

Polen ve Propolis Üretimi

Ş. Ömür UYGUR

Ziraat Yüksek Mühendisi

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Ülkemiz iklim ve bitki örtüsü yönünden arıcılık yapmaya çok uygundur. Deniz seviyesinden yüksek yaylalara doğru çok değişik iklim ve tarımsal özellikler gösteren yerler arıların yaşamaları için gerekli olan yüksek kaliteli polen ve nektar veren zengin bitki örtüleriyle kaplıdır. Yüksek yaylalar, çayır meralar, orman ve bağ-bahçe alanları, arıcılık yapmak için uygun koşullara sahiptir. Arıcılarımız sahip olduğumuz bu zengin floradan sadece bal değil başta polen ve propolis olmak üzere diğer arı ürünleri üretimine önem vererek daha karlı arıcılık yapabilirler. Bu derleme de, polen ve propolis üretimi hakkında bilgi verilmiştir.

Polen

Polen, çiçekli bitkilerin erkek organları tarafından üretilen ve erkek cinsiyet hücrelerini içeren cinsiyet üniteleridir. Polen taneçiklerinin rüzgar, su, böcek ve bal arıları aracılığıyla çiçeğin dişi organ tepeciğine ulaşması tozlaşmayı meydana getirir. Bitkilerin tohum ve meyve oluşturabilmesi açısından tozlaşma yaşamsal önem taşımaktadır (Yücel, 2007).

Bitkiden bitkiye değişiklik göstermekle birlikte, polen çok büyük besin değerine sahip bir maddedir. Polenin çok büyük besin değerine sahip oluşu muhtemelen onun besin elementlerini yeterli miktarda ve denge içinde bulundurmasından kaynaklanmaktadır. Polenin %40'ın üzerinde protein içerdiği yönünde raporlar bulunmasına karşın, genel olarak polen; %7.5 ile %35 arasında değişmekle birlikte ortalama %35 şeker, %10 ile %20 arasında su, %5 lipit, %3 ile %8 arasında mineral madde, yaşam için alınması şart olan 8 amino asit dahil toplam 21 amino asit, 16 adet yağ asidi, önemli miktarda C vitamini yanında bilinen tüm vitaminler, amilaz, invertaz, fosfataz ve glikoz oksidaz gibi enzimler başta olmak üzere 100'den fazla enzim, en az 8 adet flavonoid, fenolik asidin de yer aldığı en az 6 organik asit, meyve türleri, gelincik, karahindiba ve kestane polenlerinde en yüksek düzeyde olmak üzere büyüme düzenleyici maddeler, Colibacillus, Proteus ve Salmonella türleri üzerine antibiyotik etki gösteren maddeler ve cüzi miktarda bilinmeyen ancak önemli etkiye sahip olduğu düşünülen maddeler içermektedir (Öztürk, 2005).

Kovana polen taşımakla görevli işçi arılar, çiçeklerin üzerinde serbest haldeki polen taneçiklerini yine çiçeklerden topladıkları nektar yada ön midelerindeki balla nemlendirerek birbirine yapış-

tırmakta ve arka bacak çifti üzerindeki polen sepetçiklerinde sıkıştırarak topçuklar oluşturmaktadırlar. Bu işi yaparken de, ağız parçalarını ve orta bacak çiftlerini kullanılmaktadırlar. Bu topçuklar genellikle bir tek, kimi zaman da birden çok bitki çeşidinin polenlerini içermekte, renkleri de bitki çeşidine göre değişmektedir. Kovana dönen işçi arıların polen yükleri kovana içi hizmetleri gören işçi arılarca boşaltılarak, larva gözlerinin çevresindeki petek gözlerine depolanmakta ve gerektiğinde kullanılmaktadır (Şengonca ve Tort, 1995).

