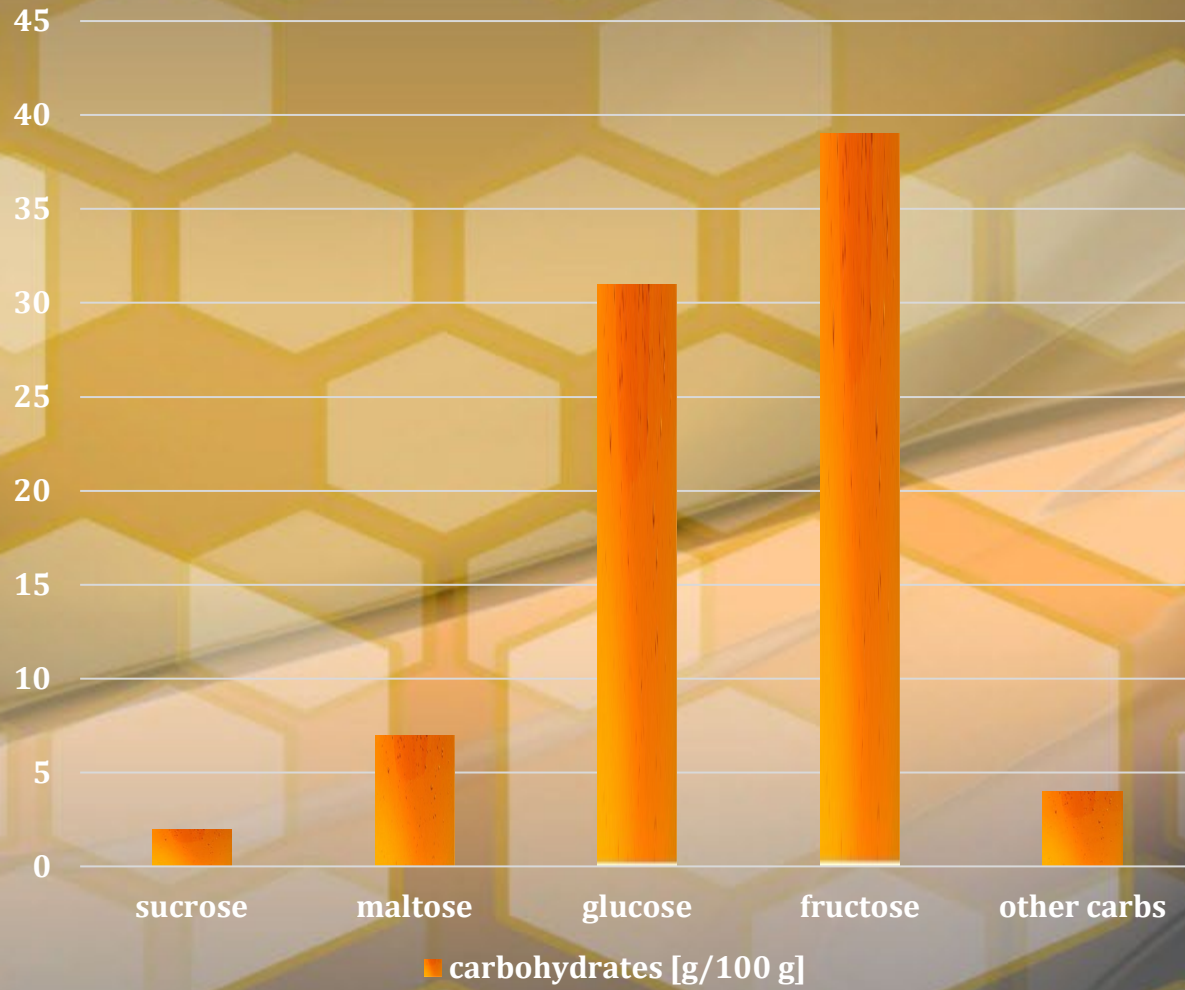
- BAL - bal arısı (*Apis mellifera*) ve *A. mellifera caucasica*, *A. m. carnica*, *A.m. anatolica*) veya *A. Andreniformis* gibi diğerk türler. *A. caucasica*, *A. cerana*, *A. dorsata*, *A. florea*, *A. indica* ve *A. ligustica*; Tek-çok çiçekli nektardan *Plebeia wittmanni*, *Tetragonisca angustula fiebrigi* ve *Trigona carbonaria*, bir arı enzimiyle birleştirildi ve daha sonra petek hücrelerindeki su içeriğini azaltmak için buharlaştırıldı. Bugün yaklaşık 300 bal türü bilinmektedir.



HAM BAL BİLEŞİMİ [%]



HAM BALIN KARBONHİDRAT BİLEŞİMİ



• Balın özellikleri

- Balın antimikrobiyal, antioksidan ve higroskopik özellikleri popüler bir gıdanın yanı sıra balı etkili bir ilaç haline de getirmektedir. Bal higroskopiktir: Balın higroskopik bir doğası vardır, bunun anlamı şudur; havayla temas ettiğinde doğal olarak havadaki nemi içine hapseder. Bal açık yaraların tedavisinde yararlar sağlar, çünkü deriyi nemli tutarak yarada iz oluşumunu engeller, yeni dokuların gelişimini destekler ve sargı bezinin deriye yapışmasını önleyerek bezin kolayca çıkarılmasını sağlar. Balın higroskopik özellikleri onu aynı zamanda birçok kozmetiğin ideal içerik maddesi yapar; çünkü derinin nemli ve yeni kalmasına yardımcı olarak kurumayı önler. Bu yüzden bazı insanlar balı doğal bir "nemlendirici" olarak adlandırır çünkü bal nemi çeker ve hapseder. Deri ve saç tedavilerinde kullanıldığında bal nemi yakalar ve hapseder; böylelikle deriyi yumuşak ve esnek saç ise parlak ve sağlıklı bir hale getirir.

✓ Bal antibakteriyeldir:

- Araştırmacılar balın tedavi edici özelliklerini 20. yüzyılın başlarında belgelemeye başlamışlardır. Bu durum antibiyotiklerin geliştirilmesiyle sona ermiş, ancak son zamanlarda antibiyotiklere karşı bir direncin ortaya çıkması balın tedavi edici özelliklerine olan ilginin yeniden canlanmasını sağlamıştır. Baldaki etkili antimikrobik bileşen belirli bakterilerin ortaya çıkmasını engeller. Hidrojen peroksit üreten bir enzim içerir ve bunun balın antimikrobik özelliğinin başlıca sebebi olduğu düşünülmektedir. Bu sebepten dolayı, bal yaralar ve yanıklar için kullanışlı bir tedavi yöntemidir. Kesikler, sıyrıklar ve yanıklar bakterilerin yaraya girmesini önlemek ve iyileşmeyi hızlandırmak için balla kaplanabilir. Bal, aknelere sebep olan bakterilere saldırarak ufak çaptaki akneleri tedavi eder ve aynı zamanda cildi nemlendirir ve yenilenmeye yardımcı olur. Bal türleri antimikrobik etki açısından oldukça farklılık gösterir ve bu farklılık yüz kata kadar bile çıkabilir. Yeni Zelanda'da bolca bulunan Manuka çalılarından elde edilen balın bahsedilen antimikrobik özellikler açısından en yüksek etkiye sahip olduğu iddia edilmektedir.



