

# BAL ARILARINDA YÖN BULMA

Veli ACAR<sup>1\*</sup>

## ÖZET

Karl Von Frisch, (1886-1982) yılları arasında yaşamış Alman-Avusturya kökenli meşhur bir Hayvan bilimcidir. Hayvan davranışları alanında Karl Von Frisch, uzmanlaşmış ve yaşamını hayvan davranışlarını araştırmakla geçirmiştir. Böcek türleri üzerinde ve bilhassa da arılar üzerinde kayda değer araştırmalar yapmıştır. Yaşamının önemli bir kısmını arı davranışları ve özel olarak da arı davranışlarından biri ve en önemlisi olan “Kuyruk Sallama Dansı” (Waggle Dance) üzerine harcamıştır. Bal arılarının haberleşme sisteminde bal arıları ‘arı dansı’ adı verilen özel bir yöntemden yararlanmaktadırlar. Dans hareketleri Avusturyalı bilim adamı Karl von Frisch tarafından keşfedilmiştir. Karl von Frisch bal arılarının kendilerine özgü bir dans kullanarak kovanda birbirlerine nasıl bilgi aktardıklarını çözmüştür. Bal arısı (Apis) dans iletişimi, hayvanlar arasında tartışmasız en çok övülenidir. Arılar, değerli kaynakların yerini yuva arkadaşlarına bildirmek için dans ederler ve danslar, bu kaynaklara ek toplayıcıların katılmasında etkilidir. Arılar ilginç bir haberleşme sistemi olarak dans ederler. İşçi arılar veya tarlacı arılar olarak tanımlanan arılar besin kaynağı buldukları zaman kovana geldikleri zaman “arı dansı” (bee dance) adı verilen kendilerine özgü hareketlerle kaynağın yönünü, uzaklığını ve kaynağın miktarını kovan içinde bulunan diğer arılara öğretirler. Bu sayede arılar kovandan kilometrelerce uzaklıktaki besin kaynağını çok fazla zaman ve enerji harcamadan bulabilirler.

**Anahtar Kelimeler:** bal arısı, arı dansları, yön bulma, sallanma dansı, dairesel dans

## NAVIGATION IN HONEYBEES

### ABSTRACT

Karl Von Frisch is a famous animal scientist of German-Austrian origin who lived between (1886-1982). Karl Von Frisch specialized in the field of animal behavior and spent his life researching animal behavior. He carried out significant research on insect species, and especially on bees. He spent a significant part of his life on bee behavior and specifically on "Tail Wagging Dance", one of the most important bee behaviors. He spent it on (Waggle Dance). In the communication system of honey bees, honey bees use a special method called "bee dance". Dance movements were discovered by Austrian scientist Karl von Frisch. Karl von Frisch figured out how honeybees transfer information to each other in the hive by using a unique dance (Frisch, 1993). Honeybee (Apis) dance communication is arguably the most celebrated among animals. Bees dance to communicate the location of valuable resources to their nestmates, and dances are effective in recruiting additional foragers to these resources. Bees dance as an interesting communication system. When worker bees or bees, defined as field bees, find a food source and come to the hive, they teach the direction, distance and amount of the source to the other bees in the hive with their unique movements called "bee dance". In this way, bees can find the food source kilometers away from the hive without wasting too much time and energy.

**Keywords:** honey bee, bee dances, navigation, waggle dance, circular dance

---

<sup>1</sup> Bayburt Üniversitesi, Demirözü Meslek Yüksekokulu, Bayburt, Türkiye. vacar@bayburt.edu.tr, Orcid ID: 0000-0002-7289-423X

\*Sorumlu yazar: vacar@bayburt.edu.tr

## GİRİŞ

İlginç bir iletişim sistemine sahip olan arıların yaşamlarını sürdürebilmeleri için gerekli olan besin kaynaklarının koloninin diğer bireyleri tarafından en hızlı ve en az enerjiyle nasıl tespit ettikleri bilim insanlarını araştırmalara gözlemlere yönelendirmiştir.

Arı danslarını Alman Karl Von Frisch tarafından keşfedilmiş ve arıcılık dünyasına sunulmuştur (Frisch, 1993).

