Kuşların Kuantum Pusulası

Allah'ın Kuşlarda Yarattığı Navigasyon Sisteminin Hassasiyeti

Alaska'da yaz boyunca beslenen bar-tailed godwit (Limosa lapponica) adlı bir kıyı kuşu, sonbaharda Yeni Zelanda'ya doğru yola çıkar. Uydu vericisiyle izlenen bir dişi kıyı kuşu, yaklaşık 11.000 kilometreyi sekiz günden biraz uzun bir sürede, Pasifik Okyanusu'nun üzerinden hiç konmadan uçmuştur. Bu süre boyunca yemek yemez, su içmez, dinlenmez. Altında yalnızca açık deniz vardır ve kuş yine de tam istediği noktaya kusursuz şekilde ulaşır.
Bu tür yolculuklar tek bir türe özgü değildir. Kutup sumrusu da (Arctic tern), kuzey ve güney kutup bölgeleri arasında gidip gelerek bir yılda ortalama 70.000 kilometre yol yapar. Kızılgerdan gibi, avuç içine sığan ve yaklaşık 18 gram gelen küçük ötücü kuşlar da her sonbahar, geceleri uçarak yüzlerce, hatta binlerce kilometre güneye iner. Birçok türde yavrular, yolu kimseden öğrenmeden, ebeveynlerinden ayrı olarak yola çıkar.

Rakamlarla Kuş Göçü

• Bar-tailed godwit: Alaska'dan Yeni Zelanda'ya yaklaşık 11.000 km, hiç konmadan, yaklaşık sekiz gün uçuş.
• Kutup sumrusu: Bir yılda ortalama 70.000 km civarında gidiş-dönüş yolculuğu.
• Kızılgerdan: Yaklaşık 18 gram ağırlığında, geceleri uçan bir göçmen.
• Dünyanın manyetik alanı: Yaklaşık 25 ile 65 mikrotesla arasında. Bu, hissedilmesi son derece zor, çok zayıf bir alandır.

Kuşların yön bulması iki ayrı kompleks bilgiyi gerektirir. Birincisi pusuladır; yani hangi yöne doğru gidildiğini bilmek. İkincisi haritadır; yani şu an nerede olduğunu ve gidilecek yerin hangi tarafta kaldığını bilmek. Bilim insanları özellikle pusula sisteminin ayrıntılarını öğrenmek üzere çalışıyor.

Gözdeki Pusula: Kriptokrom Proteini

Dünyanın manyetik alanı bir mıknatısın alanına benzer. Alan çizgileri kuzey kutbundan çıkıp güney kutbuna doğru kıvrılır ve yeryüzüne belli bir açıyla girer. Bu açıya eğim denir. Ekvatorda çizgiler yere neredeyse paraleldir, kutuplara yaklaştıkça yere daha dik girer.
1960'lı ve 70'li yıllarda Wiltschko çifti, kızılgerdanlarla yaptıkları deneylerde ilginç bir sonuç buldu. Kafes içindeki kuşların yönelimi, manyetik alanın kutupları (kuzey-güney yönü) ters çevrildiğinde değişmedi. Ama alan çizgilerinin yere göre eğimi tersine çevrildiğinde kuşların yönelimi de değişti. Yani kuşlar, bizim kullandığımız pusula gibi sadece kuzeyi “gösteren” bir iğneye değil, alan çizgilerinin yere göre ne kadar eğik olduğuna bakıyordu.

Daha sonraki deneylerde bir şey daha görüldü: Bu pusula ışığa bağlı çalışıyor. Kuşlar mavi ve yeşil ışıkta yönlerini bulabiliyor, kırmızı ışıkta ise şaşırıyorlardı. Bu bulgular araştırmacıları gözdeki ışığa duyarlı bir proteine yöneltti: Kriptokrom.

