

T.C.  
Samsun Valiliği  
İl Tarım M¼d¼rl¼đ¼

# ARI S¼T¼



**Dr. Ali KORKMAZ**  
*Ziraat Y¼ksek M¼hendisi*

**Cahit ÖZT¼RK**  
*Ziraat Y¼ksek M¼hendisi*

**Samsun / 2010**



**Kapak Tasarımı**  
Dr. Ali KORKMAZ

**Baskı**  
Kardeşler Ofset

**Samsun İl Tarım Müdürlüğü**  
**Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi Yayınıdır**

## Önsöz

Son yıllarda ülkemizde ve dünyada hızlı bir değişim yaşandığı bilinen bir gerçektir. Tarımsal üretimde verimliliğin artırılması, sağlıklı ürün yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması yanında ürün çeşitliliğinin artırılması da gündeme gelmektedir. Bu anlamda arıcılık sektöründe de önemli gelişmeler yaşanmakta, arıcılık gelir getiren bir meslek olarak yapılmaya başlanmaktadır. Tüketici eğiliminin de arı ürünlerine yönelmesine paralel olarak arı yetiştiricileri de üretim yöntemlerini geliştirme ve ürün çeşitliliğini artırma yönünde çalışmaktadırlar.

Dünyada beslenme ve sağlıklı olmak amacıyla tüketiminin olması, baldan sonra arı sütünün de gündeme gelmesine neden olmuştur. Arı yetiştiricilerimizde arı sütü üretim yöntemleri ve pazara sunum şekilleri hakkında bir arayışa girmektedirler. Ülke ekonomisine katkısı yanında arı yetiştiricilerimizin de gelirlerinde artış yaşanmasına neden olacak bu ürün sıklıkla sağlık problemlerinin giderilmesine destek amacıyla tüketilmektedir.

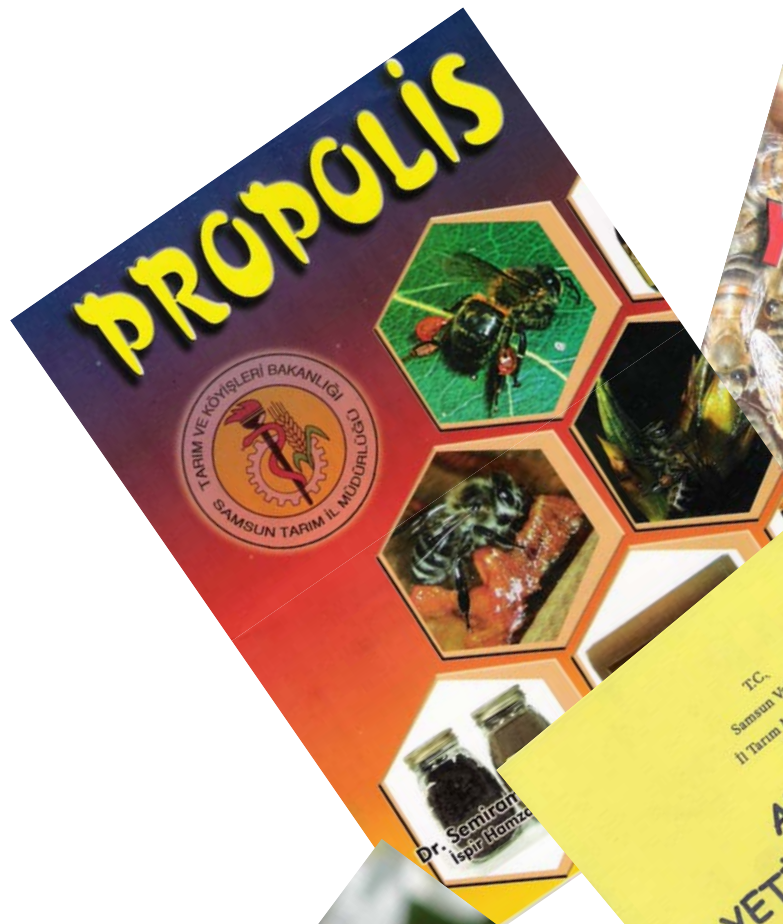
İl Müdürlüğümüzce hazırlanan bu kitap, FAO tarafından yayımlanan “Value-Added Products from Beekeeping” kitabının tercümesi çerçevesinde ortaya konulmuştur. Dünyadaki uygulamalar yanında arı sütü üretim tekniğine de yer verilerek üretim ve pazar arayışlarına katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Hazırlanan bu kitabın arıcılık ve arı ürünleri sektöründe faaliyet gösteren tüm paydaşlara yararlı olmasını dilerim.

İl Tarım Müdürlüğü

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa
<b>Önsöz</b>	
<b>1. Giriş</b>	<b>1</b>
<b>2. Arı Sütünün Özellikleri</b>	<b>3</b>
<b>3. Arı Sütünün Yapısı</b>	<b>3</b>
<b>4. Arı Sütünün Fizyolojik Etkisi</b>	<b>6</b>
<b>4.1. Bal Arılarında</b>	<b>6</b>
<b>4.2. Doğrulanmamış Kanıtlar</b>	<b>7</b>
<b>4.3. Bilimsel Kanıtlar</b>	<b>8</b>
<b>5. Arı Sütünün Kullanımı</b>	<b>13</b>
<b>5.1. Diyete Ek Olarak Arı Sütü Kullanımı</b>	<b>13</b>
<b>5.2. Beslenme Ürünlerinin Bileşiminde Arı Sütü</b>	<b>15</b>
<b>5.3. İlaç Benzeri Ürünlerin Bileşiminde Arı Sütü</b>	<b>16</b>
<b>5.4. Kozmetiklerde Kullanımı</b>	<b>17</b>
<b>5.5. Diğer Kullanım Şekilleri</b>	<b>17</b>
<b>6. Arı Sütü Üretimi</b>	<b>17</b>
<b>6.1. Kolonilerin Seçimi ve Hazırlanması</b>	<b>19</b>
<b>6.2. Ana Arı Yüksüklerinin Hazırlanması</b>	<b>19</b>
<b>6.3. Larva Transferinin Yapılması</b>	<b>21</b>
<b>6.4. Arı Sütünün Hasadı</b>	<b>22</b>
<b>7. Arı Sütü Üretimini Etkileyen Faktörler</b>	<b>23</b>
<b>7.1. Fazla Arı Sütü Salgılayan Arı Irkı Seçimi</b>	<b>23</b>
<b>7.2. Güçlü Kolonilerin Kullanılması</b>	<b>24</b>

<b>7.3. Arı Sütü Üretim ve Hasat Periyodu</b>	<b>24</b>
<b>7.4. Uyarıcı Besleme ve Yeterli Besinin Sağlanması</b>	<b>25</b>
<b>7.5. Uygun Yaşta Larvanın Kullanılması</b>	<b>26</b>
<b>7.6. Bir Kolonide Kullanılan Ana Arı Yüksük Sayısı</b>	<b>26</b>
<b>7.7. Gölgeleme ve Su Gereksiniminin Giderilmesi</b>	<b>27</b>
<b>7.8. Besleyici Arıların Yaşı</b>	<b>27</b>
<b>8. Arı Sütünün Toplanması</b>	<b>28</b>
<b>9. Saklama</b>	<b>30</b>
<b>10. Kalite Kontrol</b>	<b>31</b>
<b>11. Uyarı</b>	<b>31</b>
<b>12. Arı Sütü Pazar Durumu</b>	<b>31</b>
<b>13. Arı Sütünün Pazarlama Şekilleri</b>	<b>32</b>
<b>13.1. Saf Halde Arı Sütü</b>	<b>33</b>
<b>13.2. Dondurulmuş-Kurutulmuş (Liyofilize) Arı Sütü</b>	<b>34</b>
<b>13.3. Arı Sütlü Bal</b>	<b>35</b>
<b>13.4. Arı Sütlü Yoğurt</b>	<b>35</b>
<b>13.5. Jeller ve Yumuşak Karameller</b>	<b>36</b>
<b>13.6. Kurutulmuş Meyve Suyu Konsantresi</b>	<b>36</b>
<b>13.7. Sıvı Preparatlar</b>	<b>36</b>
<b>13.8. Tabletler</b>	<b>37</b>
<b>13.9. Kapsüller</b>	<b>38</b>
<b>13.10. Kozmetikler</b>	<b>39</b>
<b>14. Kaynaklar</b>	<b>40</b>



### 1. Giriş

Arı sütü, ergin ana arı ve genç larvaları beslemek için genç işçi arıların, zaman zaman yavru besini bezi olarak da isimlendirilen hypopharyngeal bezinden salgılanır. Ana arı ve larvalar, salgılandığı gibi depolanmadan doğrudan arı sütü ile beslenirler. Bu nedenle arı sütü, geleneksel arıcılık ürünü değildir. Önceden ana arı olarak yetiştirileceği belirlenmiş olan larva, bol miktarda arı sütü ile beslendiği zaman hasat yapılabilir. Ana arı larvası, ana arı hücrelerine biriktirildiği kadar hızlı bir şekilde besini tüketemez.

Ana ve işçi arı arasındaki farklılık larval evreler esnasındaki besleme ile ilişkilidir. Gerçekten tüm dişi yumurtalardan bir ana arı üretilebilir. Fakat bu olay larvanın tam gelişim esnasında ve özellikle ilk dört günde gerçekleşir ve bu larvalar bir ana arı gibi beslenir ve bakılır. Ana arı yetiştirme kovan içerisinde kompleks mekanizmalar tarafından düzenlenir. Genç bir larvada bir seri hormonal ve biyokimyasal etki ve tepkilerle oluşan değişim bir ana arının gelişimini sağlar. Bir ana arı işçi arıdan çeşitli yönleriyle farklıdır:

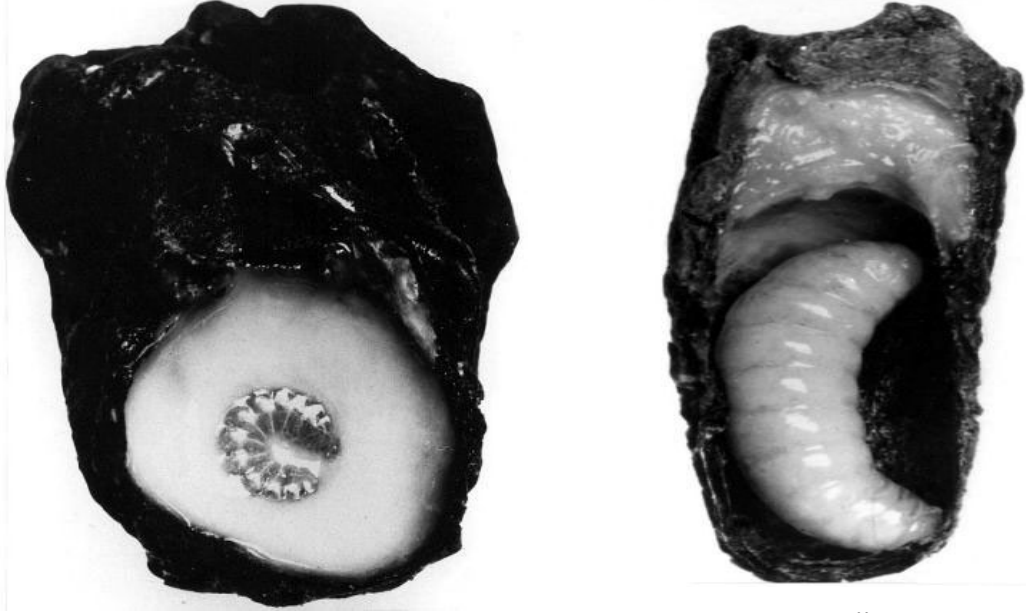
Morfolojisinde	İşçi arıda polen sepetleri, kuvvetli çeneler, yavru besin bezleri ve mum bezleri ile ilişkili organlar gelişirken ana arıda üreme organları gelişir.
Gelişme Periyodunda	İşçi arı gelişme için 21 güne gereksinim duyarken ana arı ortalama 15.5 günde gelişir.
Yaşam Süresinde	İşçi arı birkaç ay yaşamasına karşılık ana arı birkaç yıl yaşar.
Davranışında	İşçi arı sadece nadiren yumurta bırakırken ana arı günde bir kaç bin yumurta bırakır. Ana arı işçilerden farklı olarak genel kovan aktivitelerine katılmaz.