Bal arıları yaşamlarını sürdürebilmek için gerekli olan proteinleri, vitaminleri, yağları ve mineral maddeleri doğadan topladıkları polenden karşılarlar. Arı kolonilerinin yavru yetiştirme dönemlerinde polene gereksinimi önemli oranda artış gösterir. Özellikle erken ilkbahar mevsiminde yeterli bal ve polene sahip koloniler yavru yetiştirme işlemine erken girerler. Polenin, koloni popülasyon büyüklüğüne bağlı olarak koloni içerisinde bal gibi yeterli miktarda depolanmış olması koloni sağlığı için oldukça önemlidir. Polenin yetersiz olduğu durumlarda koloninin yavru yetiştirmesi mümkün değildir. Ergin duruma gelen 3-6 günlük işçi arılar, yaşlı larvaları bal ve polenle beslerler. Genellikle 10 adet orta büyüklükte polen yükü bir bal arısını yetiştirmeye gerekli olan protein gereksinimini karşılayabilmektedir (Süer ve Sorkun, 2001). Kuvvetli bir koloninin bir yılda yavru yetiştirmesi için gerekli protein gereksinimi yaklaşık olarak 2 milyon polen yükü (20 kg polene eşit) ile sağlanabilmektedir (Kumova ve Kormaz, 1998).

Polen Üretimi

Polen, bal arısı kolonilerinden polen tuzağı adı verilen ve çok basit yapıdaki düzeneklerle alınır. Kovana monte edilmiş yerine ve yapısına göre çok değişik tipte polen tuzakları geliştirilmiştir. Tuzaklar basit, kullanışlı ve maliyeti düşük olmalıdır. Tuzaklar, işçi arıların bacak, kanat ve diğer organlarına zarar vermeyecek özellikle olmalıdır. Polen tuzağı, kovana dışarıdan herhangi bir yük taşımayan bir işçi arının içerisinde kolayca geçebileceği büyüklükte gözenekleri bulunan bir ızgara levhadır. Levhanın göz çapı büyüklüğü polenin hasat edilmesinde önemlidir. Göz çapı büyüklüğü arı ırklarına göre değişmekle birlikte ortalama 5 mm'dir. İşçi arı polen yükü ile kovana döndüğünde ızgaradan geçerken polen yükleri bacakları üzerinden tuzağa düşer ve polen birikme bölgesine dökülür. Po-

len birikme kapları güneş ışıklarına, yağış ve rüzgarlara karşı korunaklı yerde olmalıdır. Tuzak akşam üzerleri kovana konulmalı ve diğer gün ortasına doğru alınmalıdır. Polen tuzaklarının sabah saat 8 ile 12 arasında açık tutulması kovan sağlığı açısından önemlidir. Bir arı kolonisinde polen üretimi amacıyla bir arıcılık sezonu boyunca üç hafta yararlanır. Aksi takdirde koloni gıda yetersizliği ile karşılaşabilir. Özellikle arıcılık sezonunun başında ve uzun süre kullanılır ise koloni yeterli işçi arı popülasyonu oluşturamaz. Tuzaklar arıların yoğun çiçek tozu buldukları dönemde kullanılmalıdır (Güler, 2006).

Polenin Kurutulması

Soğutucu imkanlarının olmadığı koşullarda, kovandan toplanan polen doğrudan güneş ışığı almayan, temiz ve havalandırma imkanı olan bir odaya serilen temiz ve pamuklu bir bez üzerine, en çok 2 cm kalınlığında yayılmalı ve kısmen kurutulması sağlanmalıdır. Önceki yıllarda güneşte kurutma kabul edilir bir yaklaşım olarak görülmüş olmasına rağmen bu şekilde kurutmanın polenin vitamin içeriğinde yıkıcı bazı zararlara neden olduğu saptandıktan sonra bu yöntemden vazgeçilmiştir (Sorkun ve ark., 2001). Kurutulmuş polenlerin nem içeriği %6-8 olmalıdır. Bu sınırın üstü polenin bozulmasına, altı ise polenin besin değerinin azalmasına neden olur (İnci, 1999). Polenin kurutulması esnasında, ısı kontrolü termostat ile yapılabilen kurutma dolapları kullanılmalı ve kurutma ısı 36-45°C'ler arasında olmalıdır. Kurutma sonrası polenler 0,5 mm'lik elek ile elenerek kırıntılarından temizlenmeli ve bir hava üfleyicisi ile savrulmuş hafif olan yabancı maddelerinden temizlenmelidir. Temizleme işleminden sonra polenler 5 kg'lık naylon torbalara doldurulur. Torbaların boş olan kısımları CO₂ ile doldurulmak suretiyle polen içindeki havanın çıkarılması sağlanmalıdır. Bu işlem sonrasında oda sıcaklığında depolanan polenler içinde bulunabilecek güve kelebeği ve benzeri zararlılara ait yumurtalardan çıkabilecek larvalar CO₂ ile boğulup öleceğinden zarar vermeyecek ve polenler uzun süre bozulmadan saklanabilecektir (Alataş, 1995).