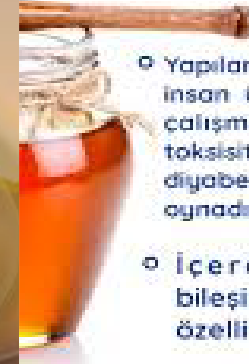
• Bal antioksidan özellikler gösterir:

Bal, kanser gibi birçok hastalıkla ilişkilendirilen biyolojik açıdan yok edici kimyasal maddeleri ortadan kaldıracak doğal antioksidan özellikler içerir. Çalışmalar aynı zamanda Karabuğday gibi koyu renkli balların açık renkli bal çeşitlerine nazaran daha fazla antioksidan içerdiğini belirlemiştir. Balın antioksidanları sadece vücuttaki zararlı maddeleri ortadan kaldırmaya yardımcı olmakla kalmaz, bu antioksidanlar aynı zamanda yeni doku gelişiminin besleyici kaynağının da bir parçasıdır. Bu çok değerli bal özellikleri deriyi güneşe karşı korumaya yardımcı olurlar ve cildin yenilenmesine ve genç görünümü kalmasına yardım ederler. Bunlara bağlı olarak, zarar görmüş veya kuru cildi tedavi etmekte kullanılan güneş kremi ve yüz temizleme ürünleri gibi baldan yapılmış cilt bakım ürünlerinin üreticilerinin sayısında bir artış gözlenmektedir.

Bal ve şeker:

Bu her iki tatlı besin de glikoz ve fruktoz içerir. Ancak, şekerin üretimi sürecinde şeker kamışındaki veya pancarındaki organik asitler, protein, nitrojen elementleri, enzimler ve vitaminler yok olmaktadır; oysaki doğal bir tatlandırıcı olan bal sadece minimal bir ısıtma işlemine maruz kalmaktadır. Bunun yanı sıra bal, sofrta şekerinde bulunmayan belirli yararlı antioksidan ve antimikrobik özelliklere sahiptir. Bal yerken size kendinizi iyi hissettirecek üç önemli kalite kriteri vardır: 1) Bir çorba kaşığı sofrta şekeri veya şeker 46 kalori içerir, bir çorba kaşığı doğal tatlandırıcı bal ise 64 kalori içerir. Bal daha fazla kalori içermesine rağmen, sofrta şekerinden daha tatlı olduğu için aslında balı daha az kullanmaya ihtiyacımız vardır. Bunun bir sonucu olarak, şekerle tüketeceğimiz kalori miktarından daha azını tüketebilirsiniz. Bal daha pahalı olmasına rağmen, uzun vadede sofrta şekerinden daha ekonomik bile olabilir. Gıdalarda ne kadar şeker bulunur? 1 kutu kola = 10 çorba kaşığı ve bir tane 50 g'lık çikolata = 7 çorba kaşığı gibi.

• Bal antioksidan enzimleri artırarak bağışıklığı yükseltir.



• Yapılan çalışmalar ancak bu çalışmalar insan üzerinde değil hayvanlarda yapılan çalışmalar balın böbrek ve karaciğer toksisitesini azalttığı, alzheimer hastalığı, diyabet ve kanser gelişiminde koruyucu rol oynadığını göstermektedir.

• İçerdiği fenolik ve flavanoid bileşikler sayesinde anti inflamatuvar özellik gösterir.



- **Sofra şekeri**, iki molekülün birleşmesiyle meydana gelen sakkarozdur. Sofra şekeri yediğimiz zaman, şekerin enerjisini kullanmadan önce midemiz molekülleri ayrıştırmak için kendi enzimlerini kullanmak zorundadır. Bal ise oldukça farklıdır. Arılar sakarozu, iki basit şeker olan glikoz ve fruktoza ayrıştıran özel bir enzimi nektarın içine eklerler ve böylece vücudumuz bunları doğrudan sindirebilir. Bu yüzden balla şeker kıyaslandığında bal daha sağlıklı bir Glisemik İndekse (GI) sahiptir ve glisemik indeks belirli bir gıdanın kan-glikoz seviyesi üzerindeki olumsuz etkiyi ölçer.
- GI oranı ne kadar düşükse şekerlerin kan dolaşımına girmesi ve sindirilmesi de o kadar yavaştır ve böylelikle daha yavaş ve sağlıklı bir sindirim süreci elde edilir. Balın aksine, sofra şekeri mineral ve vitaminler açısından eksiktir. Mineral ve vitaminler vücudun besleyicilerinin sistemde katalize edilmesini sağlar. Bu besleyiciler tamamen kullanıldığında kötü kolesterolün ve yağ asitlerinin katalize edilmesi engellenir ve bu da yüksek kolesterolü ve organ ve dokulardaki fazla yağ asitlerinden dolayı obezitenin artmasını tetikler. İşte bu yüzden, şişman insanların kötü beslenmeden ve diğer birçok sağlıkla ilgili problemden muzdarip olması sıklıkla görülen bir durumdur. Buradan alınacak mesaj, balla şeker kıyaslandığında, eğer kilonuza dikkat ediyorsanız bal şekerden daha akıllıca bir seçim olacaktır.



- **Balın rengi ve tadı:**

- Bal normalde çeşit ve rengine göre alınır ve satılır. Birçok tüketici, ister bir süper marketten, ister bir pazardan veya doğrudan bir arıcıdan satın alıyor olursa olsun, genellikle saf ballardan oluşan bir karışım satın alacaktır.
- Pek çok balın rengi ve tadı ilişkilidir. Yani bal ne kadar koyuysa tadının güçlü ve sert olması da o kadar muhtemeldir. Daha açık renkli olan ballar genellikle daha yumuşak ve tat açısından daha tatlıdır. İnsanlar bazen belirli bir bal çeşidini bulmak için uğraşırlar ve bunun basit bir sebebi vardır; tadını seviyorlardır, çocukken yedikleri balı anımsatıyordur ya da çevrelerini böyle güzel bir gıda ile etkilemek istiyorlardır. Ama her halükarda tüketiciler balın lezzetini seviyorlardır ve yine renk onlar için çokta önemli değildir. Ancak, fırıncılar, gıda işleyicileri ve içecek üreticileri gibi endüstriyel kullanıcılar balı sıklıkla rengine göre satın alırlar.
- Endüstriyel kullanıcılar tipik olarak içerik maliyetini göz önünde bulundururlar. Endüstriyel kullanıcılar sıklıkla bir bal paketleyicisiyle iletişime geçer ve balı büyük variller halinde satın alırlar. Balın saf olması önemlidir çünkü, ürünlerinde kalıcı bir tadın olmasını arzularlar. Ayrıca unlu mamullerde kullanılan balın işlevsel değeri, renginin açık veya koyu olmasıyla ilgili değildir.