Arılar birleşerek kolonileri oluşturular, Kolonilerdeki temel hedef koloninin sağlıklı bir şekilde büyümesi ve gelişmesidir. Kolonilerin gelişmesine ve büyümesine etki eden en önemli etkenlerin başında besin ve besin kaynağı gelmektedir. Kolonilerin besin kaynağına yakın yerlere kurulması besin kaynaklarının arılar tarafından diğer arılara kısa zamanda az bir enerjiyle tarif edilmesi önem arz etmektedir.

Görüş alanımızdan uzak kapalı bir ortamda devam eden koloni hayatı, her zaman gizemli bir alan olarak düşünülmüş ve araştırmacıların dikkatini çekmiştir. Kapalı ve insan gözünden uzak bir ortamda yada açık havada fiziksel olarak birbirlerinden tamamen bağımsız aynı zamanda fizyolojik olarak birbirine bağımlı yüzbinlerce arının birlikte nasıl hareket ettiği, Koloni görevlerini uyumlu bir şekilde ifa etmek için nasıl hareket ettikleri bilim dünyasının araştırma konusu haline gelmiştir. Bal arıları toplumsal hayat yaşayan sosyal canlılardır. Sosyal hayatın vazgeçilmez temel ihtiyacı da etkin bir iletişimdir. İletişim veya haberleşme olmazsa bir canlı yarı asosyal veya yalnızdır. Bal arılarında haberleşme, algılanan çekici davranışsal uyaranların veya uyarıyı alan bireylerin fizyolojik tepkilerinin spesifik olarak iletilmesini ifade eder. Arılar, insanlarda olduğu gibi akıl, akıl ve farkındalık yoluyla iletişimi kavrayamazlar Bal arılarında koku alma duyusu da büyük önem taşımaktadır.

Arıların birbirleriyle bilgi aktarmak veya iletişim kurmak için kullandıkları yöntemler; koku yaymak, arı dansı yapmak, dokunmak ve ses çıkarmaktır. Arılar Kovana gelen kovan dışı bir arıyı kokusundan tanırlar, keşfettikleri nektar kaynaklarının yerini ve uzaklığını dans ederek gösterirler, antenleriyle dokunarak arının hangi çiçekten polen getirdiğini belirlerler. Arılar kendi kovanlarının yerini kusursuz bir şekilde tespit ederler. Kovandan ayrılan arılar eski yerlerinden uzak ve daha önce hiç bulunmadıkları bir alana getirildiklerinde hemen uçup gitmezler alandan ayrılmazlar. Kovanın yerini tespit etmek ve tanımlamak için kovan önünde ve üstünde çok yavaş bir şekilde uçarlar, özellikle kovanın önünü ve uçuş deliğini belirlemek için uzun süre kovanın önünde asılı bir şekilde beklerler ve hatta havada sabit kalarak uçabilirler. Daha sonra çevreyi keşfetmek için

gittikleri yerin adeta fotoğraflarını çekip geri dönerler. Kovanın yerinin bulunmasında kovanın kokusu (Feremonların) ve kendi ana arılarının önemi büyüktür.

## **ARI DANSLARI VE ÖZELLİKLERİ**

Arıların yaptıkları danslardan en öne çıkan danslar dairesel dans (Dönme Dansı) ve kuyruk sallama dansıdır. Kaşif arılar besin kaynaklarını tespit ettiklerinde kovana olan uzaklıkları 100 metreden daha yakın bir mesafedeysen dairesel dansla bilgi aktarımı yaparlar. Besin kaynakları 100 metreden daha uzak bir mesafedeysen kuyruk sallama dansıyla yön tayini yapılır. Oğul verme zamanlarında yeni yerleşim alanının tespiti amacıyla da dans yapılmaktadır.

Bal arılarının besin yeri ve yönünü tayin eden dansları dışında; tehlikeyi haber veren alarm dansı temizlemek için yapılan temizlenme dansı, huzur ve memnuniyet ifade eden DVAV dansı ve petek kenarlarında yapılan masaj dansları vardır (Teknik Arıcılık, 1986).