Kurutulan ve temizlenen polen oda sıcaklığında 1-2 ay, 5°C'da 1 yıl, -15°C'da ise uzun yıllar besin değerinde önemli bir kayıp olmadan muhafaza edilebilmektedir. Polenler koyu renkli cam kaplar içinde, ışıksız ve serin yerlerde depolanmalıdır.

Polenin Farklı Saklama Yöntemleri

1. Poleni Toz Şekerle Karıştırma Yöntemi: Bu yöntemde 1 ölçek toz şeker 2 ölçek taze polenle karıştırılmaktadır. Karışımın üzeri küflenmeyi önlemek amacıyla 5 cm toz şeker tabakası ile örtülür. Bu yöntemle polen oda sıcaklığında 2 yıl kadar saklanabilir. Bu yöntemde bir miktar besin kaybı olduğu saptanmıştır (Genç ve Dodoloğlu, 2002).

2. Poleni Hamur Haline Getirerek Saklama Yöntemi:

Polen, ağırlığının %15'i kadar bal ve %25 oranında önceden kaynatılan ve soğutulmuş suyla karıştırılarak hamur yapılır. Hazırlanan bu hamur, toprak bir kap içerisine sıkıştırılıp doldurularak üzerine ağır bir tahta kapak kapatılır ve yaklaşık 5 gün 36°C'de bekletilir. Sonra tekrar sıkıştırılarak hava ile teması kesilir. Üzeri 3 ölçek parafin ve 1 ölçek bal mumu karışımından oluşan mum tabakasıyla kapatılır, serin bir yerde saklanır (Sorkun ve ark., 2001).

3. Vakumla Saklama Yöntemi: Vakum altında dondurularak saklanan polenle beslenen arılar 1/3 oranında daha fazla yavru yetiştirebilmektedir. Bu yöntem uygulanan en iyi yollardan biridir (Kumova ve Korkmaz, 1998).

4. Poleni Dondurarak Saklama Yöntemi: Taze polen kağıt veya plastik torbalar içinde -18 °C'de dondurulur ve saklanır. Dondurulan bu polenlerin besin değeri taze polenin besin değerine eşit olarak birkaç yıl saklanabilmektedir. Polenler dondurulduğundan dışarı çıkarıldığında hemen kullanılmalı veya kurutulmalıdır (Yücel, 2007).

5. Hava İle Kurutma Yöntemi: Ticari olarak insan beslenmesinde kullanılan polenin pazara sunulabilmesi için çok iyi bir şekilde kurutulması gerekmektedir. Bu yüzden polen içerisindeki su miktarı %5'den aşağıya düşürülmelidir. Polenlerin 45°C üzerindeki sıcaklıklarda tutulması bileşimindeki bazı maddelerin, özellikle vitaminlerin kaybolmasına neden olur. Bu nedenle polenlerin 45°C altındaki sıcaklıklarda ve güneşli olmayan yerlerde kurutulması gerekmektedir (Tutkun, 2000).

Propolis

Propolis, çam, meşe, huş, okaliptüs, kavak, kestane vb. ağaçlar ve bazı otsu bitkilerin tomurcuk, yaprak ve benzeri kısımlarından arılar tarafından toplanan ve mumla karıştırılarak kovan içerisinde birçok amaca yönelik olarak kullanılan zatkı gibisi yapışkan, reçinemsiz kokulu ve rengi koyu sarıdan kahverengiyeye kadar değişen bir maddedir (Crane, 1991, Tutkun, 2000, Karlıdağ ve Genç, 2007). Propolis, eski Yunancada "pro" savunma, "polis", şehir anlamına gelirken buradan da şehrin yada kovanın savunması gibi bir anlama ulaşmak mümkündür. Dolayısıyla propolis sözcüğü, bal arılarının propolisi, kovan girişlerini dışarıdan gelecek tehlikelere karşı savunma amacıyla kullanmalarına da dayandırılabilir (Gençay ve Sorkun, 2003).