- Bal higroskopiktir ve ekmekteki veya tatlıdaki nemi tutar, bu da unlu mamul üretiminde çok değerlidir. Genel olarak baktığımızda çok açık renkli bir bal, koyu renkli bir baldan çok daha pahalıdır. Unlu mamul şirketi, su beyazı bal gibi açık renkli bir baldan ziyade kehribar gibi daha koyu olan bir renk tonunu isteyebilir. Sıkça sorulan bir soru, endüstriyel cins balın nasıl yapıldığıdır. Birçok insan arıların belirli bir çeşit balı, örneğin Adaçayı balı, elde etmek için nasıl belirli bir alandaki çiçeklere gideceklerini anlar; fakat ekstra açık adaçayı rengindeki bir balın nasıl bulunduğunu pek de anlayamaz. Birçok ticari arıcı, arıların hangi çiçeklere gideceklerinin takibini yapmaktansa, sezon sonunda arıların getirdiği herhangi bir balı toplamaktan memnuniyet duyar. Bu durum tabii ki bahsedilenden biraz daha bilimseldir, fakat sezonun veya ayın sonunda, ya da hangi dönem olursa olsun bal toplanır ve rengine göre sınıflandırılır.



Balın fiziksel özellikleri

- Bal ağırlıklı olarak glikoz ve fruktoz gibi değişik türde şekerleri içerir. Balın rengi, kullanılan bitkinin kaynağına göre beyazdan koyu kahverengiye kadar bir değişkenlik gösterir. Bal sıvı, ağdalı veya kısmen ya da tamamen kristalize olabilir. Balın tadı ve aroması, balın ve bitki türlerinin kaynağına bağlı olarak değişkenlik gösterir. Bal genellikle % 80 şeker ve % 14-17 su içerir. Geri kalan % 3'lük içerik ise mineral maddelerden, amino asitlerden, pigmentlerden, vitaminlerden ve enzimlerden oluşur. Balı diğer şekerli gıdalardan daha değerli kılan şeyler, içindeki enzimlerdir. Enzimler yüksek sıcaklıklarda zarar göreceği için, bal yüksek sıcaklıklarda ısıtılmamalıdır. Bal, varroa ile mücadelenin yanlış zamanlanması ve diğer hastalıklardan ve parazitlerden kaynaklanan sorunlar için kullanılan ilaçların kalıntılarını içermemelidir.
- Bu sebepten ötürü, geç sonbahar dönemleri haricinde erken ilkbaharda ve son hasattan sonra kolonilere ilaç verilmemelidir. Aksi takdirde bal, değerli bir gıda olmaktan çok insan sağlığı için zararlı bir hal alacaktır. İster petekli ister çekilmiş olsun, ilaç kalıntısı içermeyen ve belirli bir oranda enzim içeren bütün bal türleri kaliteli ve değerlidir. Yüksek su oranına bağlı olarak ekşimeyi sürece, bal bozulmadan uzun yıllar muhafaza edilebilir. Bozulmayı önlemek için baldaki su oranı % 20'den fazla olmamalıdır ve bunu sağlamak için olgunlaşmış olan bal petekleri, yani sırlanmış bal peteklerinin hücrelerinin hepsi ya da en azından üçte ikisi hasat edilmelidir.
- Hasat edilen ve çekilen bal dinlendirildikten sonra cam kavanozlara ya da uygun kaplara konulmalıdır. Ekşimeyi önlemek için, özellikle % 17'den fazla su içeren ballar paketlenmeden önce yarım saat 60°C'de ısıtılmalıdır. Unutmayın ki ısıtma süreci uygun bir şekilde yürütülmezse, bal enzim değerini kaybeder ve bal için bir kalite kıstası olan HMF (hydroxymethylfurfural) değeri yükselir.

• . Balın Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

- Balın fiziksel ve kimyasal özelliklerindeki farklılıklar; bitki kaynağına içeriğini oluşturan nektar ve polenin rengine, tadına, nemine, protein, şeker içeriğine dayanır. Renk Özellikleri: Balın rengi, elde edildiği kaynağına bağlı olarak su renginden siyaha kadar farklılık gösterir. Ayrıca balın ısıtılması ve uzun süre açıkta tutulması balın rengini değiştirir. Bal, genellikle saydamdan başlayıp koyu kırmızıya kadar sarı, kehribar, kahverengi yeşilimsi ve kırmızımsı renklerde. Bala renk veren maddeler klorofil, karoten, ksantofil ve bileşimi bilinmeyen sarı ve yeşil rengi meydana getiren bitki pigmentleridir. Yapılan araştırmalarda koyu renkli ballarda amino asit ve şeker miktarı ile mineral maddelerden özellikle demir, bakır, manganez miktarının fazla olduğu, baldaki mineral maddeler arttıkça rengin koyulaştığı saptanmıştır. Özgün lezzet ve aromalarda birçok bal olmasının sebebi ülkemizdeki flora zenginliğidir. Bu aromanın doğallığını koruması yapaylığa gitmemesi için bala kimyasal işlemlerin uygulanmaması ve doğanın özünün balın içinde özenle saklanmasına dikkat edilmesi gerekir. Baldaki aromanın asıl maddeleri esterler, aldehytlar, ketonlar, alkoller ve serbest asitlerdir. Bu maddeler arasında en geniş yeri alkoller alır. Aroma maddeleri daha çok ham madde olan nektardan gelir. Nektar hangi bitkilerden toplanmış ise o bitkinin aromasını bu balda hissetmek mümkündür

• Balın Kokusu

- Bal, içindeki polene bağlı olarak özel bir kokuya sahiptir. Balın kokusu ağıza alınıp, yenilirken hissedilir. Çok ısıtılan bal aroma maddelerinin büyük bir kısmını kaybeder. Bal, yoğun kokan bir maddenin yanında saklanırsa o maddenin kokusunu çekebilme özelliğine sahiptir. Genellikle koyu renkli bal, açık renkli baldan daha keskin kokulu ve asitlidir.
- **Viskozite** Arıcılıkta yapı anlamına gelen viskozite, bir maddenin akmaya karşı direnci olarak tanımlanır. Yoğun balların viskoziteleri yüksek ve akışları yavaştır. Balın yapısına göre değişiklik gösteren bu özelliği koyu renkli ve koyu kıvamlı ballarda daha yüksek, daha az akıcı, daha çok kıvamlıdır. Bu ballar petekten boşaltılırken daha zorlu işlemlerden geçer. Açık renkli balların koyu renkli ballara göre yoğunluğu daha düşük, yapıları daha gevşektir. Ballar arasındaki viskozite değerlerinin farklı seyri onun kalitesini değil yapısını ortaya koyan bir özelliktir. Balın bünyesi ya da akıcılığa karşı koyma özelliği de denilen viskozite, bal içinde mevcut su oranı ile yakından ilgilidir. Balı ısıtarak viskozitesini azaltmak mümkündür. Ancak su oranı %14'ten az olan balda tavsiye edilmez.