Kuşların retinasında bulunan kriptokromlar, ışığı algılayan özel moleküllerdir. Kriptokromlar yalnızca kuşlarda değil, birçok hayvanda ve bitkide vardır. Genellikle vücut saatinin düzenlenmesinde rol alırlar. Kuşlarda bulunan kriptokromlardan "Cry4" adlı proteinin ise manyetik pusulanın tam merkezinde olduğu düşünülüyor.

2021'de Nature dergisinde yayımlanan bir çalışmada, araştırmacılar kızılgerdanın Cry4 proteinini laboratuvarda üretti ve manyetik alana karşı son derece duyarlı olduğunu gösterdi. Aynı proteinin tavuk ve güvercindeki biçimleri, yani uzun göç yapmayan kuşlardaki versiyonları ise çok daha az duyarlıydı. Bu durum, göçmen kuşların yapısındaki bu özel proteinin, manyetik algı için özel olarak tasarlandığı fikrini destekliyor.

Elektronların Spini ve Kuantum Dolanıklık

Mavi ışık, Cry4 proteininin içindeki FAD adlı özel bir molekülü uyarır. Uyarılan FAD molekülü, hemen yakınındaki triptofan adlı bir amino asitten (protein yapı taşından) bir elektron kapar. Bu elektron eksikliği, proteinin içindeki dört triptofan molekülü boyunca sırayla ilerler. Sonuçta protein içinde, her birinde eşleşmemiş tek bir elektron bulunan iki yeni molekül oluşur. Bu ikiliye "radikal çifti" denir.

Başka bir deyişle süreç şöyle özetlenebilir: Dünyanın manyetik alanının bu proteine hangi açıyla vurduğu, protein içinde üretilen kimyasal maddelerin miktarını doğrudan değiştirir. Gözün ağ tabakasındaki (retinadaki) proteinler belirli bir düzende yerleşmiştir. Gözün farklı bölgeleri farklı miktarda kimyasal ürün üretir ve kuş, gözündeki bu kimyasal farktan yola çıkarak yönünü kusursuzca bulur. Bu bir modeldir; fizikçilerin hesaplarıyla ve yukarıdaki deneylerle tamamen uyumludur, ancak henüz biyolojik olarak tamamen kesinleşmiş sayılmaz.
Dünyanın manyetik alanı, evimizdeki bir buzdolabı mıknatısının alanından bile kat kat daha zayıftır. Bu kadar zayıf bir alanın kimyasal bir tepkimeyi etkileyebilmesi, kuantum etkilerinin sıcak ve ıslak bir canlı dokuda bile rol oynayabilmesi, canlıların tesadüfen değil, üstün bir yaratılış eseri olduğunu göstermektedir.

Spin ve Kuantum Dolanıklık Nedir?

Spin, elektron gibi gözle görülmeyecek kadar küçük parçacıkların taşıdığı bir dönme özelliğidir. Elektronu, küçücük bir mıknatıs gibi düşünebilirsiniz. Bu minik mıknatısın yönü (yukarı veya aşağı gibi) iki durumdan birindedir.

Dolanıklık ise iki ayrı parçacığın durumlarının mucizevi bir şekilde birbirine bağlı olmasıdır. Dolanık iki elektronun hareket yönleri (spinleri) birbirinden bağımsız değildir. Birinin durumunu bilmek, diğeri hakkında da anında bilgi verir. Bu olay laboratuvarlarda defalarca gözlenmiştir. Bilim dünyasında tartışılan tek konu, canlı ve hareketli bir dokuda bu hassas kuantum etkisinin ne kadar süre korunabildiği ve kuşların bunu tam olarak nasıl işlediğidir.

Beyindeki Bölge: Cluster N

Sonraki aşama ise şöyle gerçekleşmektedir: Gözde oluşan bu hassas kimyasal sinyalin beyinde işlenmesi gerekir. Araştırmacılar bu işlem için, göçmen ötücü kuşların ön beyninde "Cluster N" adı verilen özel bir bölge buldu. Bu bölge, göç mevsiminde geceleri özellikle aktif hale geliyor. Göç etmeyen kuşlarda ise aynı etkinlik görülmedi.