Propolis arılar tarafından kovan içerisinde çok amaçla kullanılmaktadır. Arılar kovanlarını kış mevsiminde soğuk havalardan, rüzgarın olumsuz etkilerinden korumak, kovan giriş deliğini daraltmak, kovan girişinden gelebilecek tehlikelere karşı koloniyi savunmak, kovana girdikten sonra öldürülen fakat dışarı atılmayan zararlıların çürüme, kokuşma yapmasını ve çeşitli mikropların (virüs, bakteriler ve funguslar) üremesini engellemek amacıyla propolisi kullanırlar (Doğaroğlu, 1999; Kumova ve ark., 2002).

Propolis, 10°C'nin altında sert ve kırılğan, 15-25°C arasında mum kıvamında elastik bir yapı göstermekte, 30-40°C'de yumuşayıp yapışkan bir durum almakta ve bu durumda özellikle yaz aylarında arıcının çalışmasını güçleştirmekte, 80°C'de kısmen erimektedir (Schmidt ve Buchmann, 1992; Kumova ve ark., 2002; Karlıdağ ve Genç, 2007).

Propolisin içeriğinde % 50-70 balzam ve reçine, %30-50 bitki mumu, %5-10 arı poleni, %10 temel yağlar, %5 organik maddeler ile minerallerin bulunduğu saptanmıştır (Özök ve Sorkun, 2001).

Propolisin tıbbi etki açısından antibakteriyal, antiviral, antifungal ve antibiyotik özellik taşıması yapılan bilimsel çalışmalarla belirlenmiştir. Propolisin bu anestetik, antioksidatif etkisi canlılar için büyük önem taşımaktadır. Propolisin yapısında bulunan ve büyük önem taşıyan flavonoidler ve terpenler oldukça kuvvetli antioksidan ve antisteril etkili bileşiklerdir. Organik çözücülerde çözülen bileşik gruplar içerisinde flavonoidler en önemli grubu oluşturmaktadır. Flavonoidlerin kalp-damar sistemi üzerine olumlu etkileri olduğu, kan dolaşımını düzenlediği, kılcal damar çatlaklarını azalttığı, mide mukozasını ülserle karşı koruduğu, mide yaralarını küçülttüğü, iç salgı sistemini düzenlediği ve halsizliğe karşı olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir. Organik çözücülerde çözünen önemli diğer bir grubu sinamik asit ve türevleri oluşturmaktadır. Bunlardan fülerik asit, gram (+) ve gram (-) bakterilerine karşı güçlü antibiyotik özelliği göstermekte; pıhtılaşmayı hızlandırarak yaraları hızla iyileştirdiği, cilt rahatsızlıklarında merhem şeklinde kullanımının çok olumlu sonuçlar verdiği ortaya konulmuştur. Tropik propolislerde bulunmayan kafeik asitin, antimikotik, antiviral etkileri yanında kuersetin ve luteolin maddeleri ile birlikte kansere karşı etkili olduğu bildirilmektedir (Kumova ve ark., 2002).

Propolis Üretimi

Propolis, kolonide sınırlı sayıda bulunan ve bu iş için yetenek ve tecrübe kazanmış işçi arılar tarafından toplanır. Arıların propolis toplama istekleri ve toplanan propolis miktarı, mevsime, coğrafyaya, iklime ve arı ırkına bağlı olarak değişkenlik gösterir. Propolis, mevsim başında erken ilkbaharda toplanabileceği gibi daha yaygın olarak sonbaharda kış hazırlıkları sırasında, açık alanlara göre rakımı 400 metrenin üzerinde olan ağaçlık alanlarda, sıcak günlerde genellikle 20°C'nin üzerinde saat 10.00 ile 15.30 arasında toplanır. Ancak en kaliteli propolisin yazın ana nektar akımı sonrası toplanabileceği gibi bir görüşte vardır. Kafkas ve Anadolu arı ırkı diğer ırklara göre daha çok propolis toplar. Özellikle kavak, meşe, kayın, okaliptüs, akasya ve kozalaklı diğer ağaçlar kaliteli propolis üretir (Öztürk, 2006).