• Kristallenme

- Normal koşullarda çözelti hâlinde bulunan bir karışımdaki çözünen madde konsantrasyonu arttığında karışım önce doygun çözeltiye dönüşür daha sonra çözünen madde sıvıdan ayrılarak kristalleşir. Balın kristalizasyonu ve kristallerin büyüklüğü ısı işlem uygulanıp uygulanmadığına, sıcaklık dalgalanmasına su içeriğine ve fruktoz/glikoz oranına bağlıdır. Ülkemizde genellikle balın petek yüzeylerinin 1/2-2/3'ü sırlanması ve balın yeteri kadar olgunlaşmadan hasat edilmesi çok su içermesine, dolayısıyla erken kristalleşmesine ve fermantasyonuna neden olur. Kristalizasyon, kristal tanesinin inceliği ve sağlamlığı ile tanımlanır. Isıtılmamış bir bal, genelde doğal olarak içerdiği kristal yapıların sayısına bağlı olarak ince tanelidir. Fermantasyondan ve kristalizasyondan korunmak için ısıtılan balda daha az fakat daha büyük kristal oluşur.
- **Balın granül yapısı** ticarete önemli bir kalite ölçüttür ve kristalizasyonun birçok dezavantajı vardır. En önemli dezavantajı balın işlenmesindeki ve akışkanlığındaki güçlüktür. Bu nedenle dolum ve ambalajlama makinelerinin verimli çalışması engellenip balın görünüşü de değişir. Çoğu tüketici ise kristallenmiş baldan hoşlanmaz.

• Özgül Ağırlık

- Bir maddenin yoğunluğu, birim hacminin ağırlığıdır. Özgül ağırlık bir maddenin belirli bir sıcaklıktaki, birim hacim ağırlığının, aynı hacimdeki suyun ağırlığına oranıdır. Balın özgül ağırlığı, nem miktarı ve ortamın sıcaklığına bağlı olarak değişir ve 20 o C'de ortalama 1,4225 g/ml'dir. Balın özgül ağırlığı içindeki su miktarı ve sıcaklığa göre değişir. Balın yüksek yoğunluğu, şeker içeriğinin yüksek olmasından dolayıdır.
- **Işığın Döndürmesi (Optik Sapma)** Balın polarize ışığı sağa ve sola döndürmesi, balın kaynaklarına göre farklılık gösterir. Nektar (çiçek) balları ışığı sola, salgı balları ise sağa döndürür. Sakkaroz denen çay şekeri de ışığı sağa döndürür. Bu özellik sahte balların tanınmasına yardımcı olur. Sakkarometre ile balın bu özelliği incelenerek sakkarozdan yapılmış sahte bal ayırt edilebilir. Nektarda sakkaroz (disakkarit) fazla oranda bulunur. Arılar invertaz enzimi sayesinde sakkarozu glikoz ve fruktoza dönüştürür. Sakkarozun baldaki miktarı, balın olgunlaşma derecesine ve nektarın bileşimine göre değişir. Erken hasat edilen olgunlaşmamış bal fazla miktarda sakkaroz içerir. Bal standardında belli edilen sakkarozun miktarından fazla ise hile yapıldığı akla getirilebilir.

- **Elektriksel İletkenlik** Balda elektriksel iletkenlik balın botanik orjninin belirlenmesinde önemli bir ölçüttür. Elektriksel iletkenlik salgı balları için önemli bir karakteristiktir ve çoğunlukla salgı ve çiçek ballarının birbirinden ayırt edilmesi için kullanılır. Genellikle çiçek balının elektriksel iletkenliği salgı balından daha düşüktür. Elektriksel iletkenlik organik asitler, proteinler, şekerler ve minerallere bağlıdır. Dolayısıyla balların elektriksel iletkenliği ile kül içeriği arasında bir ilişki bulunur.
- **Higroskopik Özellik** Higroskopi nem çekme özelliği anlamına gelir. Bal, higroskopik bir madde olup bulunduğu ortamdaki havanın nemini çekme özelliğine sahiptir. Balın havadan nem alması, onun özel yapısına, şeker oranına ve içerisindeki su miktarına bağlı olarak değişir.
- Havada %58 rutubet olduğu zaman balda %17,4 civarında su olmaktadır. Havanın rutubeti %58'in altında olursa bal su miktarından biraz kaybeder, fazla olursa su miktarı artar. Su miktarı normalin üzerinde olan balların çabuk ekşime gösterdiği de unutulmamalıdır. Balın nem içeriğindeki artış, balın fermante olmasına yol açacağından bu özelliğin bilinmesi çok önemlidir

- **Balın Kimyasal Özellikleri** Briks Derecesi, ağırlıkça suda çözünen maddelerin yüzdesidir. Balın briksi daha çok içerdiği şekerden kaynaklanır. Hileli balın briks değeri ve şeker içeriği doğal balınkinden farklı olabilir. Balın doğal briks derecesinin %78,8- 84,0 arasında ve ortalama 81,9 dolayında olduğu belirtilir. Ayrıca nem ve şeker içeriği arasında da bir ilişki bulunur.
- **Nem İçeriği** Petekdeki balın nemi, arı tarafından nektarın olgunlaştırılmasından sonraki miktarıdır. Bu nedenle hava şartları, nektardaki nem miktarı, nektarın salgılanma hızı, koloni büyüklüğü gibi olgunlaşma üzerinde etkili faktörler ayrıca sıcaklık, yağış, süzme ve pazarlama sırasındaki işlemler balın nem miktarı üzerinde etkili olmaktadır.
- Balın saklandığı kapların nem geçirgenliği ve depolandığı yerin bağıl nemi de higroskopik özelliğinden dolayı balın nem düzeyini arttırabilir. Balın nem içeriği balın depolanması sırasında granülasyonu (kristalizasyonu) ve fermantasyonunun stabilitesi için önemli bir faktördür. Ayrıca balın kalitesinin önemli bir göstergesidir. Balın nem oranının yüksek olması, hem mikrobiyal bozulmaya hem de kristalizasyona neden olduğu için raf ömrünü azaltır. Fazla nemin balın maya fermantasyonu sonucu bozulmasına ve buna bağlı olarak tat ve aroma değişimine neden olabileceği de belirtilmektedir.