Esasında ana arının uzun ömürlü ve olağanüstü verimliliğe sahip olması özel olarak arı sütü ile beslendiğinden insanlarda da benzer etkiler ortaya çıkaracağına inanılmaktadır. 1950'lerin ilk

## Arı Sütü

---

yıllarında birkaç hastanede yürütülen araştırmalara dayanan, arı sütünün özelliklerini övücü Fransızca arıcılık yayınları görülmeye başlanmıştır.



**Hasada Hazır Halde Arı Sütü Üzerinde 3 Günlük Larva**      **Pupa Aşaması Öncesi Kapalı Gözde 5 Gün Yaşlı Larva**

Arı sütü olgusu, bir taraftan şaşırtıcı biyolojik olgularla diğerk taraftan da temelinde entomolog ve fizyologlarca elde edilen başlangıçtaki sonuçlara bağılı olarak ticari spekülasyonlarla başlamış, bu bilinmeyen ve nadir ürün tarafından ikna edilmeye istekli tüketicilerin hayalini sömürmüşlerdir. Gerçekte arı sütü öyle nadir ve az biliniyordu ki pek çok üründe bu çekiciliğı bulmak olanaksızdı.

Sonraki yıllarda arı sütü hızlı bir şekilde geniş kitlelerce tanındı ve tüketildi. Artan istekler yeni üretim teknikleri geliştirmek için uzmanları harekete geçirdi ve bu aktivitede uzmanlaşmak için pek çok arıcı daha fazla zaman harcadı. Aynı zamanda ticari ürünün kalite kontrolü ile biyolojik ve klinik özellikleri üzerine araştırmalar yapılmıştır.

Arı sütünün tüketimi, insan sağığına katkısı bilimsel olarak kanıtlanmasa bile her geçen gün artmıştır. Batılı tıp kuruluşları başlangıçta geniş ölçüde tanıtılmasından dolayı onu tüketmek



amacıyla, kabullenmemelerine rağmen bu ürün için iddia edilen etkilere karşı daima kuşkulu olmuşlardır. Arı sütünün faydaları hakkında övgü dolu yayınlar ve kısmen de bol kaynakça olmasına rağmen arı sütünün klinik etkileri konusunda ciddi bilimsel veri eksikliği halen bulunmaktadır.

### 2. Arı Sütünün Özellikleri

Arı sütü oldukça akıcı ve hamur yapısında olmakla birlikte homojen bir maddedir. Hafif bej ve sarımsı-beyazımsı renge, keskin fenolik koku ve karakteristik ekşi tada sahiptir. Yoğunluğu yaklaşık olarak  $1.1 \text{ g/cm}^3$  tür ve kısmen suda çözünür.

Viskozitesi su içeriğine ve zamana göre değişir. Oda sıcaklığında veya  $5^\circ\text{C}$ 'de buzdolabında tutulduğunda yavaşça daha viskoz olur. Viskozitenin artması, serbest aminoasitler ve çözünebilir azotta indirgenmeyle birlikte, suda çözünemeyen azotlu bileşiklerin artmasıyla ilişkilidir. Bu değişimler kısmen lipitler ve protein fraksiyonları arasındaki etkileşim ve sürekli enzimatik aktivitelere bağlanmaktadır. Arı sütüne sukroz eklenirse daha akıcı hale gelir. Viskozitede bu tip değişimler arı kolonisinde kast farklılaşmasını ayarlayan olgularla ilişkilidir.

Arı sütünde bulunan larval gömlek parçaları gibi döküntüler onun saflığına işaret etmektedir. Mum kalıntıları ile de az veya çok karşılaşılabilir. Fakat onların varlığı önemli ölçüde toplama yöntemiyle ilgilidir. Depolanan arı sütlerinde sık sık içerisindeki bileşiklerin çökmesine bağlı olarak küçük parçacıklar oluşabilir.

### 3. Arı Sütünün Yapısı

Arı sütünün kimyasal analizi hakkında yıllardır sayısız yayın yapılmaktadır. Sadece son yıllarda üstün teknolojiler sayesinde asidik yapısının karışıklığı (pH 3.6-4.2) ve özel yapısının ayrıntılı analizleri verilmiştir. Arı sütünün asıl yapıları su, protein, şekerler, yağlar ve mineral tuzlardır. Yapısında değişimler olmakla birlikte (Çizelge 1) arı ırkı, hasat zamanı ve farklı koloniler karşılaştırıldığı zaman göreceli olarak sabit kalmaktadır.

Çizelge 1. Arı Sütünün Yapısı.

## Arı Sütü

İçerik	Minimum	Maksimum
Su	% 57	% 70
Proteinler (N x 6.25)	Kuru ağırlığın % 17'si	Kuru ağırlığın % 45'i
Şekerler	Kuru ağırlığın % 18'i	Kuru ağırlığın % 52'si
Yağlar	Kuru ağırlığın % 3.5'i	Kuru ağırlığın % 19'u
Mineraller	Kuru ağırlığın % 2'si	Kuru ağırlığın % 3'ü

Taze arı sütünün 2/3'ü sudur. Fakat kuru ağırlığının en önemli kısmını protein ve şekerler oluşturmaktadır. Azotlu maddelerden ortalama %73.9 düzeyinde altı adet büyük protein ve dört adet glikoprotein bulunmaktadır. Azotlu yapılardan serbest aminoasitler ortalama %2.3 ve peptitler %0.16'dır. İnsan için esansiyel olan bütün aminoasitler vardır ve 29 aminoasit ve türevlerinin tamamı bulunmaktadır. En önemli olanları aspartik asit ve glutamik asittir. Prolin ve lisin serbest aminoasitlerdir. Glukoz oksidaz, fosfataz ve kolinesteraz da dahil birkaç enzim bulunmaktadır.

Şekerler balda olduğu gibi benzer ve sabit oranlarda çoğunlukla fruktoz ve glukozdan oluşmaktadır. Fruktoz daha fazladır. Pek çok nedenle fruktoz ve glukoz birlikte toplam şekerlerin %90'ını oluşturur. Sukroz içeriği önemli derecede bir örnekten diğerine değişir. Daha az oranda bulunan diğer şekerler ise maltoz, trihaloz, melibioz, riboz ve erlozdur.

Lipit içeriği arı sütünün çok ilginç bir özelliğidir. Lipit fraksiyonu özel ve genel yapılarıyla serbest yağ asitlerinin %80-90'ını oluşturur. Lipitler, hayvan ve bitkilerde yaygın olarak bulunan 14-20 karbon atomlu yağ asitlerine zıt olarak çoğunlukla (8-10 karbon atomlu) kısa zincirli hidroksi yağ asitleri veya dikarboksilik asitlerden oluşmaktadır. Bu yağ asitleri arı sütünün bildirilen pek çok biyolojik özelliklerinden sorumludur. Başlıca asit 10 hidroksi-2-dekonoik asittir ve yaklaşık %1.9 oranında görülür, onu doymuş eşdeğeri 10 hidroksidekonoik asit izlemektedir. Serbest yağ asitlerine ek olarak lipit fraksiyonları bazı nötral lipitleri, sterolleri (kolesterol dahil) ve balmumu ekstraktlara benzer hidrokarbonların sabunlaştırılmayan fraksiyonlarını içerir.

## Arı Sütü

Arı sütünün toplam kül içeriği yaş ağırlığının %1'i veya kuru ağırlığının %2-3'üdür. En fazla bulunan mineraller en yaygın bulunan K olmakla birlikte Ca, Na, Zn, Fe, Cu ve Mn'dır.

Vitamin içeriği şu anda da yapılan sayısız çalışmaların konusudur. İlk araştırma çalışmasında arı sütünün vitaminler yönünden son derece zengin olduğu gösterilmiştir. Çizelge 2'de suda çözünen vitaminlerle ilgili bilgiler verilmiştir. Sadece Vitamin C iz olarak bulunmuştur. Başlangıçta E Vitamini içeren arı sütünün ana arıya üreme verimliliği verdiği düşünülerek, bu verimlilik yağda çözünen vitaminler ile ilişkilendirilmiştir. Fakat yapılan çalışmalar bunun böyle olmadığını göstermiştir. Ayrıca A, D ve K vitaminleri de bulunmaktadır.

**Çizelge 2.** Yaş Arı Sütünde Bulunan Vitamin İçeriği ( $\mu\text{g/g}$ ).

	Thiamin	Riboflavin	Pantotenik Asit	Pridoksin	Niasin	Folik Asit	Inositol	Biotin
<b>Minimum</b>	1.44	5	159	1.00	48	0.130	80	1.1
<b>Maksimum</b>	6.70	25	265	48.00	88	0.530	350	19.8

İlk çalışmalar sırasında, arı sütünde seks hormonlarını arama konusunda önemli bulgular ortaya konulmuştur. Dişi ratlarda gonadotropik etkisinin olmaması, herhangi bir seks hormonunun yokluğunu net bir şekilde göstermiştir.

Çok duyarlı radyoimmünojenik yöntemlerle son derece küçük miktarlarda ( $0.012 \mu\text{g/g}$  yaş ağırlık) hormon olduğu gösterilmiştir. Buna karşılık bir erkek günde, 1 g yaş arı sütü içerisinde bulunan miktardan 250.000-1.000.000 kere daha fazla bu hormondan üretmektedir. Bu gibi küçük miktarın her hangi bir biyolojik etkisi görülememektedir.

Farklı kimyasal sınıflara ait olan sayısızca bileşik arı sütünde bulunmuştur. İki heterosiklik madde olan biopterin ve neopterin arı sütünde yaş ağırlıkça sırasıyla 25 ve  $5 \mu\text{g/g}$  olarak bulunmaktadır. Bu bileşikler işçi arı larva besininde yaklaşık 1/10 konsantrasyonda bulunmaktadır. Serbest bazlar (adenozin, uridin, guanozin, iridin ve sitidin), fosfataz AMP, ADP ve ATP,

asetilkolin (1 mg/g kuru ağırlık) ve glukonik asit (yaş ağırlığın %0.6'sı) gibi birkaç nükleotid içeren maddeler de tanımlanmıştır.

Tüm populer ve bilimsel literatürlerde, arı sütünün “diğer, henüz bilinmeyen” olarak tanımlanan bir fraksiyonu bulunmaktadır. Bu deyim, ürün hakkında sadece tamamlanmamış analitik bilgiyi vurgulamamakta, arı sütünün biyolojik aktivitelerini anlama konusunda eksikliğimizi de göstermektedir. Şimdiye kadar pek çok çalışmaya rağmen bu aktivitelerin çoğu kesinlikle kanıtlanmamış ve bilinen herhangi bir bileşige de bağlanmamıştır.

### 4. Arı Sütünün Fizyolojik Etkisi

#### 4.1. Bal Arılarında

Bir besin olarak arı sütünün bal arısı larvalarına olan etkisi etkileyici biyolojik bir olgu olarak tanımlandığından bu yana net olarak bilinmektedir. 1950'lerde popüler olan penisilin, hormonlar ve vitaminler gibi harika ilaçlar tıp sahasında yeni keşfedilmiş ve pek çok biyolojik soruya basit cevaplar olarak görülmüşlerdir. Bal arısı larvalarında arı sütünün anlaşılması zor olan hormonal etkisi insanlarda da bal arısı larvasına benzer mucizevi etkisi olabileceğine dair bir inanca götürmüştür.

Hormonal etkiler sadece işçi ve ana arı arasındaki farklılıktan sorumlu değildirler. Fakat genetik olarak işçi arıya eşit olan ana arının muazzam fertilitesinde de görünüşe göre sadece o besini yediği için ayırt edici olmaktadır. Ana arının uzun yaşamı da ergin böcekler içerisinde tektir. Yine de arı sütünün ana arının canlılık ve verimliliği için gerekli olduğu bilinmekte, ancak hangi fraksiyonunun esansiyel olduğu ve bu bileşenin ana arı için minimum ve maksimum gereksinimleri bilinmemektedir. Hemen hemen bütün dikkatler gelişmenin tamamlanmamış evrelerinde yoğunlaştırılmıştır.