Bal arılarının nektar kaynaklarına olan mesafeyi nasıl belirlediklerine dair iki sav bulunmaktadır. Bunlardan birincisi enerji tüketimi ile ilgili olarak gidilen uzaklığın tahmin edilmesi diğeri ise uçuş esnasında yapılan gözlemlene kaynakladığı şeklindedir. (Srinivasan, 2000)

Arı dansının temeline bakıldığı zaman , arı kolonilerinde görülen sosyal yaşamın bir gereksinimi olan, koloni bireyleri arasında yardımlaşma ve birlikte çalışma ihtiyacı bulunmaktadır. Arı dansı sayesinde bal arıları besin toplamak için daha az enerji tüketip zamandan da tasarruf etmektedirler. Bu davranış koloninin beslenmesi için çok daha verimli bir üretim sürecini mümkün kılmaktadır (Liang, 2012)

Arı danslarının temel ilkeleri, bal arılarının iletişimini ve dansları aracılığıyla nasıl bilgi aktardığını anlamamıza yardımcı olan temel kuralları içerir. Bu ilkeler şunları içerir:

### **1. İşaretlemenin Yeri**

Dans yapan arılar, kaynağın yuva ile ilişkisini gösterir. Dairesel danslar, kaynağın yuvaya yakın olduğunu, çiçek şeklinde danslar ise kaynağın yuvadan uzak olduğunu işaretler.

### **2. Dansın Şiddeti**

Dansın şiddeti, kaynağın kalitesini belirtir. Şiddetli danslar, yüksek kaliteli kaynakları, daha sakin danslar ise düşük kaliteli kaynakları gösterir.

### **3. Dansın Süresi**

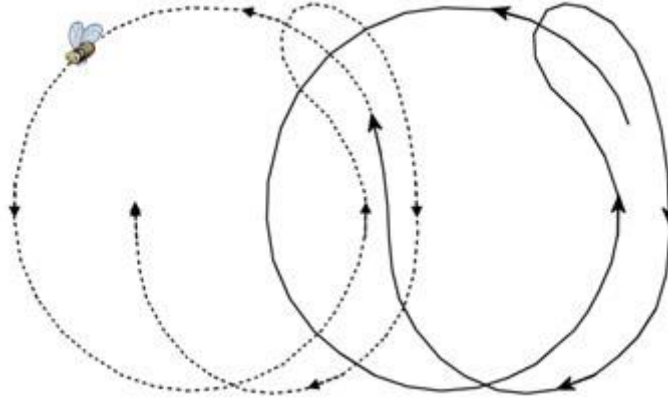
Dansın süresi, kaynağın uzaklığını ifade eder. Uzak kaynaklar için daha uzun süreli danslar yapılırken, yakın kaynaklar için daha kısa süreli danslar gerçekleştirilir.

#### 4. Dansın Dönme Hızı

Dairesel danslar sırasında dönme hızı, kaynağın yuva etrafındaki konumunu belirtir. Daha hızlı dönüşler, kaynağın yuvaya göre daha uzak olduğunu gösterir.

#### **Dairesel Dans**

Dairesel dans kovana uzaklığı 100 metre yarı çaplı bir daire içerisinde olan besin kaynaklarının yerini tanımlamada kullanılan oldukça hızlı ve ani hareketlerle yapılan bir dans türüdür. Dairesel dans petek üzerinde çok dar bir alanda yapılır. Dans için kullanılan alanın yarı çapı işçi arının boyundan biraz fazladır. Dans eden arı ara sıra petek üzerinde dans yerini değiştirir ve genellikle kendisini izleyen 1-6 kadar işçi arı vardır.



Resim1: Dairesel Dans (Bill Tietjen, Bellarmine University)

İzleyici arılar antenleriyle dans eden arıya dokunarak dansı yapmaya çalışırlar fakat hiçbir zaman aynısını yapamazlar. Dairesel dans daha çok kovanın 100 metre etrafındaki besin kaynaklarının varlığını haberdar etmek için kullanılır (Dyer, 2002)

Dairesel dans yön bilgisi vermez. Dansı izleyen arılar, dans eden arının üzerinde kalan çiçeğin kokusunu tespit ederler. Ayrıca kâşif arı, çiçeğin üzerindeki koku bezinden gelen kokuyu bırakarak yeni gelenlere yol gösterir.