- **Asitlik ve pH Derecesi** Balın önemli kalite ölçütlerinden biride asitliktir. Balın asitliğini belirleyen başlıca faktörler organik asitler ve mineral maddelerin yanı sıra aminoasitler, peptitler ve karbonhidratlardır. Ayrıca balda bulunan enzimler balda asit oluşturmakta ve yüksek düzeyde enzim içeren bal daha fazla asit içerir. Bal genelde pH 3,5-5,5 arasındadır. Balda yüksek asit değerinin tespit edilmesi zamanla fermantasyona uğradığını, sonuçta alkolün bakteriyel etkilerle asetik aside dönüştüğünü gösterir. 1.3.2.4. **Kül İçeriği** Kül, organik maddelerin yakılması sonucu artakalan inorganik madde oksitlerinin oluşturduğu bir kalıntıdır. Balın kül içerikleri de arıların yararlandığı floranın çeşitliliğine bağlı olarak değişim gösterir. Yapılan çalışmalar, en yüksek külün çam ballarında bulunduğunu göstermektedir. Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği'ne göre mineral madde - kül miktarı çiçek balında % 0,6'yı, salgı balında ise % 1,2'yi geçemez.
- **Enzim Aktivitesi** Enzimlerin, canlı hücre tarafından oluşturulan ve kimyasal reaksiyonları spesifik olarak katalizleme yeteneğinde olan protein yapısındaki maddeler olduğu bilinmektedir. Balın en önemli bileşenlerinden birisi de enzimlerdir. Isıya karşı duyarlı olduklarından dolayı özellikle beslenme açısından balın kalitesini yansıtır. Ayrıca doğal ve yapay balın birbirinden ayırt edilmesinde de önemli bir ölçüttür.

- **Enzim içeriği**, balı diğer kaynaklardan elde edilen tatlandırıcılardan ayıran karakteristik özelliklerinden biridir. Ancak işleme, ısıtma ve uzun süre depolama sonucunda enzim aktivitesi büyük ölçüde azalabilmektedir. Diastaz, polisakkarit olan nişastayı değişik şekillerde hidrolize eden bir enzimdir. Diğer enzimlerde olduğu gibi sıcaklıkla parçalanır. Ayrıca depolama sırasında miktarı değişir. Bu özelliğinden dolayı bala yapılacak herhangi bir hile ve balın ısıtma işlemine tabi tutulup tutulmadığı bu enzimin miktarında meydana gelen azalma ile belirlenebilir.
- **Şeker İçeriği.** Karbonhidratlar balın başlıca bileşenleridir ve kuru maddesinin yaklaşık %95'ini oluşturur. Balın şeker içeriği farklı kaynaklı balların özelliklerini belirlemek için en uygun kalite ölçüttür. Balın yapısında yer alan şekerlerin büyük bir kısmı meyvelerde olduğu gibi kolaylıkla sindirilebilen basit şekerlerdir. Balların tümünde en fazla bulunan monosakkaritler glikoz ve fruktozdur.
- **Hidroksi Metil Furfural (HMF)** HMF asitli ortamda hegzozun parçalanması ile veya maillard reaksiyonu esnasında bir ara ürün olarak ortaya çıkar. HMF oluşumu; meyve suları, süt, bal, tahıl ürünleri, reçel gibi birçok ürünün uygun koşullarda depolanıp depolanmadığını, uygun ısıtma işleminin yapıp yapılmadığını anlamak için kimyasal bir indeks olarak kullanılır ayrıca sağlık üzerine olumsuz etki yapar. Yani HMF değeri balda kalite ölçütüdür. Balda hile yapıp yapılmadığını anlamak için balda HMF analizi yapılır.

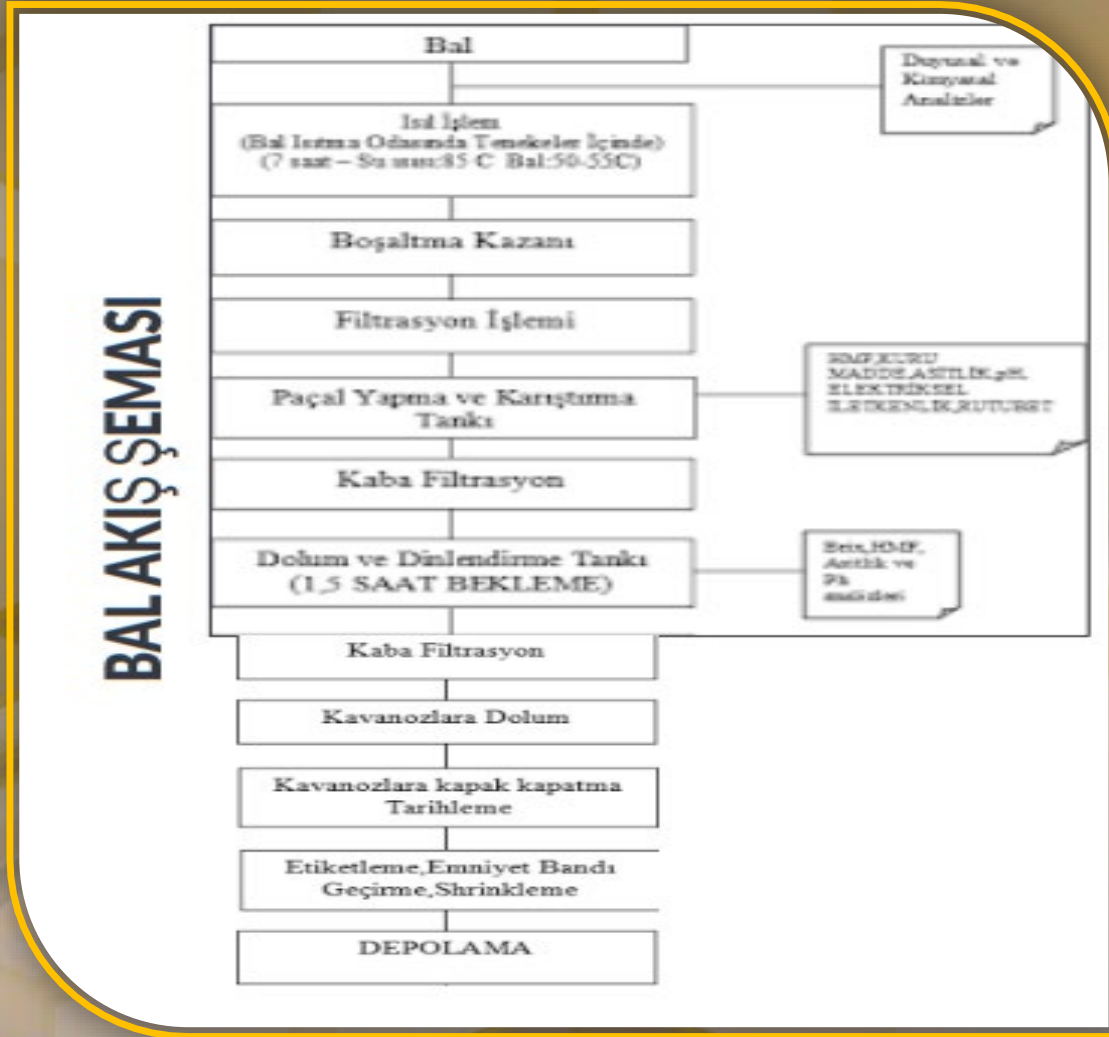
Balın Depolama Sırasında Oluşabilen Değişiklikler