Sayısız çalışmalar hormonların ve diğer maddelerin güçlerini keşfetmek, gereksinim değişimlerini belirlemek ve üst kalitede ana arı elde etmek amacıyla yürütülmüştür. Gerçekten başlangıç çalışmaları ana arı belirleyicinin var olduğu ve son

## Arı Sütü

derece kararsız bir maddenin olduğu gibi bir inanca götürmektedir. Bu öyle bir kararsız maddedir ki salgılandıktan sonra bir günde zaten etkisiz hale gelmektedir. Ana arı belirleyiciyi tanımlamak için yapılan çalışmalarda arı sütünün tüm bileşenleri test edilmiştir.

1980'lerin sonunda gizem hala çözülemedi ve bazı araştırmacılar işçi ve ana arı larvalarının besininde besin maddelerinin farklı oranlarında şekillendirilen farklı bir mekanizma önermişlerdir. Genç ana arı larvalarında daha yüksek olan larval besin şeker içeriği ana arılar arasında farklılığa sebep olmaktadır.

### 4.2. Doğrulanmamış Kanıtlar

Arı sütü başlangıçta gençleştirici etkisiyle tanıtılmıştır. Aktiviteler sıklıkla reklamlarla duyurulmuş ve sürekli olarak Çizelge 3'te gösterilen bilgileri içeren bildirimlerle, Avrupa'nın bu konuda en yaygın ve popüler yayınları ile desteklenmiştir. Arı sütü 1-2 ay ağız yoluyla günde 200-500 mg dozda alındığında uyarıcı bir etki yaptığı söylenmiştir.

Bu belirtilere ek olarak kullanıcılar, arı sütünün onların sağlık problemlerini çözdüğünü bildirmişlerdir. Ancak kronik ve tekrarlayan hastalıklarda istenilen sonuçlara götürmemiştir. Öyle ki arı sütü alındığında elde edilen etkilerin mucizevi olduğu düşünülmüştür. Bu taleplerin herhangi bir bilimsel çalışmalarla veya belgelerle desteklenmediği de vurgulanmalıdır. Arı sütüne atfedilebilecek etkiler hakkında henüz yeterli kanıt yoktur.

Arı sütü kullanan insanlar genel bir iyileşme, öğrenme kapasitesi ve hafıza performansının artması, kendine güvenin artmasını hissettiklerini belirtmektedirler. Diğer yandan arı sütü, genel uyarıcı ve genel vücut fonksiyonlarını harekete geçirir gibi görünmektedir.

**Çizelge 3.** Bilimsel Olmayan ve Kişisel Öykülere Dayalı Olarak Arı Sütüne Atfedilen Yararları.

İç Kullanım	Dış Kullanım
Tonik, fiziksel performansı uyarıcı İyi hafıza, öğrenme kapasitesi ve	Deri rahatsızlıkları Epitelyal uyarı ve

## Arı Sütü

kendine güven Genel sağlık düzelmesi Anoreksi, nezle, iştah artması Cinsel istek ve performans Viral enfeksiyonlara direnç artması Yüksek ve düşük kan basıncı Kansızlık, damar sertliği, kolesterol düzeyleri Kronik ve tekrarlayan hastalıklar	yeniden büyüme Kırıksıklığa karşı Deri bezlerinin yağ salgısının normal hale gelmesi
---	--

### 4.3. Bilimsel Kanıtlar

Arı sütü fare ve ratlara günde vücut ağırlıklarının her bir kilogramına 3 gramdan daha fazla enjekte edildiğinde toksik, ya da *Salmonella typhimurium*'un DNA'sında test edildiği gibi mutajenik etki göstermemiştir.

Yama testlerinde hasta deneklerin 2/10'unda allerjik kontakt dermatit olduğunu bildirmişlerdir. Allerjik reaksiyonlar bağlamında yakın yıllarda arı sütü kullanıcılarının en geniş kullanım şekli olarak anılan intramuskuler veya intraperitoneal enjeksiyonlar ciddi allerjik reaksiyon riskinden dolayı terk edilmiştir. Bugün, arı sütü sıklıkla ağız yoluyla veya kozmetiklerde harici olarak kullanılmaktadır.

*In vitro* çalışmalar arı sütündeki 10 HDA'nın antibiyotik aktiviteye sahip olduğunu desteklemektedir. Antibiyotik etkinlik sıcaklığa bağlı olarak değişebilmekte, orta sıcaklıkta yok olmamakta, fakat uzun süreli veya uygunsuz depolamada azalmaktadır. Antibiyotik etki *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Proteus*, *Bacillus subtilis* ve *S. aureus* mikroorganizmalarına karşı kanıtlanmıştır. Ayrıca yapılan çalışmalar *Micrococcus pyrogenus*'e karşı penisilinin etkisinin çeyreğini ve fungusit etkisini göstermiştir. *In vitro* koşullarda antiviral etki bildirilmiş ve viral enfeksiyonlara en iyi direnç farelerde gözlenmiştir.

Yağ asitlerinin aynı antibiyotik etkisi pH 5.6'nın yukarısına artırıldığında nötralize olmuştur. Kan, kas veya karın boşluğuna enjekte edildiğinde pH 7.4'e çıkmaktadır ve pH bağırsaklarda 5.6'dan yukarıda olmaktadır. Yağ asitlerinin antibakteriyel

## Arı Sütü

etkisinin tedavi edici değeri, herhangi bir iç uygulamada önemsiz olmaktadır.

Hayvanlar ve insanlarda arı sütünün iç etkisindeki çalışmalarda arı sütü genellikle ağız veya enjeksiyonla kullanılmaktadır. Hormonal aktivitelerin en iyi sonucuna enjeksiyon izin vermekte, fakat allerjik reaksiyon riski taşımaktadır.

### Ağız Yoluyla Kullanım

Verimlilikteki pozitif etkiler tavuklarda, bildircinlarda ve tavşanlarda bildirilmiştir. Tavşanlar normal diyete eklenen vücut ağırlığının her bir kilogramına 100-200 mg arı sütüne embriyo gelişimi ve fertilitenin artması olarak karşılık vermişlerdir.



### Ağız Yoluyla Kullanım İçin Koyu Renkli Şişede Saklanan Arı Sütü ve Küçük Plastik Kaşığı

Japon bildircinleri daha kısa sürede seksüel olgunluğa erişmişler ve diyete yüksek dozajlarda (0.2 g) liyofilize arı sütü eklenmesinden sonra daha fazla yumurtlamışlardır. Besinlerinin her bir kilogramına 5 mg arı sütü kullanımıyla yumurtlayan tavuklarda yumurta üretimi, fertilitite ve kuluçka çıkışı artmaktadır. Başka bir araştırmada günde 10-40 mg dozajlarla

## Arı Sütü

---

yapılan uygulamada erkek ve dişi üreme organlarında herhangi bir histolojik değişim veya ağırlık kazancı saptanamamıştır.

Farelerde büyüme oranı, besinlerin her bir kilogramına 1 gram arı sütü kullanıldığında biraz artmış, fakat daha yüksek dozajlarda azalmıştır. Besinlerinin her bir kilogramına 5 mg arı sütü eklendiğinde tavuk, keklik ve sülünlerde ağırlık artışı olduğu, ratların midelerine doğrudan 10, 20 veya 40 mg enjekte edildiği zaman ağırlıklarının arttığı bildirilmiştir. 7 günden daha az yaşı buzağılara arı sütünün 0.02 g kullanımı uygulama yapılmayan kontrol gruplarına göre izleyen altı ay içerisinde %11-13 ağırlık kazancı sağlamıştır. Ayrıca bu buzağıların daha düşük ölüm oranı ve enfeksiyonlara daha yüksek direnç gösterdikleri belirlenmiştir.

### Enjeksiyonlar

İntravenöz enjeksiyonlar çok az düzeyde kan damarlarının geçici büyümesine sebep olmakta ve düşük kan basıncı etkisi olmaktadır. Bu etkiler arı sütündeki asetilkoline bağlanmaktadır. Arı sütü solüsyonlarının enjeksiyonu oral kullanımlara göre daha yüksek kan şeker düzeyine neden olmaktadır. Vücut ağırlığının her bir kilogramına 100-300 mg arı sütü enjeksiyonundan sonra Gine domuzlarında ağırlık artışı bildirilmiştir. Ratlara küçük dozajlar enjekte edildiğinde hemoglobin ve eritrosit miktarı artmaktadır. Vücut ağırlığının 10 mg/kg'dan yukarı dozları tekrarlandığında, farelerde motor aktivitesi ve ağırlık kazancı artmaktadır. Farelerde 100 mg/kg'ın yüksek dozları tekrarlandığında ağırlık kaybına sebep olmakla birlikte beyin korteks hücrel metabolizmasını zayıflatmaktadır.

### Hayvan Testleri

İnsan hastalıklarındaki diğer çalışmalarına paralel olarak hayvanlarda yapılan çalışmalar sonucunda, arı sütünün kolesterol ve trigliseritlerin kan plazma düzeylerini azalttığı bilinmektedir. Tavşanlarda kan plazması lipit düzeyinde arı sütünün etkisi olmamakta, kan kolesterol düzeyine neden olan diyetle beslenen hayvanların kanındaki kolesterol içeriğinin azalabileceği



## Arı Sütü

bildirilmektedir. Ayrıca arı sütü, tavşanlarda kemik iyileşmesini yükseltmekte, deri lezyonlarının iyileştirilmesini hızlandırmakta ve ratlarda anti-enflamatuvar etki göstermektedir.

Başka araştırmacılar, arı sütü ve tümör hücre kültürlerindeki bileşiklerinin bir kısmını test etmiş, 10 HDA'nın ve bilinen dikarboksilik asitlerin inhibitör etkisini göstermişlerdir. Arı sütü almayan kontrol fareleri ile karşılaştırıldığında arı sütü (vücut ağırlığına göre 20 mg/kg) verilen ve deneysel olarak ışın verilmek suretiyle tümör oluşturulmuş farelerde uzun süre hayatta kalmaya önemli etkilerinin olmadığı belirtilmektedir.

### İnsan Testleri

İnsanlarda arı sütünün etkisi üzerinde çalışmalar özellikle Doğu Avrupa'da son derece fazladır. Pek çok çalışma bulunmakla birlikte bildirilen çalışmaların bilimsel değerini ortaya koymak zordur. Sunulan bilimsel yayınların çokluğuna rağmen test yöntemlerinde eksiklik bulunmakta ve kullanılan parametreleri ölçmek zor olmaktadır. Arı sütü aktivitesinin mekanizması bilinmemekte ve sayısız hipotezlerin hiçbiri desteklenmemektedir.

İntestinal florada antimikrobiyal yararlı etkileri en çok pH'ya atfedilir. Endokrin bezlerde bazı bileşiklerin etkileri veya enzim sistemlerinin bir parçası olan veya doğrudan ara metabolizmayı etkilemesi ileri sürülmektedir. İnsanlarda arı sütünün bazı etkilerinin listesi Çizelge 4'te verilmektedir.