Arılar propolisi kovanda yoğun olarak dip tahtasına, uçuş deliği arkasına ve örtü tahtaları arasına biriktirirler. Ancak dip tahtası ve uçuş deliği arkasına biriktirilen propolisin içerisine mum kırıntısı ve artık maddelerin karışması nedeniyle örtü tahtalarına biriktirilen propolis daha temiz ve saftır. Arıcı normal koloni yönetimi içerisinde bal, polen gibi diğer ürünlerin üretimini etkilemeden bal mumu ile karışmamış ve kirlenmemiş propolis üretebilir. Bu amaçla hazırlanmış plastik, naylon ya da metalden yapılmış üzerinde arının geçmeyeceği (3 mm) genişlikte yarıklar bulunan ve örtü tahtası yerine konulan iç kapaklar kullanılır. Kovanın üst kısmına monte edilen üretim kapakları, yarıkları yeterince propolis ile dolduğunda alınıp dip-frizde dondurulur. Sertleşerek kırılğan bir yapı kazanan propolis, kapağa uygulanan basit bükme hareketleri ile ayrılır. Koloni başına propolis veriminin 50 ile 250 gr arasında olduğu bildirilmekte ancak bunun 600 gr'a kadar çıkarılabileceği ileri sürülmektedir (Karaçaoğlu, 1997).



Propolisin İşlenmesi

Elde edilen ham propolisin işlenerek yabancı maddelerden arındırılması gerekmektedir. Propolis ham, ekstrakt, solüsyon, granül, toz, kapsül, tablet, merhem gibi çok değişik şekillerde hazırlanabilir ve kullanılabilir. Propolis ekstraktı ham propolisin balsam ve reçine kısmının diğer maddelerden ayrılmış yarı mamul şeklidir. Propolis ekstraktı formuna getirilen propolisten değişik konsantrasyonlarda solüsyon, merhem, diş macunu gibi diğer propolis ürünleri üretilir. Propolis laboratuvar şartlarında teknik cihazlarla ekstrakt haline getirilebileceği gibi, basit olarak elle de ekstrakt haline getirilebilir. Propolis içindeki aktif maddeler glikol ve etil alkol içinde çözünmektedir (Öztürk, 2006). Basit olarak ekstraktın elde edilebilmesi için önce ham propolisin kırılması gerekir. Hızlı ve fazla miktarda aktif madde elde etmek için propolis 2-4 mm'lik parçalar elde edilecek şekilde yassılaştırılır. Çözücüye temas eden geniş bir yüzey sağlanır. Bu ekstraksiyonu kolaylaştırır (Öder, 2006). Kırılan ham propolis bir cam kap içerisine alınır ve üzerine %70'lik etil alkol eklenir. 1kg propolis için 100 gr etil alkol hesaplanır. Cam kap içindeki propolis otomatik karıştırıcı veya elle 2 hafta boyunca gün-

de birkaç kez karıştırılarak çözündürülür. İki haftalık çözdürme işleminin ardından propolis çözeltisi filtre kağıdından süzülerek başka bir temiz kaba alınır. Gerekliğinde süzme işlemi tekrarlanır. Koyu kahverengi veya hafif kırmızı renkli çözelti, sıcak bir ortamda bekletilerek veya geriye soğutucu sistemde 70-80°C'da alkolden arındırılır. Bu şekilde elde edilen propolis ekstraktı temiz, koyu renkli, hava almayan cam kaplarda güneş ışığı görmeyen soğuk ve karanlık ortamlarda saklanmalıdır. Propolis uygun işleme ve depolama koşulları altında üretiminden itibaren 10 yıl süreyle güvenle kullanılabilir (Öztürk, 2006; Yücel, 2007).