## Sallanma Dansı(Kuyruk Sallama Dansı)

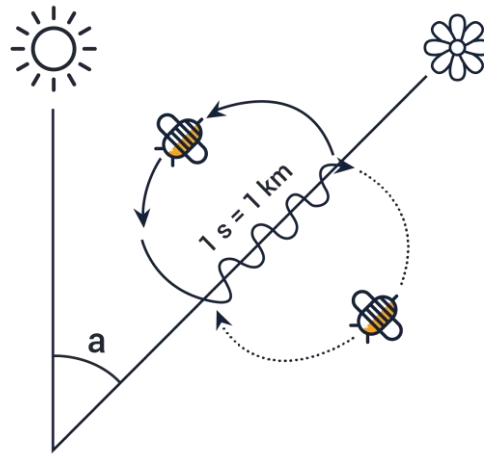
Sallanma dansının özellikleri, kaşif arılar tarafından bulunan besin kaynaklarının mesafesi ve yönü ile alakalıdır. Bu danslar, orijinal bilgilerle karşılaştırıldığında besin kaynağının konumu hakkındaki niceliksel bilgiyi temsil ettiğinden 'sembolik iletişim' olarak tanımlanır.

Kuyruk Sallama veya sallanma dansı adı olarak adlandırılan bu sistemde besin kaynağı bulan kaşif arılar kendilerine has hareketlerle nektar kaynaklarının uçuş bilgilerini, yönünü ve uzaklığını kovanda bulunan diğer arılara bildirmektedirler (Michener, 1974)

Kaşif arılar için uyku çok önemlidir ve gece uykusu eksikliği bal arılarının yön tayinlerini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. (Beyaert, 2012)

Kovandan yaşamsal faaliyetlerini devam ettirmek için besin kaynağı bulmak için ayrılan kaşif arılar kovan geri dönebilmek için güneşin kovana olan açısından yararlanmaktadırlar. Kovanların yeri değiştirildiğinde veya farklı düzenlemeler yapıldığında arılar kovana geri dönmek istediklerinde kovanların yerini bulmakta zorlanırlar. Bal arılarının kendilerine özgü göz yapıları güneşsiz havalarda dahi güneş ışınlarının yönünü tespit etmelerini sağlamaktadır.

Çok zengin besin kaynağından gelen tarlacı, sallama dansı yapar, ve besin kaynağının uzaklığını ve yönünü etrafını sararak antenleri ile kendisine dokunan diğer tarlacılara bildirir. Arı düz bir hat üzerinde hareket eder aynı zamanda abdomenini yanlara sallayarak ("wagging") dansı yapar ve kanatlarını çırpar. Arı bu hareketine olduğu yerde tekrara tekrar yapar ve farklı yerlerde yaparak kovan içerisinde diğer bireylere bildirir.



Resim 2: Sallanma Dansı ,<https://www.waggledanceinvestments.com/waggle-dance>

Kuyruk Sallama Dansı, petek üzerinde oluşturulan düşey bir çizgi üzerinde icra edilmektedir.. Kovan, güneş ve nektar kaynağı arasında oluşturduğu açı sayesinde kaşif arı nektar kaynağının yönünü (besinin hangi tarafta olduğunu) göstermektedir. Bal arısının kuyruk sallama süresi ise nektar kaynağının kovandan uzaklığını gösteriyor. Frisch'in deneyimlemeleri göre 1 saniyelik kuyruk sallama süresi, nektar kaynağının 1 kilometre mesafede olduğunu; 45 derecelik bir açı da nektar kaynağının güneş ve kovana göre 45 derecelik yönde olduğunu göstermektedir.. (Frisch, 1993) Kovana Uzaklığı 100 metreden daha fazla olan kaynakları belirtmek için kuyruk sallama dansı kullanılır.