**Çizelge 4.** İnsanlarda Arı Sütünün Bazı Etkilerinin Listesi

Uygulamalar	Açıklama
Prematüre bebekler ve çeşitli sebeplerle besin	Oral olarak 8-100 mg, genel koşullarda iyileşme; ağırlık, iştah, kırmızı kan

## Arı Sütü

eksikliği	hücreleri ve hemoglobinde artış.
Oldukça yaşlı (70-75 yaş), iştahsız, depresyonlu ve düşük kan basınçlı hastalar	Her iki günde bir 20 mg enjeksiyonla bütün kullanıcılarda gelişme Her iki günde bir oral yoldan 20 mg alındığında yukarıdaki gibi gelişme
Psikiyatri	Güç kaybı, sinirsel kırgınlık, duygusal problemler ve psikolojik ilaçların yan etkisini gidermede gelişmeler
Kronik tüberküloz	Arı sütü, bal ve ginseng karışımı ile ağırlık kaybı ve fizyolojik koşullarda gelişme fakat kan karakteristiklerinde değişimler
Metabolizma uyarıcı	Proteinlerle karşılaştırılabilir uyarıcı etki, enzimatik karışımların etkinliğine bağlanan etki
Yara sağaltımı	5-30 mg/ml yara kabarcığının içine enjekte edilmesi, derinin yeniden gelişmesi

### 5. Arı Sütünün Kullanımı

Arı sütü taze halde, dondurularak veya soğutulma hariç işlenmemiş, diğer ürünlerle karıştırılmış veya dondurularak kurutulmuş olarak satılmaktadır. Taze üretim ve satışı, özel teknoloji gerektirmemektedir. İşlenmemiş şekilde kozmetik veya tıbbi ürünler gibi pek çok besin ve diyetle doğrudan kullanılmaktadır. Geniş ölçekte endüstriyel kullanımında elde

edilmesi ve depolanması kolaylığı sebebiyle arı sütü kuru-dondurulmuş form olarak tercih edilmektedir. Kuru-dondurulmuş arı sütü taze formda olduğu gibi bazı ürünleri de içerebilmektedir. Kuru dondurulmuş arı sütü üretimi amacıyla kuru-dondurucu için en az 10.000 \$'lık bir yatırıma, yeterli üretim hacmi ve saf materyal elde edilebilecek pazara gereksinim duyulmaktadır.

Arı sütünün yararları yeterli bir şekilde kanıtlanmamıştır. Reklamlardaki ifadelerde ve paketlerdeki etiketlerde önerilerde çok dikkatli olunmalıdır. Dolandırıcıların, aşırı şişirilmiş iddiaların ürünün fiyatını artırmak gibi kısa vadeli kazançtan ziyade uzun vadede çok büyük tehlikesi bulunmaktadır. Arı sütü içeren ürünler, arı sütü içermeyen benzer ürünlerden ayırmak için özel olarak işaretlenmeli veya paketlenmelidirler.

### **5.1. Diyete Ek Olarak Arı Sütü Kullanımı**

Arı sütü diyet ek maddeleri olarak tanımlanan ürün olarak da kullanılmaktadır. Bunlar ne keyif amacıyla ne de kalorik içeriği sebebiyle tüketilen ürünlerden değildir. Fakat eksik olabilen maddelerle diyeti tamamlamak için eklenirler. Gerçekte arı sütünün kullanımı, varsayılan tedavi edici değeri ve uyarıcı etkisine bağlıdır. Bir tıbbi ürün olarak tanımlanamamakta, bu kategoride tanımlanması için gerekli olan veriler eksik bulunmaktadır. Eğer bir tıbbi ürün olarak bildirilecekse onun kullanımı tıbbi reçetelere bağlı olmalı ve arı sütü içeren ürünlerin üretim ve pazarlaması ilaç endüstrisinin özel bir alanında olmalıdır.

Arı sütü geniş miktarda hasat edildiği gibi satılmakta ve tüketilmektedir. Pek çok tüketici tarafından işlenmemiş ve doğal halde tercih edilmektedir. Çünkü arı sütü doğallığını kaybetmemesi için herhangi bir özel teknoloji gerektirmemektedir. Tadı gerçekte çok hoş değildir. Özel tıbbi yönüne değer biçilmemekte ve arı sütü biraz bal, şeker şurubu veya su ile karıştırılabilmekte veya kapsüllenebilmektedir.

## Arı Sütü



**Kullanmadan Önce Karıştırılacak Olan 166 mg'lık 10 Adet Dondurularak Kurutulmuş Arı Sütü ve 10 Adet Askorbik Asit İle Korunan 6 ml Glukoz Aromalı Sıvı.**

İşlenmemiş arı sütü genellikle bir kutu içerisinde 10, 15, 20 adetlik küçük, koyu cam şişelerde paketlenir. Küçük plastik bir spatula ve 250-500 mg arasında uygun dozları içerir. Özel izotermal paketleme sistemi ürünü olası sıcaklık dalgalanmalarından korumak için kullanılır. İtalya'da, oksidasyona karşı önemli oranda koruma sağlayan özel cam şiringalarda satılmıştır.

Üreticiler de kapalı yüksüklerde ve sonradan larvaları alınarak atılmış olan orijinal ana arı yüksüklerinde saf arı sütü şeklinde satmaktadırlar. Yüksükler, sıvı balmumu ile hazırlanmış olan ana arı yüksükleri ile kapatılabilir veya uç kısmı sıkıştırılabilir. Böyle hazırlanan ana arı yüksükleri, küçük plastik kutularda veya cam kavanozlarda küçük bir spatula ile birlikte paketlenirler. Bu tip paketlemenin dezavantajı, arı sütünün iyi korunmaması (buzdolabında iki hafta veya hemen dondurulduğunda birkaç hafta) ve sadece üreticiden tüketiciye doğrudan satılmasıdır.

---

## Arı Sütü

---

Diğer taraftan bu tip satışlar son derece kazançlı olabilir ve tüketicilerin işlemden geçmemiş ve taze arı sütü aldıklarından emin olabilmeleri için etkileyici olabilmektedir. Ana arı yüksüğünün içeriğindeki normal değişimin net ağırlığı küçük olası miktar olarak verilmelidir (Örneğin minimum içeriği 250 mg/yüksük gibi). Yukarıdaki şekillerde satılan arı sütü, herhangi biri depolama, taşıma ve perakende satış esnasında 5°C'den aşağıdaki sıcaklıkta tutulmalıdır.

### 5.2. Beslenme Ürünlerinin Bileşiminde Arı Sütü

Bal ile arı sütünün karışımı (%1-3 arı sütü) en genel kullanım şeklidir. Bu ürünün avantajları arasında özel bir teknoloji gerektirmemesi ve balın arı sütünde herhangi bir gözle görülebilir değişim yapmaması sayılabilir. Sonuçta elde edilen ürün tatlı olup bal ve arı sütünün yararlı etkilerini içermektedir. Bir çay kaşığı karışım 100-300 mg arı sütü içerebilmektedir. Arı sütünün yaklaşık bu dozajı önerilen en genel kullanım şeklidir. Bu tip karışımla arı sütünün saklanma şekli hakkında yeterli düzeyde bilgi bulunmamaktadır. Bu sebepten buzdolabında saklanmalıdır.

Bazı Avrupa ülkelerinde arı sütü ile zenginleştirilmiş olan diğer bir besin, arı sütü ile benzer asitliğe sahip yoğurttur. Yoğurtla yapılan karışım da buzdolabında saklanmalıdır. Yoğurt, sağlık konusundaki bilinçli tüketiciler açısından, arı sütüyle zenginleştirilmiş olmasının yanında zaten popüler bir besindir.

Bazen vitamin katkıları ve meyve suları, dondurularak kurutulmuş arı sütü ile zenginleştirilirler. Arı sütü Asya'da önemli düzeyde içecek olarak kullanılmaktadır. Arı sütü ayrıca bal, şeker, reçel ve pektin ile yapılan jel içerisinde de satılmaktadır. Ancak bu yolla arı sütünün uzun ömürlülüğü veya kalıcı etkisi hakkında kullanılabilecek yeterli veri bulunmamaktadır.

### 5.3. İlaç Benzeri Ürünlerin Bileşiminde Arı Sütü

İlaç benzeri ürün kategorisi sunum şekillerine bağlı olarak ilaçlara benzemektedir. Fakat bu ürünlerin diyet ilavelerinden ve

## Arı Sütü

---

besinlerden farkı yoktur. Bununla birlikte üretim ve paketleme için daha ileri teknolojiye, kalite kontrol gibi işlemlere gereksinim bulunmaktadır. Aynı nedenlerden dolayı, bu uygulamaların çoğunda kuru dondurulmuş arı sütü kullanılmaktadır. Ne yazık ki, bu ürünlerin fiyatlandırılması ürün kalitesine daima yansımamakta ve çoğunlukla büyük oranda fiyat konulmaktadır.

İlaç benzeri formülasyonlarda arı sütü çoğunlukla uyarıcı etki ve özel sağlık problemlerini çözme amacıyla kullanılmaktadır. Formülasyonların değişik şekli sıklıkla kısmen sıkıntı giderici bileşimler içeren bir şekilde kullanılabilir. Ancak bu tip kullanım herhangi bir bilimsel temele sahip değildir. Reklam veya diğer popüler bilgiler bu nedenle büyük bir dikkatle yapılmalıdır. Arı sütü asla uzman hekim tarafından uygulama için uygun bulunmadıkça diğer uygulamalara ilave edilmemelidir.

Arı sütü sadece aktif bileşik veya diğerleriyle karışım olup olmadığına bakılmadan temel sunum şekilleri aynı kalmalı ve tüketici tercihlerine adapte edilmelidir. Kullanılacak dozajlar aşağıdaki herhangi bir şekilde olabilir.

- Ayrı bir çözücü ile kuru arı sütünün bir doz paketi olarak,
- Enjeksiyon veya ağız yoluyla kullanım için tek veya çok dozlu sıvı olarak.
- Çözücülü veya çözücüsüz olarak karıştırılmış bileşim, tablet veya kapsül şeklinde bir doz paketi olarak,

Tek doz içeren paketler, tüketiciler tarafından kolaylıkla elde edilebilecek şekilde hazırlanmalıdır. Sadece kuru dondurulmuş arı sütünden 250 mg içeren bir doz çok az görüneceğinden dolayı şeker, tuz, aromalar, sitrik asit, glisin gibi maddelerle hacim artırmak amacıyla hoş tat verecek olan ürünler kullanılır. Arı sütü ile genellikle bitki ekstraktları, mayalar, polen ekstraktları gibi ek bileşikler karıştırılmaktadırlar.

Çoğu paketler ayrı kaplarda kuru durumda arı sütü ile çözücü sıvı içermektedir. Bu ayrılık arı sütünün depolama ömrü ile taşıma ve pazarlamasını kolaylaştırmaktadır. Bazı paketler,

## Arı Sütü

---

açıldığında, çözücü içine arı sütü tozunun karıştığı özel bir kapakta kuru faz halinde arı sütü içermektedir.

Tablet şeklinde ise temelde genel olarak toz haline getirilmiş şeker ile gum arabik gibi bir bağlayıcı kullanılır. Daha fazla üretim için tablet yapma makineleri gereklidir. Sert ve yumuşak jelatin kapsüller de benzer formülasyonlarla kullanılabilirler. Sert kapsüller, küçük ölçeklerle el ile veya daha endüstriyel düzeyde ise makine ile doldurulabilirler. Fakat yumuşak kapsüller ve jelatin drajeler pahalı ekipmanları gerektirmektedir.

### 5.4. Kozmetiklerde Kullanımı

Asya hariç, arı sütünün en yaygın kullanımı kozmetiklerde dir. Arı sütü pek çok dermatolojik preparatlarda bulunmaktadır. Fakat çoğunlukla deri yenileme ve gençleştirmede kullanılmaktadır. Yanmalarda ve diğer yaralarda kullanılan krem veya merhemlerde de kullanılmaktadır. Genellikle %0.05'ten %1'e kadar olan dozajlar halinde kullanılır. Ama göreceli olarak çabuk bir şekilde kötüleşme eğilimi gösterir. Etkinlik kaybını belgeleyen hassas bir veri mevcut değildir.

### 5.5. Diğer Kullanım Şekilleri

Arı sütünün diğer bilinen kullanımı hayvan beslemededir. Özellikle yarış atlarını uyarmak için arı sütünün taze veya dondurularak kurutulmuş formu bazen kullanılmaktadır. Deneysel amaçla akar ve böceklerin yetiştirilmesinde de kullanılmaktadır.

## 6. Arı Sütü Üretimi

Ülkemiz gerek yüksek oranda koloni varlığına gerekse geniş floraya sahip olmasıyla birlikte önemli bir arıcılık potansiyeline sahiptir. Gezginci arıcılığın da geniş oranda yapıldığı ülkemizde geleneksel ürün olan bala dayalı üretim yoğun bir şekilde yapılmaktadır. Son yıllarda arıcılarımız, balın piyasa koşullarında yeterli getirisi olmadığından ve fiyat dalgalanmalarından sürekli ve olumsuz etkilediğinden dolayı yeni ürünlere yönelmişlerdir.