- Bal süzülüp dinlendirildikten sonra uygun ortamda depolanmalıdır. Bu durum balın kalitesini koruyabilmesi için çok önemli bir işlemdir. Bal, değişik yapı taşlarından oluştuğundan depolama sırasında bile yapısal olarak sürekli değişikliğe uğrar. Balın depolanması sırasında oluşabilen değişimler;
 - © Kristalleşme, © Renk koyulaşması, © Asitlik derecesinin artması, © Balın içinde bulunan şeker çeşitlerinde artma ve azalma, © Balın depolanma süresinin artması ve ısıtılmasına bağlı olarak HMF (hidroksi metilfurfurol) değerinin yükselmesidir. Balın kalitesine etki eden bu olumsuzlukları kontrol altına almak için depolanması sırasında bazı etkenlere dikkat edilmesi gerekir. Balın depolanması sırasında kalite ile ilgili en önemli etkenler;
 - © Depolama yerinin sıcaklığı,
 - © Depolama yerinin nemi,
 - © Ambalaj kaplarının özelliği,
 - © Depolama süresidir. Isıtılan veya bekletilen balda renk koyulaşması görülebilmektedir. Depolama, sıcaklığı 11°C'in altına düştüğünde, fermantasyona neden olan mayaların etkinliği de durur. Balda 13 istenmeyen özelliklerin oluşumunu önlemek için soğuk yerlerde depolanmalıdır. Havanın nemini çekmemesi için de ağzı sıkıca kapatılmış kaplarda saklanmalıdır. Bal için en uygun ambalaj kabı, kapaklı cam kavanozlardır. Bal, asit yapıya sahip olduğu için plastik malzemelerle reaksiyona gireceğinden balın kalitesinin düşmesine neden olur. Ambalajlanmış bal, oda sıcaklığında tutulmalıdır. Oda sıcaklığında tutulan balda, **diastaz** ve **invertaz** enzimleri de azalır. Balın, şeker ve enzim içeriğinin azalmasını önlemek için, depolama yerinin sıcaklığının düşürülmesi gerekir.

• Bal hasadı için yöntemler

- Bal hasadı esnasında arılar bal peteklerinden uzak tutulmalıdır. Bu amaç için kullanılan yöntemler aşağıdaki gibidir:
- ☉ Sallama ve fırçalama: Çerçeveler, sallandıktan ve fırçalandıktan sonra alınır ve hasat odasına götürülür.
- ☉ Arı kaçıran yöntemi: Arı kaçıranlar, kovanın iç kapağının ortasına ve hasat edilecek bal peteklerinin üzerine konur. Daha sonra kovanın çatısı biraz açılır ve içerisi tütsülenir.
- ☉ Balın süzülmesi ve dinlendirilmesi: Süzülecek bal petekleri ve kaplar özütleme odasına götürülür. Bütün çerçeveler çıkartılır ve peteklerin üzerindeki sırlar sır tarağı ya da sır bıçağı ile sıyrılır.
- Sırları kaldırılan bal petekleri bal süzme makinesine konulur. Bu makinelerin merkez kaç temeline dayanan bir mekanizması vardır. Bu süzme makinelerinin elektrikle çalışan ve elle çalışan gibi farklı türleri vardır. Sürecin sonunda, süzülen peteklerde hala biraz bal kalıntısı kalır. O petekler, daha güçlü kovanlara verilerek temizlenmeli ve tamir edilmelidir ve bir sonraki gün başka kovanlara dağıtılmalıdırlar. Süzme makinesinden elde edilen bal temiz değildir.
- İçerisinde parçalar, larvalar, ölü arılar ve polen tanecikleri vardır. Baldaki yabancı maddeleri ortadan kaldırmak için sıfır numaralı tel elek kullanılır. Filtrelendikten sonra, bal dinlenme kaplarına aktarılır. kovanı korur. Çeşitli sporlar ve benzerlerinin gelişmesini engelleyerek kovanın hijyenini sağlar.

Bal İşleme Akım Şeması Süzme bal üretiminin akış şeması



Balın Depolanması



Balın Depolanması ve Donmuş Balın Çözdürülmesi

Doğal bir değişim olan kristalleşme uygun depolama, ısıtma ya da filtre edilerek kontrol altına alınabilir. Balın kristalleşmesini önlemek için bir yol da 0 °C'de en az 5 hafta bekletip daha sonra 14 °C'de depolanmasıdır.

Bal için en sağlıklı ambalaj cam kavanozdur. Balın saklandığı kaplar, ortamdaki nem, ısı ve ışıkta kristalleşmeyi etkilemektedir. Bunun dışında süzme ballarda balın içindeki hava kabarcıkları, çiçektozu, çöp, toz, balmumu, propolis ve diğer yabancı maddelerde kristalleşmeye neden olmaktadır.

Kristalize olmuş ambalajlı ballar, 45 °C'de sıcaklıktaki havası kuru bir dolapta veya sıcaklığı ayarlanabilen bir kazandaki, ısı 45 °C'de tutulan su içerisinde bekletilirse tekrar sıvı hale gelirler. Bu işlemi yaparken, balın içerisindeki bazı faydalı özelliklerin kaybolmaması için çözülme tamamlanır tamamlanmaz ısıtma işlemi bitirilmelidir.

- **Depolama koşulları:**

- Sıklık. En önemli saklama koşullarından biri, sıkıca kapatılmış bir cam kaptır.
- Aydınlatma. Balı karanlık bir yerde saklayın. Kavanozları dairede bırakmamalısınız: mutfak masasında veya pencere kenarında. Direkt güneş ışığı bir arı ürününe, özellikle şeffaf bir kapta çarptığında, tıbbi ve besin değeri önemli ölçüde azalır. Karanlık bir kapta saklanan bir ürün için, özellikle aşırı ısınma tehlikesi nedeniyle, güçlü bir şekilde aydınlatılmış bir yerde uzun süre kalmak da istenmez. Kabine cam bir ek ile giren dağınık ışık, ürünün antimikrobiyal nitelikleri üzerinde de olumsuz bir etkiye sahiptir.
- Nem. Bal, ortamdaki nemi emebilir. Bu nedenle, ürünün yararlı özelliklerini en iyi şekilde korumak için, yaklaşık% 60 optimum nem oranına sahip kuru bir yer seçerler. Özellikle nem oranı yüksek odalarda higroskopik olabilme özelliği, ürünün kıvamının sıvılaşmasına ve bozulmasına neden olur. Oda, küf olmaması için iyi havalandırılmalıdır, bu aynı zamanda ne kadar bal depolandığını da belirleyecektir.