Kuyruk sallama dansı ile uzaklık ve yön tanımlanır. Tanımlaması yapılacak besin kaynağı güneş yönünde ise arı çerçeve üzerinde başı yukarı olacak şekilde, kaynak ters tarafta ise başı aşağı olacak şekilde dans eder. Arı dans ederken farklı açılar oluşturarak besin kaynağının güneşe göre kovanın ne tarafa düştüğü detaylı olarak anlatılır. (Dodoloğlu, 2017)

Birden fazla arı, özellikle çeşitli zengin besin kaynakları olduğunda, aynı anda sallanma dansı yapabilir. Arılar daha sonra dansçının coşkusu ve besin kaynağının zenginliği gibi faktörlere bağlı olarak en çekici kaynağı temsil eden dansı takip eder. Arılar, ilk yönlendirme uçuşları sırasında güneşin konumunu öğrenirler ve bu bilgiyi, güneş gün boyunca hareket ettikçe danslarını ayarlamak için kullanırlar.

## SONUÇ

Arılar ve dansları, çağımızda bizler için de oldukça faydalı bilgiler sunmaktadır. Çünkü dans eden arılar bunu koloniye daha verimli polen ya da besin kaynağının iletilmesi amacıyla yapmaktadır. Koloninin gelişimi açısından besin kaynağı ve polen çok önemli bir rol oynamaktadır. Arının bu görevi yerine getirebilmesi ve dans edebilmesi, arılık çevresinde doğal bitki örtüsünün varlığı ile doğru orantılı bir şekilde gerçekleşmektedir. Bu da bizlere, arılar varsa ve dans edebiliyorlarsa sağlıklı bir çevrenin, bol besin kaynağının ve tüm canlılar için yaşanabilir bir doğal yaşamın olduğunu göstermektedir.

Çağımızda arılar tarafından toplanan nektar, polen ve propolis örnekleri analiz edilerek ve gerekli testler yapılarak çevre kirliliğinin düzeyi belirlenebiliyor. Tarımsal Alanlarda kullanılan pestisitlerin arılar ve bal üzerinde ki olumsuzlukları, bununla beraber polinasyonda yaşanan sıkıntılar tespit edilebiliyor. Bunların haricinde, kaybolmuş veya kaybolmaya yüz tutmuş olan bitki türlerinin izlemesi gibi ekolojik çalışmalar da yapılabilmektedir. Bu bağlamda, arılar dans ediyorsa; hatta danslarına ısrarla devam edebiliyorlarsa bu, bölgenin besin kaynağı açısından

değerli olduğunu, doğal bitki örtüsünün korunduğu, polinasyonun olduğu ve doğal yaşamın devam ettiğini göstermektedir.

## KAYNAKLAR

- Beyaert, L. G. (2012). Honeybees consolidate navigation memory during sleep. . *Journal of Experimental Biology*, 215(22), 3981-3988.
- Dodoloğlu, A. (2017). *Arıcılığın Temel Esasları*. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi.
- Dyer, F. C. (2002). Dyer, F. C. (2002). The biology of the dance language. *Annu. Rev. Entomol.* 47, 917-949. *The Biology of the Dance Language*, 47, 917-949.
- Frisch, K. V. (1993). *The dance language and orientation of bees*. Harvard University Press.
- Gould, J. L., & Towne, W. F. (1987). Evolution of the dance language. *The American Naturalist*, 130(3), 317-338.
- Klein, B. A., Klein, A., Wray, M. K., Mueller, U. G., & Seeley, T. D. (2010). Sleep deprivation impairs precision of waggle dance signaling in honey bees. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(52), 22705- 22709.
- Liang, Z. S.-Z. (2012). Molecular determinants of scouting behavior in honey bees. 335(6073), 1225-1228.
- Michener, C. D. (1974). *The social behavior of the bees: a comparative study*. Harvard University Press.
- Rohrseitz, K., & Tautz, J. (1999). Honey bee dance communication: waggle run direction coded in antennal contacts?. *Journal of Comparative Physiology A*, 184, 463-470.
- Seeley, T. D. ( (1995)). *The Wisdom of the Hive*. Cambridge: Harvard University Press.
- Seeley, T. D., Mikheyev, A. S., & Pagano, G. J. (2000). Dancing bees tune both duration and rate of waggle-run production in relation to nectar-source profitability. *Journal of Comparative Physiology A*, 186, 813-819.
- Srinivasan, M. V. (2000). Honeybee navigation: nature and calibration of the “odometer”. 287, 851-853.
- Teknik Arıcılık. (1986). *Teknik Arıcılık*, 8.