## Arı Sütü

---

Ayrıca bal hasadının sezonun belli zamanlarında olması sebebiyle arıcıların gelirleri de sezonun sonunda olmakta, diğer zamanlarda gelir elde edilememektedir. Bu sebepten arıcılık sektöründe yeni ürünlerin üretimine geçilmesiyle birlikte ülke arıcıları sezon boyunca polen, arı sütü gibi üretimlerde bulunup hemen pazara sunarak sezon boyunca sürekli bir gelir elde edebilirler. Böylece hem sezon boyunca üretimde bulunabilir hem de sezonu finanse edecek gelir kaynaklarına sahip olabilirler. Ayrıca ülke ekonomisine de önemli oranda girdi temin edilebilir.

Arısütü, çağlar boyunca insanlar tarafından çeşitli hastalıkların tedavi edilmesinde, vücudun zinde ve sağlıklı tutulmasındaki fonksiyonlarından dolayı kullanılmaktadır. Arı sütü üretimi arıcılarımız tarafından bilinmekle birlikte üretimi zor ve yoğun emek gerektirdiğinden dolayı pek tercih edilmemektedir. Fakat önemli miktarda koloniye sahip olan arıcılarımız bu konuda da üretim yapmaktadırlar. Ülkemizde yaygınlaşmasıyla birlikte arı sütüne yönelik olarak yapılacak arıcılık faaliyetleri ile hem ürün çeşitliliği hem de karlılık sağlanmış olacak, böylece ulusal ekonomiye ve arı yetiştiricilerinin bütçesine önemli katkılar sağlanacaktır.

Arı sütü üretiminin temeli, anaarı yetiştiriciliğinin belli bir safhada durdurulup larvaların gelişmeleri için yiyecekleri arı sütünün, larvalar imha edilerek toplanması üzerine kuruludur. Arı sütü üretim miktarı pek çok iç ve dış etkene bağlı olarak önemli oranda değişmektedir. Türkiye’de her bir yüksükten yetiştirme ve besleme yöntemine bağlı olarak 213-328 mg, bir koloniden ise bir transferde 6.46-10.56 g arasında arı sütü elde edilebildiği bildirilmektedir. Yine Çin’de yapılan bir çalışmada yine bir transferde koloni başına arı sütü miktarı 12.47-27.01 g olarak saptanmıştır.

Kolonilerden istenilen düzeyde verim elde edilebilmesi için arı sütü üretim işlemleri bu prensibe bağlı olarak aşağıda belirtilen sıraya uyularak yapılmalıdır.

### 6.1. Kolonilerin Seçimi ve Hazırlanması



---

## Arı Sütü

---

Arı sütü üretimi yapılacak olan koloniler seçilmeden önce bu kolonilerin bal üretiminde kullanılabileceği dikkate alınmamalıdır. Arılıkta bulunan kuvvetli, bol yavru ve genç ergin arıya sahip koloniler seçilmelidir. Arı sütü üretimi yapılacak olan koloniler ana arılı olabileceği gibi ana arısız da olabilir. Fakat arı sütü üretimi ana arı yetiştiriciliğinin belli bir periyotta kesilmesi suretiyle yapıldığından dolayı anasızlaştırılmış kolonilerle çalışmak olayın doğasına uygundur. Bu sebepten ana arı yetiştirilecek olan kolonilerin ana arısı 2-3 çerçeve arı ile birlikte bir ruşet kovana alınır. Bu kovan gerektiğinde yavrulu çerçeve takviye etmek veya gerektiğinde tekrar birleştirmek amacıyla ana arı yetiştirilecek olan kovanın yanına konulabilir.

Ana arısı alınmış olan koloni bal+polen, kapalı yavru, açık yavru, boşluk, açık yavru, kapalı yavru, polen+bal olacak şekilde düzenlenir. Daha sonra boşluk olan yere larvaların aşılama olduğu çitelerin bulunduğu aşılama çerçevesi konulacaktır.

### 6.2. Ana Arı Yüksüklerinin Hazırlanması

Larva transferi balmumundan yapılacağı gibi plastikten yapılmış yapay ana arı gözleri de bu amaçla kullanılabilir. Özellikle ticari amaçla yapılan arı sütü üretiminde plastik ana arı yüksükleri daha yaygın olarak kullanılmaktadır.

Balmumu ana arı yüksükleri kullanılacak ise kullanılacak olan ana arı yüksükleri tahtadan hazırlanmış ana arı yüksük kalıbı yardımıyla hazırlanır. Yüksük kalıbı önceden hazırlanmış olan sabunlu suya batırılarak kaygan bir hal alması sağlanır. Yüksük kalıbının uç kısmından 10 mm'lik kısmı erimiş balmumuna 2-3 defa batırılıp çıkartılarak kalıp parmakları üzerinde yaklaşık 0.1-0.2 mm kalınlığında, 6-8 mm çapında ve 8-9 mm yüksekliğinde ana arı yüksükleri oluşturulur. Oluşturulan yüksük kalıpları bir çita üzerinde 15 adet olup her bir aşılama çerçevesinde 45 adet ana arı yüksüğü bulunmaktadır.

Plastik ana arı yüksükleri ise tek tek bireysel ana arı yüksükleri olabildiği gibi birbirine bağlı şeritler halinde çok sayıda yüksük bir arada da olabilir.

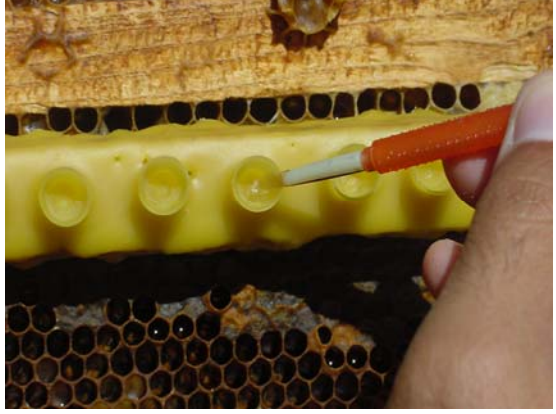
## Arı Sütü



### Ana Arı Yüksüklerinin Hazırlanması

#### 6.3. Larva Transferinin Yapılması

Larva transfer işlemine başlamadan önce larvaların üşmesini önlemek için larva transferinin yapılacağı yerin sıcaklığı 35°C civarında tutulmaya çalışılmalıdır. Ayrıca larvaların kuruyarak ölmemesi için larva transferi yapılan odanın tabanına su serpilerek veya kaynatılarak nemin %60 dolayında tutulması sağlanmalıdır.



### Larva Transferi Yapılması

Önceden hazırlanan aşılama çıtaları üzerine tutturulan yüksükler içerisindeki su uçurulduktan sonra çıtalar transfer odasına alınır. Ana arı yüksükleri içerisinde 1:1 oranında saf su ile sulandırılmış olan arı sütünden bir miktar damlatılarak transfer edilen larvaların kolonilere verilinceye kadar beslenmesine ve kurumamasına olanak sağlanmalıdır.

Larva transferinde iki seçenek vardır birincisi 24 saatlik yani günlük larvaları transfer ederek 72 saat sonra, ikincisi ise 48 saatlik larvaları transfer ederek 48 saat sonra arı sütünü hasat etmek. Bu nedenle 24 veya 48 saatlik larvalar kullanılmalıdır.

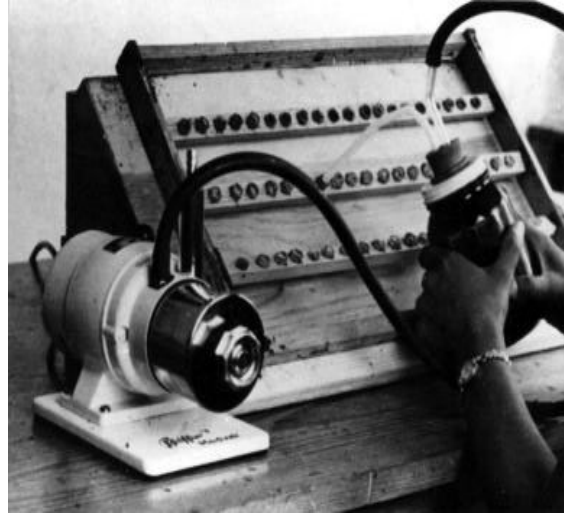
Transfer işlemi esnasında transfer kaşığı yardımıyla petek gözü tabanında bulunan uygun yaştaki larvalar bir miktar arı sütü ile birlikte petek gözünün tabanından dikkatlice alınıp önceden hazırlanmış olan ana arı yüksüklerinin tabanında bulunan arı sütü üzerine larvalar zedelenmeden bırakılmalıdır. Transfer işlemi

## Arı Sütü

tamamlandıktan sonra ıtarlar aşılama çerçevesine takılarak besleme kolonisinde önceden hazırlanmış olan boşluğa yerleştirilir. Bu işlem tamamlandıktan sonra koloniler 1:1 oranındaki şurup ile beslenmelidirler.

### 6.4. Arı Sütünün Hasadı

24 saatlik larva transferi yapıldıktan 3 gün (72 saat), 48 saatlik larvalar ise aşıldıktan 2 gün (48 saat) sonra aşılama yapılmış olan çerçeveler çıkarılır ve yüksükler içerisindeki larvalar bir pens yardımıyla atılır. Daha sonra gözlerin tabanında bulunan arı sütü elektrikli vakumlu toplayıcılar veya plastik ya da tahta bir kaşıkla alınarak renkli şişelerde toplanır.



### Arı Sütü Hasadı Yapılması

### 7. Arı Sütü retimini Etkileyen Faktörler

Bütün doğa olaylarında olduğu gibi arı sütü rimi de gerek arının genetik yapısından gerekse evre faktörlerinden dolayı sürekli bir etki altındadır. Bu etkilerin optimize edilmesi ile birlikte gerek yüksük başına gerekse koloni başına arı sütü verimi önemli lde artmakta ve azalmaktadır.

#### 7.1. Fazla Arı Sütü Salgılayan Arı İrkı Seçimi

Arı sütü üretiminde kullanılan kolonilerin ait olduğu ırk arı sütü üretimini etkileyen en önemli faktördür. Bu sebepten dolayı

## Arı Sütü

---

yavru üretme ve arı sütü salgılama yeteneği yüksek olan ırklarla çalışmak başarının temel koşuludur.



### Arı Sütü Hasadı Yapılacak Ana Arı Yüksüğü

İtalyan arıları (*Apis mellifera* L.) diğer arı ırklarına göre daha fazla arı sütü üretmektedir. Fakat İtalyan arılarının farklı hatları arasında da hasat edilen ürün miktarı arasında farklılıklar bulunmaktadır. Arı sütü üretimi için çalışacak olan arıcular arı sütü verimi yüksek olan ırkları seçmelidirler. Bu ırkları seçmek çok zaman alacağından bu arı ırklarının bulunduğu arılıklardan seçilen ve yetiştirilen ana arılar kullanılarak yetiştiriciliğe başlanabilir.

### 7.2. Güçlü Kolonilerin Kullanılması

Kuvvetli koloniler kullanmak yüksek oranda arı sütü hasadının koşuludur. İki ana arılı kolonide eğer iki ana arı da yumurta atıyor ve aynı zamanda yetiştiriliyorsa kolonide arı sütü salgılama yeteneği olan 10-20 gün yaşlı işçi arılar hızlı ve kuvvetli bir şekilde gelişir. Fakat bu durumda petekler yeniden

## Arı Sütü

düzenlenerek ana arının yumurta atacağı boş alanın sağlanması gerekir. 10-20 gün yaşlı işçi arılar arı sütü salgılama yeteneğine sahip olduğundan ana arı yetiştirilecek olan kolonilerde bu yaştaki işçi arıların sayısını artırmak yönünde çalışmak gerekmektedir. Aksi halde yüksük ve koloni başına düşen arı sütü miktarında önemli oranda düşmeler olacaktır.