2009'da Nature dergisinde yayımlanan bir deneyde, kızılgerdanların Cluster N bölgesi cerrahi olarak hasar gördüğünde, kuşların manyetik pusulayı kullanamadığı anlaşıldı. Ancak aynı kuşlar, gökyüzündeki yıldızlara bakarak yönlerini hâlâ bulabiliyordu. Bu durum; manyetik pusula ile yıldız pusulasının beyinde tamamen ayrı yolları ve merkezleri kullandığını kanıtlıyordu.

Aynı çalışmada, üçlü sinirin (gaga bölgesinden gelen duyuları beyne taşıyan sinirin) kesilmesi manyetik pusulayı bozmadı. Bu da kızılgerdanlarda manyetik pusula sinyalinin gagadan değil, doğrudan gözden geldiğini açıkça destekliyor.

Bazı araştırmacılar, bu kuantum sinyalinin kuşun görüş alanında bir tür ışık veya gölge deseni olarak algılanabileceğini düşünüyor. Kuşun dünyayı gerçekte nasıl gördüğünü doğrudan bilemiyoruz; bunu ancak kuşların yönelimini ölçen dolaylı deneylerle anlayabiliyoruz. Gözün ve beynin birbirine tam uyumlu çalışan bu muazzam parçalarla donatılmış olması, inanan bir insan için Allah'ın sonsuz ilminin ve kudretinin açık bir işaretidir. Kur'an-ı Kerim'de şöyle buyrulur:

“Göklerin ve yerin mülkü Allah'ındır. Allah, her şeye güç yetirendir.” (Âl-i İmrân Suresi, 189)

Bu Pusula Gerçekten Çalışıyor mu? Yapılan Deneyler:

• Eğim pusulası (1972): Kızılgerdanlar manyetik alanın kutuplarını değil, yere olan eğimini kullanıyor. Alanın yönü ters çevrilince yönelim bozulmadı, eğim açısı değişince yönelimleri bozuldu.
• Işık rengi deneyi: Kuşlar mavi ve yeşil ışıkta yönlerini bulabilirken, kırmızı ışıkta şaşırıyorlar. Bu durum, pusulanın ışığa bağlı çalışan özel bir proteine dayandığını gösteriyor.
• Elektromanyetik parazit (2014): Almanya'da Oldenburg Üniversitesi'nde yapılan bir çalışmada, kızılgerdanların yön bulma yeteneği şehirlerdeki zayıf radyo frekansları ve elektromanyetik gürültü yüzünden bozuldu. Deney odaları bu şehir gürültüsünü engelleyecek şekilde yalıtıldığında kuşlar yönlerini yeniden bulabildi. Bu bulgu, hassas radikal çifti modeliyle tamamen uyumludur.
• Cry4 proteini (2021): Kızılgerdan kuşunun gözündeki Cry4 proteininin manyetik alana doğrudan duyarlı olduğu laboratuvar ortamında kanıtlandı.
• Cluster N (2009): Beyindeki bu özel bölge hasar gördüğünde kuşlar manyetik pusulayı kullanamadı ancak yıldız pusulasını kullanmaya devam etti.

Kuşlar Yön Bulmada Tek Bir Sisteme Bağlı Değiller

Kuşlar yön bulurken sadece manyetik pusulaya güvenmezler. Gündüz göç edenler güneşin konumunu kullanır ve içlerindeki vücut saatleriyle güneşin gün içindeki hareketini hesaba katarlar. Gece göç edenler ise yıldızlara bakar.