- **Kokuyor.** Bal kokuları kolayca emer, bu nedenle baharat, sarımsak veya soğan, turşu ve benzin veya boya gibi diğer kokulu maddelerin yakınında saklanması tavsiye edilmez. Ayrıca kavanozları un gibi dökme ürünlerin yanına koymamalısınız - balın yapışkan kıvamı nedeniyle un parçacıkları yüzeyine yerleşerek fermantasyona neden olabilir. Tütün veya duman kokusu, nektarın bileşimine girebilir.
- **Sıcaklık.** Sağlıklı tatlılık sadece serin bir yerde muhafaza edilir. + 20C ° 'nin üzerindeki sıcaklıklarda arıcılık ürünü iyileştirici özelliklerini kaybederek sıradan bir tatlı kütleye dönüşür, bu nedenle soba veya ısıtılmış radyatör yakınındaki dolaplarda saklanmamalıdır. Bal saklamak için ideal kap, kapalı kapaklı koyu renkli bir cam kavanozdur. Kapakta, daha sıkı bir kapanma için kauçuklanmış veya plastik bir contanın varlığına izin verilir. Diğer uygun saklama kabı malzemelerini düşünün.
- **Odun:** Kızılağaç, huş, ıhlamur veya kayın ağacından yapılmış, nem içeriği% 16'dan fazla olmayan, içten mumla ıslatılmış uygun fiçiler. İğne yapraklı ağaçtan yapılmış saksılar kullanılmaz, çünkü bu tür yemekler katran verir ve koku yayar. Meşe fiçileri zamanla kurur, sıkılığını kaybeder, içlerindeki bal kararır.
- **Kil.** Saklama için sıkı kapanma olasılığı olan kil, seramik veya porselen kaplar kullanın. Uzun süreli saklama için, bulaşıklar kapakla birleşim noktasında balmumu ile kapatılabilir. Seramik kapların içleri sırlanmalıdır.
- Kil, uygun bir sıcaklığı korumasına izin veren gözenekli bir yapıya sahiptir. Ancak, malzemenin kokuları absorbe etme özelliğini de dikkate almalısınız, bu nedenle, kokulu ürünlerden bir kil kap kullanmadan önce, deterjan kullanılmadan, özellikle bileşimdeki kimyasal elementlerin içeriği ile yıkanmalı ve fırında tutuşturulmalıdır. Çanak çömlek, seramik ve porselen tabakların bir dezavantajı vardır - özellikle sıcaklık değişimlerinde artan kırılabilirlik.
- **Plastik.** Saklama veya nakliye amaçlı plastik kaplar, "gıda için" işaretli olanlarla birlikte kullanılabilir. Bal, gıda dışı plastiğin kimyasal elementleriyle etkileşime girebilir ve bunları kendi bünyesine alabilir. Bu nedenle, tatlı kehribar plastik bir şişede satın alınmışsa, uygunluğu konusunda şüphe uyandırır, o zaman evde daha uygun bir kaba dökülmelidir. Ürünün uzun süreli depolanması için gıda sınıfı plastik bile hala tavsiye edilmemektedir.

• Diğer materyaller

• Balın paslanmaz çelik ve alüminyum kaplarda saklanmasına izin verilir. Ancak ürünü demir, bakır veya galvaniz kapta uzun süre bırakmak tehlikelidir. Bu tür kaplardaki bal, okside olan metal ile etkileşime girerek sağlığa zararlı kimyasal bileşikler oluşturur. Aynı nedenden ötürü, bir dizi tatlı için demir kaşık kullanılması veya toplu halde bırakılması önerilmez.

• **Önemli!** Balı bir emaye kapta saklarken, cips veya başka bir hasarın varlığına izin verilmez.

• Saklama kaplarının ve kapağın temiz ve kuru olduğundan emin olun. Önceki kalıntılardan arındırılmamış bir kavanozun içine yeni bir parça nektar dökemezsiniz. Geride kalan kalıntılar taze ürünle temas ederek fermente olmasına neden olur. Kalıcı, test edilmiş bir kap kullanmak en iyisidir, ancak taze baldaki kokuları önlemek için kavanozlar ve diğer keskin kokulu ürünler kullanmamaktır.

• Depolama alanı

• Tıbbi maddelerin ve eser elementlerin ürün bileşiminde kalış süresi saklama yerine bağlıdır.

• Bir buzdolabı veya kiler için en iyi saklama alanı nedir? Bal, buzdolabında, +5C ° sıcaklıktaki bir bölmede, örneğin kapıda saklanabilir. Ancak buzdolabında bulunan nem değişiklikleri, aralıklı aydınlatma ve diğer ürünlerden gelen çeşitli güçlü kokular depolamayı zorlaştırabilir. Doğru, yüksek oda sıcaklığı koşullarında, ayarlama imkanı olmadan, kapalı kapaklı kapların kullanılması koşuluyla, buzdolabının balla uygun şekilde saklanmasının tek yeri ve yolu haline gelir. Tatlı kehribarın dolaplarda serin sundurmalarda saklanmasına izin verilir.

• Depolama yerleri sık sık değiştirilmemelidir

• **Önemli!** Sıcaklık değişiklikleri balın kalitesini, rengini ve kokusunu olumsuz etkiler. Kavanozları buzdolabından oda sıcaklığına sahip odalara taşıyarak, yoğuşma görünümünü önlemek için saklama yerlerini sık sık değiştirmemelisiniz.

• Bal kavanozlarını dondurmak mümkün mü

• Bal, bir dondurucuda -20C ° 'den düşük olmayan bir sıcaklıkta dondurulabilir. Ancak bu yöntem raf ömrünü etkilememekte ve ürünün daha düşük sıcaklıkta olduktan sonra kaptan çıkarılmasını zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, bu tür bir depolama için, donarken sıvı kütlesinin artacağı göz önüne alındığında küçük kaplar seçmelisiniz. Bu nedenle arı ürünü kabın içine ağzına kadar dökülmez, üstte yer bırakılır. Balı oda sıcaklığında kapağı çıkarmadan çözünüz.

• **Bilmen gerekir!** Dondurucuda kalmak ürünün tadını bozabilir.