### 7.3. Arı Sütü Üretim ve Hasat Periyodu

Arı sütü üretimi yapılan koloniler bu üretim sürecinde önemli ölçüde yıpranırlar. Bu sebepten dolayı kolonilerin sürekli olarak yeniden düzenlenmesi ve takviye edilmesi gerekmektedir. Üretim periyodu uzadıkça bu olaylar daha dikkatli ve zamanında yapılmalıdır. Aksi halde kolonilerin iç dengesi bozulabileceğinden kolonilerin de kaybı söz konusudur.

Çizelge 2. Transfer Edilen Larva Yaşı ile Hasat Zamanına Bağlı Olarak Üretilen Arı Sütü Miktarları (mg/yüksük).

Hasat Zamanı	Transfer Edilen Larva Yaşı			
	1 gün	1.5 gün	2 gün	2.5 gün
48 saat	179.11±54.54	197.81±42.23	204.86±57.56	254.38±57.76
55 saat	234.20±48.70	270.15±101.74	234.03±67.59	228.72±64.49
72 saat	295.57±96.02	163.87±56.69	132.24±43.81	115.41±60.03

Üretim sürecini kolonilerin yapısı etkilediği gibi üretim yapılan yerin iklim özellikleri de etkilemektedir. Örneğin Güney Çin'de 7 ay, Kuzey Çin'de 4 ay arı sütü üretimi yapılabilirken Çukurova Bölgesinde ise Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında arı sütü üretimi yapılabilen en uygun ayların ise bölgede oğul verme mevsimi olan Nisan ve Mayıs aylarının olduğu bildirilmektedir.

Ticari amaçla arı sütü üretimi birkaç ay süreceğinden dolayı bu süreç periyotlar halinde devam edecektir. Dolayısıyla bu periyotları iyi düzenlemek gerekir. Arı sütü hasadı aşılana larvanın yaşına bağlı olarak larvanın aşılandığı andan itibaren

## Arı Sütü

---

normal olarak 2. veya 3. günde yapılır. Fakat bazı arıcılar bu periyodu kısaltarak 48-56 saatte bir hasat yapmaktadırlar Bu konuda yapılmış bir çalışmada larva yaşı ve hasat zamanına bağlı olarak arı sütü miktarında önemli oranda artış ve düşüşler olduğunu gösteren sonuçlar Çizelge 2’de verilmiştir.

### **7.4. Uyarıcı Besleme ve Yeterli Besinin Sağlanması**

Arı sütü üretiminin gerek başlaması gerekse sürekliliğinin sağlanması açısından arı kolonilerine yeterli miktarda nektar ve polen kaynağı sağlanmalıdır. Eğer çevrede yeterli besin yok ise ek besleme yapılmalıdır. Ana nektar akımının olduğu zamanlarda uyarıcı beslemeye gerek yoktur. Çevrede polen bulunmuyorsa polen veya polen ikame yemleri ile ek besleme yapmak gerekir. Eğer nektar kaynağı bulunuyorsa uyarıcı olarak şeker şurubu ile koloniler yine beslenmelidir. 72 saat sonra arı sütü toplanacaksa 3 gün boyunca günde 2 kere her seferinde 200-500 g şeker şurubu ile besleme yapılması işçi arıların arı sütü salgılamasını uyacaktır. Çukurova Bölgesi koşullarında yapılan çalışmada kek+şurup veya sadece kek ile yapılan beslemelerle besleme yapılmayan kolonilere göre gerek yüksük başına gerekse koloni başına önemli oranda arı sütü artışı sağlandığı bildirilmiştir. Ayrıca çevrede nektarlı bitkiler olmadığı zaman ek besleme yapılması ile arı sütü üretiminde artış sağlandığı bildirilmektedir.

### **7.5. Uygun Yaşta Larvanın Kullanılması**

Arı sütü üretimi için aşılana larvanın yaşı uygun olduğu durumlarda ana arı larvası petek gözünde en fazla miktarda arı sütü birikmesini sağlar. Daha yaşlı larvaların olduğu gözlerde ise larvaların besini tüketmesinden dolayı daha az arı sütü bulunur.

Larva çok genç ise ilk günde bir gözdeki arı sütü miktarı en üst düzeye erişmez. 48 saat sonra arı sütü hasat edilecekse 48 saat yaşlı larva, 72 saat sonra hasat yapılacaksa 18-24 saat yaşlı larva aşılmalıdır. Hasat işlemlerinin düzenli ve verimin en fazla olması açısından aşılana larvaların yaşı aynı olmalıdır.

### **7.6. Bir Kolonide Kullanılan Ana Arı Yüksük Sayısı**

## Arı Sütü

---

Koloni başına üretilen arı sütü miktarı koloni popülasyon büyüklüğüne, iklime, besleme şekline ve genotipe bağlı olarak değişmekle birlikte kolonide bulunan işçi arı sayısı gerek yüksek başına gerekse koloni başına üretilecek olan arı sütü miktarını önemli ölçüde etkilemektedir. Bununla birlikte bir koloninin bakabileceği larva sayısı da önemlidir. Koloni başına aşılana larva sayısı arttıkça yüksek başına düşen arı sütü miktarında da düşme olmaktadır.

Larva transferi yapılan kolonilere gücüne göre bir defada 30-45 veya en fazla 60-90 transferin yapılması gerekmekte olup transfer sayısı bir koloninin yetiştirebileceği ana arı miktarına bağlı olup bir yüksekteki arı sütü miktarı aşılana larva sayısı arttıkça azalma eğilimi göstermektedir. Her ne kadar aşılana larva sayısı arttıkça koloninin ürettiği toplam arı sütünde artma olsaydı da yüksek sayısının artmasıyla yüksek başına düşen arı sütü miktarında düşme olmaktadır.

Bir kolonideki ana arı yüksek sayısı ile arı sütü miktarı artma, ana arı yüksek sayısının artmasıyla birlikte her bir yüksekteki arı sütü miktarında azalma, ana arı yüksek sayısının artmasıyla arı sütü asitliği ile 10 HDA içeriğinde azalma görülmektedir.





**Arı Sütü Üretimi Yapılan Aşılama Çerçevesi**

### **7.7. Gölgeleme ve Su Gereksiniminin Giderilmesi**

Genellikle arı sütü üretiminin yapıldığı aylarda hava sıcaklığı gittikçe arttığından dolayı güneş ışığının özellikle öğleden sonra olan etkisinden dolayı gerek ana arının yumurtladığı yumurta sayısı gerekse işçi arılar tarafından salgılanacak arı sütü miktarında önemli ölçüde azalmalar olacaktır. Bu da arı sütü üretimini doğrudan etkileyecektir. Bu sebepten dolayı mümkünse kovanlar ağaçların altına konulmalı veya kovan giriş deliğinde havalandırmayı sağlayacak önlemler alınmalıdır. Ayrıca kovan içerisindeki nem oranının artırılması için kolonilerin su gereksinimleri karşılanmalıdır.

### **7.8. Besleyici Arıların Yaşı**

Arı sütü salgılayan işçi arılar genellikle 10-20 günlük yaştaki işçi arılardır. Bu yaşta olmayan işçi arılar tarafından salgılanan arı sütünde gerek miktar gerekse kalite yönünden

önemli düşmeler görülmektedir. Aynı yaştaki besleyici arıları bir araya getirerek yaptıkları bir çalışmada 8 günlük işçi arıların bulunduğu kolonilerin oldukça düşük arı sütü üretimine sahip olduklarını ve bu yaştaki arıların salgıladığı arı sütünün ekonomik bir değerinin olmadığı sonucuna varmışlardır.

8 günden fazla besleyici arılarla yapılan yetiştiricilikte yüksek başına arı sütü miktarı önemli oranda artmakta, 16-17 günlük yaşta en üst düzeye ulaşmakta fakat izleyen günlerde azalmaktadır. Bu sebepten dolayı 11-21 günlük yaşlı besleyici arılar kullanıldığında arı sütü miktar ve kalitesi en üst düzeyde olmaktadır.

### **8. Arı Sütünün Toplanması**

Arı sütü, normalde doğal olarak ana arı yetiştiren kolonilerin uyarılması ile elde edilmekte ve çok az bir yatırım gerektirmektedir. Diğer arı ürünlerinin üretiminde gerekli olandan çok daha fazla zaman ayırabilen uzman personel gerektirmektedir. Bu koşullar olmadan ancak doğal oğul hücrelerinden arı sütü elde dileyebilir. Bu da iki kovan başına birkaç gramdan fazla elde edilemez demektir. İyi düzenlenmiş bir kovan, 5-6 aylık bir dönem boyunca yaklaşık olarak 500 g arı sütü üretebilir.

Ürün çabuk bozulduğundan üreticiler, soğuk depolara çabuk erişebilecek bir durumda olmalıdırlar. Geniş çaplı üretim için kullanılan akılcı ve ekonomik yöntemler ana arıların yetiştirilmesinde kullanılan Doolittle yönteminin değişik bir şeklidir. Ekonomik olması için başlatıcı koloni göz ardı edilir. Transfer edilmiş larvalı yüksükler bitirici koloniye verilir. Analı ve güçlü koloniler tercih edilir. Bu kolonilerdeki ana arının bulunduğu kısım yüksüklerin bulunduğu kısımdan ana arı ızgarası ile ayrılır. Gerekli tek adaptasyon, bitirici kolonilerdeki sürenin 10 günden 3 güne indirilerek kısaltılmasıdır.

Arada bir yapılan üretimlerde ve küçük çaplı üretimlerde herhangi bir ana arı yetiştirme metodu kullanılabilir. Bununla birlikte sadece kovan tasarımında ve başlangıç/bitirici

## Arı Sütü

---

kolonilerinin kullanımında farklılık gösteren bir çok sayıda ana arı yetiştirme yöntemi vardır.

Temel gereksinimler, taşıma çıtalari, mum veya plastik yüksükler, ana arı ızgarası, transfer kaşığı, spatula, koyu cam kaplar ve buzdolabıdır. Özel kovan değışiklikleri kişisel tercihlere göre kullanımı kolaylaştırabilir ve geniş çaplı üretim için santrifüjlü ekstraktör kullanılabilir. Çiçekler mevcutken bile 1:1 oranında şekerli su verilmesi yüksük kabulünü artırır.

Tek başına an arı yüksükleri 200 mg'dan az arı sütü içermemelidir. Az miktardaki yüksük içeriğı, bitirici kolonide çok sayıda yüksük olduğı veya koloninin ana arı yetiştirmek için uygun şartlara sahip olmadığı anlamına gelir. Verimlilikte ırk farklılıklarının etkisi vardır. Özel olarak seçilmiş hatlar elde edilebilir. Bununla beraber yeni ana arıların alınması yüksek üretimi garanti etmez, önemli miktarda yeni ve dirençli hastalıkların ortaya çıkmasını sağlayarak ekonomik fizibilite ve verimliliğı düşürür.

Olgun ana arı yüksükleri (4 günden daha yaşlı larvalara sahip olanlar) ekstraksiyon odasına çabuk bir şekilde götürölmek zorundadır. Yüksüklerin dar ve açık kısımları toplamayı kolaylaştırmak ve hızlandırmak için kesilir. Daha sonra larvalar bir çift yumuşak pens ile sütü kirletmeden ve larvaya zarar vermeden alınır. Arı sütünün her bir yüksüğü küçük bir spatulayla boşaltarak veya özel ağızlı operasyon cihazıyla emilerek alınır.

Arı sütü, balmumu parçaları ve larvaların elimine edilmesi için ince naylon bir ağ ile filtrelenmek zorundadır. Metal filtreler kullanılmamalıdır. Arı sütü koyu cam şişelere veya besinlerin konulmasında kullanılan plastik kaplara konulmalıdır. Havayla doğrudan temastan kaçınılmalı ve hemen soğutulmalıdır. Arı sütü ile temasa geçen bütün malzeme, ekipman ve eller sıcaklık uygulaması veya saf alkol kullanımı ile temizlenip dezenfekte edilmelidir. Laboratuvar mutlaka temiz tutulmalı, ekstraksiyon işlemleri güneş ışığı altında ve dışarıda yapılmamalıdır. Ticari arı sütü üretimi metodik bir yaklaşım, iyi bir organizasyon ve zamanlama gerektirir. Sürekli bakım esastır.