Sonuç

Arı ürünlerinden polen ve propolis'in alternatif tıpta kullanılması ülkemizde bu iki ürüne olan talebi arttırmaktadır. Fakat ülkemizde bal üretimine ağırlık verildiğinden dolayı polen ve propolis üretimimiz yeterli değildir. Tüketicilerin polen ve propolis ihtiyaçlarının çoğu ithal yolla karşılanmaktadır. Arıcılarımız bal üretimi yanında polen ve propolis üretimi ile birlikte daha fazla kazanç elde ederek üretim maliyetlerini azaltma imkanına kavuşmuş olacaklardır.

Kaynaklar

- Alataş, İ., 1995. Polen ve Üretimi. TYUAP Ege- Marmara Dilimi. Hayvancılık grubu ABAV Toplantısı. 6-8 Haziran. İzmir.
- Crane, E., 1991. The plant resources of honeybees. *Apiacta*. 26:57-64.
- Doğaroğlu, M., 1999. Modern Arıcılık. Modern Arıcılık Teknikleri. Anadolu Matbaa ve ambalaj San. Tic. Ltd. Şti. İstanbul.
- Genç, F., Dodoloğlu, A., 2002. Arıcılığın Temel Esasları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi. Erzurum.
- Gençay, Ö., Sorkun, K., 2003. Propolisin bitkisel kökeni. *Teknik Arıcılık*. 81: 17-19.
- Güler, A., 2006. Balansı (Apis Mellifera). Ondokuz Mayıs Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı. No. 55. Samsun.
- İnci, A., 1999. Ana Arı Üretimi. Önder Matbaacılık Ltd. Şti. Ankara.
- Karacaoğlu, M., 1997. Propolis'in yapısı ve kullanımı. *Teknik Arıcılık*. 57: 18-25.
- Karlıdağ, S. K., Genç, F., 2007. Farklı balansı (Apis mellifera) ırk ve yöntemleri ile üretilen propolis örneklerinin reçine miktarları. *Uludağ Arıcılık Dergisi*. 7(2). 52-58.
- Kumova, U., Korkmaz, A., 1998. Balanların (Apis mellifera L.) topladığı polenin özellikleri ve kullanım olanakları. *Teknik Arıcılık*. 61: 2-10.
- Kumova, U., Korkmaz, A., Avcı, B. C., Ceyran, G., 2002. Önemli bir arı ürünü: Propolis. *Uludağ Arıcılık Dergisi*. 2(2). 10-24.

- Öder, E., 2006. Uygulamalı Arıcılık. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri. İzmir.
- Özkök, A., Sorkun, K., 2001. Apiterapi'de kullanılan önemli arı ürünlerinden: Bal, polen ve propolis. *Teknik Arıcılık*. 72: 4-10.
- Öztürk, A. İ., 2005. Bazı arı ürünlerinin üretimi ve tüketimi. Tarımsal Araştırma Yayın ve Eğitim Koordinasyonu. 2005 Yılı Hayvancılık Grubu Bilgi Alışveriş Toplantısı Bildirileri. Menemen-İzmir.
- Öztürk, A. İ., 2006. Propolis. *Arıcılık Dergisi*. 1(2): 31-33.
- Schmidt, J.O. and Buchmann, S.L., 1992. other products of the hive. *The Hive and Honey Bee*. Dadant and Sons. Hamilton Illinois. 928-977p.
- Süer, B., Sorkun, K., 2001. Anılar tarafından toplanan polenin kimyasal, fiziksel özellikleri ve kovandan toplanması. *Teknik Arıcılık*. 73: 16-21.
- Sorkun, K., Özkök, A., Süer, B., 2001. Anılar tarafından toplanan polenin işlenmesi ve kullanım alanları. *Teknik Arıcılık*. 74: 9-15.
- Şengonca, M., Tort, N., 1995. Polen (2). *Ege Üniversitesi Ziraat fakültesi Dergisi*. 32(3): 173-180.
- Tutkun, E., 2000. *Teknik Arıcılık El Kitabı*. Türkiye Kalkınma Vakfı. Ziraat, İktisadi ve Sınai İşletmeler Döner sermaye Müessesesi Arıcılık Şubesi Müdürlüğü. Yayın No: 2. Ankara.
- Yücel, B., 2007. Polen ve propolis üretimi. *Ege Bölgesi Arıcılık Semineri 2007*. Bildiriler Kitabı. 15-16 Şubat 2007. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümü. İzmir.