• Depolama sıcaklığı

• Bal kavanozlarını saklamak için en iyi sıcaklık, normal oda sıcaklığının altında olan -5C ° ile + 20C ° arasındadır. Bu nedenle, + 20C ° 'nin üzerine çıkmayan sabit bir sıcaklığa sahip karanlık bir kiler en iyi depolama seçeneği olacaktır. Daha düşük sıcaklıklar, doğal tatlılık için vitaminlerin yok edildiği yüksek sıcaklıklara göre daha az korkutucudur. Karanlık, sabit sıcaklıktaki bir kiler, saklamak için en iyi yerdir

- **Bal şekerlendiğinde**
- Bal peteklerde nasıl saklanır
- Şekerleme doğal bir süreçtir ve bir kalite göstergesidir. Kristalizasyon, ürünün besleyici ve tıbbi özelliklerini değiştirmez. Kristaller farklı boyutlarda olabilir ve bal peteğinden çıkarıldıktan 3-6 ay sonra kaçınılmaz olarak ortaya çıkar. Kristalleşme, ana bileşenleri glikoz ve fruktoz olan ürünün kimyasal bileşiminin özelliklerinden dolayı oluşur. Baldaki glikoz ne kadar fazlaysa şeker o kadar hızlı olur. Örneğin, bir ayçiçeği peteklerdeyken kristal oluşturmaya başlayabilir. Düzensiz kristalleşme normal kabul edilir. Kestane veya adaçayı balı gibi yüksek fruktozlu bal, diğerleri kadar hızlı kristalleşmez. Akasya en uzun süre sıvı halde kalabilir.
- **Ek bilgi.** Üründeki glikoz, doğal, olgun bal için iyi bir işaret olan yüzeyde beyaz bir film veya çeşitli boyutlarda noktalar oluşturabilir. Bir arıcılık ürününü katmanlarken, önemli bir faktör, üst sıvı kısmının çok sulu olmamasıdır, bu da pompalama süresinin ihlal edildiğini ve ürünün kalitesinin düşük olduğunu gösterebilir. Ayrıca, balın altı aydan fazla sıvı halde kalmasının nedeni, ambalaj için çözündürme sırasında ısıtma sıcaklığının aşılmış olması olabilir. Böyle bir üründe vitamin ve mineral yoktur. Tatlılığın kalitesi, kütlenin suda çözülmesiyle kontrol edilebilir: doğal ürün 10 dakika içinde tamamen çözülür ve bulanık sarımsı bir çözelti bırakır. Şekerli ürünün akışkanlığını eski haline getirmek için buhar banyosunda ayrı bir porsiyonu eritin. Şekerli ürünün akışkanlığını geri kazanmak istiyorsanız, ayrı bir porsiyonu buhar banyosunda eritin. Kütleliyi açık ateşte eritmeyin ve kaynamasına izin vermeyin, aksi takdirde bal tıbbi özelliği olmayan bir karbonhidrata dönüşür. Daha sonraki depolama amacı için büyük miktarlarda eritmenize gerek yoktur, pişirilen ürün daha kötü depolanır ve yararlı niteliklerini daha hızlı kaybeder.

- **Depolama süresi**

- Ana saklama kuralı, tatlı kehribar içeren kabın sıklığıdır. Oksijene erişimi olan veya balda tamamen açık kaplarda, tüm yararlı elementler birkaç gün içinde kaybolur, ürün bozulur ve kullanılamaz hale gelebilir. Tıbbi kullanım için, taze bal kullanılması ve gelecekte büyük miktarlarda kullanmak üzere satın alınmaması tavsiye edilir. Evde ne kadar uzun süre bal saklanabileceği için belirlenen süre - marketler için önceden paketlenmiş balın raf ömrü eyalet standardına göre sekiz ay ile iki yıl arasındadır. Ancak bu süreden sonra bile üründe fermantasyon kokuları, yüzeyinde köpük veya ekşi tadı yoksa kullanılabilir.
- **Ek bilgi.** Balı uzun süreli taşımaya maruz bırakmamak için imarlı bir ürün satın almanız önerilir. Balın belirli bir raf ömrü yoktur. Balın koruyucu özelliği vardır ve uzun yıllar kovanlarda uygun koşullarda saklanabilir. Ancak bal peteğinden çıkarken ve oksijenle etkileşime girdiğinde, bu nitelikler zamanla kaybolur.
- **Aşağıdaki faktörler raf ömrünü etkileyebilir:**
- Arılar tarafından nektardan değil, bitkilerde kalan böceklerin tatlı yapışkan salgılarından toplanan bal özü. Bu tür ballar koyu yeşil renktedir, aroması daha az belirgin ve tadı genellikle acıdır. Tatlı özlü ürün çabuk ekşir. Şeker şurubu ile beslenen arıların ürettiği bal. Daha kısa raf ömrüne ek olarak, daha az besin içerir. Arı kovanının bölgesel veya iklimsel özellikleri göz önüne alındığında çiçeklerden doğal olarak nektar toplama kabiliyetinin sınırlı olması nedeniyle arılara şeker şurubu verilebilir. Ayrıca kuru yazlar, çiçek nektarı miktarını önemli ölçüde etkileyebilir. Bal peteğinden pompalanan bal olgunlaşmamıştır. Bu tür balın yeterince fermente etme zamanı yoktur, çok sıvı olacaktır, çünkü arılar aşırı nemi tamamen dışarı atmamış ve peteği kapatmamışlardır. Olgunlaşmamış bal pul pul dökülür, kötü depolanır ve çabuk ekşi olur. Balın kalitesi yalnızca laboratuvar araçlarıyla kontrol edilebilir, bu nedenle satın almadan önce arı kovanının yerini, arıların yeterli miktarda çiçek nektarı toplama yeteneğini ve hasatın zamanlaması için arıcının sorumluluğunu öğrenmek daha iyidir.
- Evde bir arıcılık ürününü karanlık, kuru ve serin bir yerde saklayarak raf ömrünü uzatabilirsiniz. Arı balı antibakteriyel ve antiinflamatuvar özelliklere sahiptir, insan vücudu üzerinde tonik ve tonik bir etkiye sahiptir. Ürünün tüm iyileştirici özelliklerinden yararlanmak için, güvenilir arıcılardan satın alınmalı ve evde taze bal kavanozlarının nasıl saklanacağını kurallarını bilmelisiniz.

Kaynakça

- Kaynakça;
- Çelik, K. Aşgün, F, 2016. Arılarla Gelen sağlık, Apiterapi.Bilimsel Akademik Paradigmalar Yayın evi. ISBN.978-605-9226-42-4.
- <https://myland.decorexpro.com/tr/prochee/kak-hranit-med.html>

Bu sunum, MEDI-BEEB Arıcılar için Tıbbi Arıcılık Avrupa projesinin bir parçası olarak yapılmıştır.

Proje hakkında daha fazla bilgi için lütfen web sitemizi ziyaret edin
<https://www.medibeeb.eu/>



Erasmus+



Co-funded by
the European Union

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them

2021-1-TR01-KA220-VET-000034682