### 9. Saklama

## Arı Sütü

---

Uzun süreli depolamalarda asitliğin ve yüksek oranda çözünemez protein oranının artması, serbest aminoasitlerin azalması, glikoz oksidaz ve diğerlerinin azalması konusunda bilgiler mevcuttur. Bu değişiklikler biyolojik aktivitenin de depolanmadan etkilendiğini göstermektedir. Soğutma ve dondurma, kimyasal değişiklikleri azaltmakta ve geciktirmektedir. Dondurularak kurutulmuş hali, arı sütünün en uygun şekli olmakla birlikte bunda dahi bazı değişiklikler oluşmaktadır.

Yukarıdakilerin temelinde, minimum önlem olarak 0-5°C'de arı sütünün buzdolabında saklanması gerektiğini söyleyebiliriz. Hala en iyi saklama yöntemi derin dondurucularda mümkün olan -17 derecenin aşağısındaki sıcaklıklarda olasıdır. Arı sütü emülsiyeye edilmiş bir üründür ve hücreli bir doku değildir. Bu sebepten dondurma olayı olağandışı problem oluşturmaz.

Arı sütünü saklama için herhangi bir kriter yoktur. Raf ömrü mümkün olduğu kadar kısa tutulmalıdır. Avrupa'da satılan ürünler için ortalama önerilen saklama zamanı üretimden sonra buzdolabında 18 aydır. Arı sütü ürünlerinin -17°C'de depolanması suretiyle saklama ömrü 24 aya kadar uzatılabilir. Buzdan çözülmesi ve paketlenmesinden sonra ürün buzdolabında 12 aydan daha fazla saklanmamalıdır.

Dondurulmuş-kurutulmuş arı sütü ve arı sütlü ürünler genellikle bazen birkaç yıl oda koşullarında saklanır. Dondurulmuş-kurutulmuş arı sütü kesinlikle taze üründen daha stabil bir yapıya sahip olup oda koşullarında saklamanın ilk iki ayı esnasında herhangi bir kötüleşme işareti saptanmamıştır. Bunun için soğuk depolamada da değişimleri en aza indirmek önerilir ve ürünler rafta mümkün olduğu kadar kısa zaman tutulmalıdırlar.

Taze ve kurutulmuş arı sütü için saklama önerileri, arı sütü katılmış olan tüm yaş ve kuru ürünler için de geçerli olup bu ürünler saf ve taze arı sütü gibi aynı şekilde saklanmalıdırlar.

---

## Arı Sütü

---

Hijyenik çalışma koşulları ve temiz kaplar minimum gereksinimdir ve oksidasyon ile bulaşmalara karşı ek koruma sağlamak için hava geçirmez kaplar kullanılmalıdır.

### 10. Kalite Kontrol

Arı sütü analizleri genellikle üç temel bileşik olan yağlar, şekerler ve proteinlerin miktar olarak belirlenmesi ile su içeriği, pH ve total asitliğin belirlenmesi üzerine şekillendirilmiştir. Yağlar, arı sütünün gerçekliği veya bozulmuşluğunu belirlemede kullanılan en önemli bileşiktir. Biyolojik olarak aktif bileşenlerden biri olan vitamin içeriği arı sütünün uygun olan aktivitesinin belirlenmesinde kullanılabilir. En önemli belirleyiciler ve sınırlar Çizelge 5’te verilmiştir.

### 11. Uyarı

Arı sütünün besin veya enjeksiyon kullanımı yanında harici kullanımının herhangi bir toksik etkisi gözlenmemiştir. Allerjik reaksiyonlar temas veya enjeksiyon yoluyla ortaya çıkabilir. Diğer potansiyel tüm allerjenik maddelerde olduğu gibi tam doz kullanmadan önce birkaç gün küçük miktarlarda kullanılmalıdır. Allerjik reaksiyonlar ortaya çıktığında kullanım bırakılmalıdır.

Arı sütünün tedavi edici ve diğer etkilerinin hiçbiri kesin olarak kanıtlanmadığından dolayı tanıtım veya paket etiketleri etik sebeplerden dolayı yasal bir şekilde doğru olmalı, tüketici umutlarını artırmamalıdır. Bu durum uzun süreçte en sonunda tüketici güvenini ve satışları geliştirecektir.

Üretim ve organizasyon açısından bakıldığında, saklama esnasındaki sıcaklıklar en önemli sınırlayıcı faktördür. Bu sebepten üretim ve pazarlama son derece iyi planlanmalıdır.

### 12. Arı Sütü Pazar Durumu

Kullanılabilir anlamda pazarlama istatistikleri bulunmamakta sadece tahminler vardır. Çin’in dünyanın en fazla arı sütü üretici ve ihracatçı olduğu konusunda fikir birliği bulunmaktadır. Tahmin edilen yıllık üretimi 400-500 tondur. Hemen hemen tümü Japonya, Avrupa ve ABD’ye ihraç edilmektedir. Çin dünya üretiminin yaklaşık olarak %60’ını

## Arı Sütü

---

üretmektedir. Uzak doğudaki diğer ülkeler (Kore, Tayvan, Japonya) de önemli üretici ve/veya ihracatçılarıdır. Dünyanın diğer yerlerinde ise arı sütü esas olarak Doğu Avrupa ve daha az Batı Avrupa ve Amerika ülkelerinde (özellikle Meksika) üretilir.

1993 yılında uluslararası toptan arı sütü fiyatı, Çin'de oluşan fiyata göre kilogramı 50-80 ABD dolarıdır. Farklı ülkelerde lokal fiyatlar ise önemli oranda değişiklikler göstermektedir. 1992 yılında Arjantin'de kilogramı 100-180 ABD doları olarak değişmekteydi. 1964 yılında ise çeşitli ülkelerde 1 kilogram arı sütü 180-400 ABD dolarına satılmaktaydı. Tabletler, kapsüller gibi işlenmiş olan formlarda 1 kg arı sütünün eşdeğeri 3300 ABD doları kadar olmaktadır.

Japonlar 10 ton ile en fazla arı sütü tüketicileridir ve geniş ölçüde diğer Asya ülkelerinden ithal etmektedirler. Asya dışında arı sütünün asıl pazarları Avrupa ve Kuzey Amerika kozmetik endüstrisi, daha az da sağlık için besin olarak kullanımınıdır. Arı sütünün tedavi edici ve diğer yararlı özellikleri bilimsel olarak kanıtlanabilirse arı sütü pazarı patlayacak bir potansiyeldir.

Asya pazarı çok geniş potansiyele sahip olup tüketici tercihleri Avrupa ve Kuzey Amerika'dakilerden farklı olmaktadır. Özelde lokal kozmetik endüstrileri batılı rakiplerine göre kalite ve pazarlama açısından çok büyük bir potansiyele sahiptirler. Kozmetiklerde arı sütünün kullanımı çok başarılı ürünler elde edilmesini sağlamaktadır. Bu başarılı şirketler büyük çalışmalar yürütürken bol miktarda ve küçük işletmeler arı ürünleri özellikle arı sütü içeren ürünler yapmaktadırlar. Bunlar lokal tüketici tercihlerine ve tüketicilerine adapte olmuş bir şekilde çalışmaktadırlar. Yüksek kalitede paketleme ve pazarlama konusunda öneme gereksinim duymamaktadırlar.

### 13. Arı Sütünün Pazarlama Şekilleri

Diyet ürünlerinde kullanılan arı sütünün oranı genellikle arı sütünün 200-300 mg yaş ağırlığına eşdeğer dozu sağlamak amacıyla ayarlanır. Yumuşak jel kapsül, yüksek ve ileri teknoloji

## Arı Sütü

---

gerektiren dondurulmuş kurutulmuş olan granüller genellikle küçük girişimciler tarafından üretilemezler.

Geniş miktarda üretim yapan işletmeler açısından hijyen, kalite kontrol, depolama, hızlı dağıtım ve satış çok önemlidir. Üretimde bunlara dikkat yanında yapılan işlemler ham materyalin doğallığını değiştirmemelidir. Arı sütü paketlenmede kullanılan sistemler pahalı teknoloji gerektirmektedir. Tüm preparatlar açısından önemli olan sunumdur. Ancak bazen sunum olayı paketlenen ürünün kalitesinden daha fazla önemli olmaktadır.

### 13.1. Saf Halde Arı Sütü

Arı sütünün en çok istenen ve doğal kullanım şeklidir. Tüketiminde arı sütünün soğuk zincir ile tüketiciye ulaştırılmasında dikkat edilmesi gerekmektedir. Aksi halde sıcaklık değişimleri ve uygun olmayan saklama koşullarından olumsuz etkilenebilecek bir pazarlama şeklidir. Ülkemizde en yaygın tüketim şekli olarak öne çıkmaktadır. Koyu cam şişelerde ve buzdolabı koşullarında saklanmasında dikkat edilmelidir. Doğrudan güneş ışığı gibi etkenlerden korunmalıdır.



### Saf Arı Sütünün Pazara Sunum Şekli

#### 13.2. Dondurulmuş-Kurutulmuş (Liyofilize) Arı Sütü

Dondurulmuş kurutulmuş arı sütü çok higroskopik bir tozudur. Vakum ortamda dondurulmuş üründen su içeriğinin buharlaştırılması ile elde edilir. Dondurularak kurutma basit laboratuvar dondurucu-kurutucudan geniş endüstriyel bitkilere kadar kullanılan özel ekipmanları gerektirir. Küçük laboratuvar modelleri normal olarak sadece analiz için kullanılsa bile, küçük hacimli arı sütü bu boyuttaki ekipmanlarla yeterli bir şekilde işlenebilir. Küçük bir kurutma sistemi için yaklaşık olarak 10.000 ABD doları yeterli olurken daha geniş endüstriyel sistemler için birkaç yüz bin dolara gereksinim vardır.

Kurutma amacıyla arı sütü bir miktar temiz su ile sulandırılır. Bu olay özellikle geniş miktarlarla dondurularak kurutma yapıldığı durumlarda su kaybına yardımcı olur. Sonuç olarak kurutma fazı esnasında kalan su miktarını tam olarak almayı başarmak için madde çok az ısıtılır, 35 dereceyi geçmez.

Dondurularak kurutma sonrasında arı sütü son derece higroskopik olur. Hava geçirmeyen taşıma kaplarında depolama



## Arı Sütü

---

esnasında çevredeki nemden korunmalıdır. Dondurulmuş kurutulmuş olan arı sütü doğrudan tüketicilere pazarlanır ve genellikle ayrı viollerde kuru kısım içeren sıvı çözücü ile birlikte satışa sunulur. Bu kimyasal koruyucu madde olmadan korunması için en iyi çözümdür. Sıcaklığa duyarlı arı sütü zarar görmeden, sıvı kısım pastörize edilebilir ve paketlenir. Bir doz için bileşim;

<u>Sıvı kısım (6-10 ml)</u>	<u>Kuru kısım</u>
5-8 g bal	170 mg liyofilize arı sütü
Alabildiği kadar su	130 mg glisin veya diğer stabilize ediciler

Tipik bir paket, sterilize edilmiş su-bal solüsyonu olan 10 adet cam viol içerir. Kuru faz, ayrı olarak metal veya jel kapsüllerde ve genellikle bireysel cam viollerde paketlenirler.

### 13.3. Arı Sütü Bal

Bu tip bir üretim için sıvı ve hızlı kristalleşen ballar kullanılabilir. Balın nem içeriği yeterli (<16%) düzeyde düşük olmalıdır. Ürün oda sıcaklığında depolandığı zaman bile görülebilir bir değişiklik olmamalıdır. Fakat arı sütü bileşenlerinin stabilitesi konusunda yeterli veri yoktur. Tüketicilere karışımı buzdolabında saklamaları önerilmelidir.

Bal, çok düşük nem içeriğine sahip olmalıdır. Arı sütüne nem eklendiği zaman (arı sütünün her bir gramına 0.6-0.7 g su) balın fermente olmasına sebep olur. Bu tip problemlerden uzak durmak için dondurulmuş-kurutulmuş arı sütü kullanılmalıdır. Ayrıca yüksek nem içeriğine sahip yoğun olmayan ballarda arı sütü baldan ayrılma ve yüzeyde toplanma eğilimindedir. Bal ve arı sütü karışımı saf bal gibi paketlenir. Fakat saf baldan görsel olarak farklı bir şekilde (renkli şişelerde ve kartonla) paketlenmelidirler.

Karışımı hazırlamak için arı sütü balın küçük miktarı ile karıştırılır ve bu ön karışım sonra balın diğer kalan kısmı ile karıştırılır. Arı sütü kristalizasyondan önce krem halinde bala

---

## Arı Sütü

---

karıştırılabilir. Bal temelli ürünler diğer arı ürünleri (polen ve/veya propolis ekstraktı) eklenerek de hazırlanabilir. Bu durumlarda fiziksel olarak kararlı ürünler sadece kristalize olmuş bal kullanıldığı zaman elde edilebilirler.

### 13.4. Arı Sütlü Yoğurt

Yoğurt, aynı arı sütü gibi düşük pH'ya sahip ve soğuk saklamaya gereksinim göstermektedir. Böylece depolama ve satışta minimum problemle karşı karşıya kalınır. Genel olarak kullanılan karışım her bir kilogram yoğurda 2 gram arı sütüdür. Böylece standart olarak 125 gram yoğurda 250 mg arı sütü bulunmaktadır. Fermentasyondan sonra yoğurda eklenen arı sütü homojenizasyon ile tam bir şekilde karıştırılır. Endüstriyel homojenizerler hariç homojenizasyon işlemi küçük premix yapılarak en iyi sonuca ulaştırır.

### 13.5. Jeller ve Yumuşak Karameller

Ağırlıkça içindekiler;

20-25	su
75'den fazla	sukroz, glukoz, bal veya meyve püreleri
1-1.5	pektin
1	arı sütü
Ek olarak	sitrik asit, doğal aromalar

Pektin, kaynatmadan önce soğuk su içerisinde eritilmelidir. Şekerler ve bal arasındaki oran fiyata, tada ve diğer hususlara bağlı olarak değişebilir. Toplam su içeriği %20-25 arasındadır ve pektinin miktarı veya diğer yapıştırıcı sonuç kıvamını belirler. Meyve püresi, esansiyel yağlar ve bitki ekstraktları gibi aromatik maddeler eklenebilir.

Jelatinimsi karameller, farklı kalıpların içine veya metal tepsilere dökülerek katılaştırılan jellerle üretilebilir. Arı sütü, mümkün olduğu kadar düşük sıcaklıkta eklenmelidir. Soğutulup yarı katılaştırıldığı zaman küçük küpler kesilir ve şeker kristalleri veya toz şekerle üzeri örtülür. Küpler daha sonra bireysel olarak sıcaklıkta kapatılan plastik kaplara konulur veya temiz plastik kutulara paketlenir ve etiketlenir.

### 13.6. Kurutulmuş Meyve Suyu Konsantresi

Bir doz için içindekiler; fruktoz, kurutulmuş meyve suyu tozu ve 0.17 g liyofilize arı sütü (taze arı sütünün 0.5 gramına eşdeğer).

Kurutulmuş meyve suyu tozu, fruktoz ve kuru arı sütü karıştırılır. Kuru toz plastik ve alüminyum kaplı kağıt zarflarda, bir bardak için yaklaşık 4 gramlık bireysel dozlarda paketlenir. İyi kalite kurutulmuş meyve suyunun üretimi pahalı ekipman gerektirir. Üretilen meyve tozları pek çok farklı meyveden üretilebilir.

### 13.7. Sıvı Preparatlar

Pahalı paketleme gerektirse bile bu durum arı sütünün pazarlanması için çok popüler ve kazançlı şekildedir. Bu ürünler çok küçük marketler içindir. Çok az kalite kontrolü vardır ve tüketici güveni kolaylıkla kötüye kullanılır. Sıvı kısım daima koruma problemi içermektedir. Bir doz için içindekiler; 300 mg taze arı sütü, 10 ml violü doldurmak için bal ve su.

Bir paket 10 ml koyu camdır. Her bir viol bir doz içerir. Bu formülasyon içindekilerin tümü pastörize edilmedikçe çok kararlı değildir. Isıtma arı sütünün yararlı olan aktivitesini yok etmektedir.

## Arı Sütü



### Bal ve Ginseng ile Karıştırılarak Pazara Sunulan Arı Sütü

#### 13.8. Tabletler

İçindekiler (ağırlıkça)

- |     |                     |
|-----|---------------------|
| 10  | liyofilize arı sütü |
| 30  | mannitol            |
| 5   | laktoz              |
| 8   | gum arabik          |
| 2   | magnezyum stearat   |
| 1.5 | sodyum sitrat       |

Ek olarak besin boyaları ve diğer kokular

Tek tablet bu karışımdan 565-580 mg içerebilir. Bunun içinde de 100 mg arı sütü bulunur. Mannitol ve laktoz diğer toz halindeki şekerlerle değiştirilebilir. Glisin ve kaplama elemanları, agar, pektin, jelatin, çeşitli zamklar veya balmumu yerine kullanılabilir. Sodyum sitrat, sitrik asit yerine kullanılabilir. Kokular ve boyalar yerine doğal bitki ekstraktları kullanılabilir. Su içeren sıvılar, koyu jel veya hemen hemen eğer tablet olarak basılacaksa kuru kitle halinde elde ederek seyrek bir şekilde eklenmelidir. Kapsüllenmiş formülasyonlarla birlikte liyofilize arı sütü pek çok herbal formüllere eklenebilir.



### 13.9. Kapsüller

İçindekilerin tümü kuru ve iyi toz formda olmalıdır. Tam bir şekilde karıştırılmalı, en son eklenen ise arı sütü olmalıdır. Karışım ve kapsüllerin son doldurulması istenilen bir şekilde düşük nemli bir odada yapılmalıdır.

Katı jelatin kapsüller içine doldurma elle veya makinelerle doldurulabilir. Kuru tozlar doldurmak için en kolayıdır. Ayrıca balla karıştırılmış hamurlar kapsüller içerisine doldurulabilir. Yumuşak jel kapsüller için formülasyonlar yağlı ekstraktlara, karışımlara ve pahalı teknolojiye gereksinim gösterir. Örnek toz karışımı aşağıdadır. İçindekiler (ağırlıkça):

- |     |   |
|-----|---|
| 1   | liyofilize arı sütü   |
| 2-4 | pulverize edilmiş glukoz, fruktoz, laktoz. Arının topladığı polen veya kuru propolis ekstrakt kısmen şeker yerine kullanılabilir. |

Kuru tozlar karıştırılır ve kapsülendir. Her bir kapsül 300-350 mg'dır. Kapsüllemeden önce tüm maddeler iyice karıştırılır. Tam oranlar ürün kıvamı için önemli değildir. Fakat içindekilerin seçim ve miktarı herbal karakterde olmalıdır. Diğer herbal formülasyonlar arı sütü ve/veya polen, propolis vs ile zenginleştirilmelidir. Bununla birlikte herbal ekstraktlar veya tozlarla preparasyonlar bulundurulmalıdır.

## Arı Sütü



**Draje Şeklinde Pazara Sunulan Arı Sütü**

### 13.10. Kozmetikler

Arı sütü herhangi bir krem veya losyonlara %0.1-1 taze, %0.03-0.3 liyofilize arı sütü olarak kolaylıkla eklenebilir. Formülasyonlar genel olarak değişiklik göstermez ve bunun için uygun reçeteler uyarlanabilir. Arı sütü zaten emülsiyon halinde olduğundan dolayı herhangi bir kreme eklenebilir. Kremin küçük miktarı ile arı sütü karıştırılır ve sonra kalan kısmı ile karıştırılarak kullanılır.



**Kremlere Karıştırılarak Pazara Sunulan Arı Sütü**

### 14. Kaynaklar

- Akbay, R., 1995.** Arı ve İpek Böceği Yetiştirme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Yayın No : 1428.
- Anonymous, 1993.** A Study on Relationship Between Number of Queen Cells and Yield and Quality of Royal Jelly. China Popular Science Press. p. 92-103.
- Fuhai, L., Fuxiu, L., Shengming, H., Shibi, C., 1993.** Study on the Relationship Between Royal Jelly Yield and Supplementary Feeding. China Popular Science Press. p. 131-144.
- Gül, M. A., Kaftanoğlu, O., 1986.** Çukurova Bölgesi Koşullarında Ana Arı Yetiştiriciliğinde Uygulanan Larva Transfer Yöntemlerinin Yetiştirilen Ana Arıların Kalitelerine Olan Etkilerinin Üzerinde Bir Araştırma. ÇÜ. Fen ve Müh. Bil. Der. 4(2):41-53.
- Jianke, L., Weitua, Y., 1995.** Interrelationship Between Number of Queen Cells and Royal Jelly Quantity and Quality. Apimondia Zhengzhou Animal Husbandry Engineering Collage Zhengzhou. China.
- Ji-kai, S., 1993.** Relationship of Jelly Collection Circle and Instar of Larvae to Royal Jelly Yield. China Popular Science Press. p. 145-150.
- Kaftanoğlu, O., Kumova, U., Yeninar, H., 1992.** Ana Arı Yetiştiriciliğinin Önemi ve Ana Arı Kalitesini Etkileyen Faktörler. Doğu Anadolu Bölgesi I. Arıcılık Semineri. 3-4 Haziran 1992. s. 48-60.
- Krell, R., 1996.** Value-Added Products from Beekeeping. FAO Agricultural Services Bulletin No. 124
- Laidlaw, H. H., 1979.** Contemporary Queen Rearing. Dadant and Sons. Hamilton. Illinois.
- Öztürk, C., 1995.** Balarısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinden Elde Edilen Arı Sütünün Önemi, Üretim Tekniği, Saklanması ve Kullanım Olanakları. ÇÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü. Zootekni Anabilim Dalı. Bölüm İçi Seminerleri.
- Öztürk, C., Kumova, U., 1998.** Çukurova Koşullarında Balarısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerine Uygulanacak Farklı

Besleme ve Yetiştirme Yöntemlerinin Arı Sütü Verimine Olan Etkilerinin Araştırılması. Teknik Arıcılık Dergisi. Sayı :59.

**Root, A. I., 1978.** ABC and XYZ of Bee Culture. The A. I. Root Company. Medina. Ohio. USA.

**Salow, M. H., 1985.** Some Affecting Factors on the Royal Jelly Production. Mosul Univ. (Iraq). Coll. Of Agriculturer and Forestry. p.147.

**Shengming, H., Shibi, C., Fuhai, L., Fuxiu, L., 1991.** Relationship Between Temperature and Storage Jelly Amount in the Queen Cell on Royal Jelly Frame. China Popular Science Press. p. 112-125.

**Shibi, C., 1993.** The Technique of Upgrading the Output and Quality of Royal Jelly. . China Popular Science Press. p. 1-6.

**Shibi, C., Shengming, H., Fuhai, L., Fuxiu, L., 1993 a.** Study on the Relationship Between the Yield and Quality of Royal Jelly and the Age of Grafted Larvae. China Popular Science Press. p. 67-81.

**Shibi, C., Shengming, H., Fuhai, L., Fuxiu, L., 1993 b.** Study on the Correlation of the Age of Nurse Bee with Royal Jelly Yield and Quality. China Popular Science Press. p. 82-91.

**Tolon, B., 1996.** Arı Ürünleri Standartlarının Üretim ve İhracat Açısından İrdelenmesi. Hayvancılık'96 Ulusal Kongresi. 18-20 Eylül 1996. İzmir.

**TSE, 1989.** Türk Standartları. Arı Sütü. TS 6666. Türk Standartları Enstitüsü

**Witherell, 1984.** Other Products of the Hive. Edited by Dadant and Sons. Hamilton. Illinois.



# Samsun İl Tarım Müdürlüğü



# Yayınlarımız