1960'lı yıllarda Stephen Emlen'in gökyüzünü taklit eden bir planetaryumda (gözlemevinde), "indigo bunting" adlı ötücü kuşlarla yaptığı deneyler çarpıcı bir gerçeği ortaya çıkardı: Kuşlar yıldız kümelerini tek tek ezberlemiyor, gökyüzünün hangi merkez nokta etrafında döndüğünü öğreniyorlardı. Bu nokta Kutup Yıldızı'nın yakınında olduğu için kuşlar kuzeyin yönünü buradan çıkarabiliyorlardı. Yavruluk döneminde dönen bir gökyüzü simülasyonu görmeden büyüyen kuşlar ise bu yeteneği geliştiremedi.

Kuşlar bu harika sistemleri birbiriyle karşılaştırarak teyit ederler. Bazı türlerin, gün batımı sırasındaki gökyüzü ışığından yararlanarak manyetik pusulalarını kalibre ettiği (ayarladığı) öne sürülüyor. Bu sayede bir sistem devre dışı kaldığında diğerleri yön bilgisi sağlamaya devam edebiliyor. Örneğin bazı güvercin deneyleri, koku duyusunun da yön bulmada işe yaradığını; dağlar, nehirler ve kıyı şeritleri gibi yer işaretlerinin de önemli rol oynadığını göstermektedir.

Evrim Teorisi’nin Kuantum Çıkmazı
İdeolojik sebeplerle yaratılış mucizelerini tesadüflerle açıklamaya çalışan evrim savunucuları, doğal olarak bu derece kompleks bir veri işleme merkezinin nasıl oluştuğunu açıklayamamaktadır. Bunun nedenleri ise oldukça açıktır; çünkü bu sistemi bir bilgisayara benzetecek olursak, sistemin çalışması için hem gelişmiş bir donanım hem de o donanımı yönetecek kusursuz bir yazılım gereklidir. Başka bir deyişle, bir bilgisayarın (beynin) işlev görmesi için fiziksel parçalarla birlikte, o parçaları yönetecek işletim sisteminin (içgüdüsel yazılımın) aynı anda var olması şarttır.

Kuantum verisini okuyup anlamlandıracak bir "yazılım" (genetik kod) olmadan, gözdeki en gelişmiş "donanım" (kriptokrom proteini) hiçbir işe yaramaz.

Öte yandan bu sistem son derece hassas bir ayar gerektirir: Kuantum dolanıklığın laboratuvar ortamında, sıfır hareket ve özel soğutucular altında bile sağlanması çok zor bir durumken;

biyolojik, sıcak ve ıslak bir göz içinde korunabilmesi mucizevi bir durumdur. Bu durumun tesadüfen oluştuğunu iddia etmek, güçlü bir fırtınanın bir hurdalıktan en son model bir uçak çıkarmasını beklemek kadar imkansızdır.

Bu sistem aynı zamanda "indirgenemez komplekslik" açısından da evrimsel iddiaları imkânsız kılar. Bir kuşun kuantum pusulasının çalışması için; ışığı algılayan proteinin (Kriptokrom), kuantum dolanıklığın gerçekleşeceği biyokimyasal ortamın ve bu sinyalleri anlamlandıracak beyin yapısının aynı anda ve kusursuz şekilde var olması gerekir. Bu parçalardan biri bile eksik olsa (örneğin beyin kuantum sinyalini yorumlayamasa), sistem çalışmaz ve canlı yönünü kaybederek yok olur. Aynı zamanda dünyanın manyetik alanındaki zayıf değişimleri bile hissedecek kadar hassas bir sistemin, milyonlarca yıl boyunca "deneme-yanılma" yoluyla oluşması imkansızdır; zira ilk "yanılma", o kuş neslinin göç yolunda tamamen yok olması demektir.

Sonuç

Kuşun gözündeki tek bir elektronun "spin" hareketini, dünyanın devasa manyetik alanıyla uyumlu hale getiren ve bu küçücük canlıyı binlerce kilometre ötedeki yuvasına hatasız ulaştıran, şüphesiz her şeyi kuşatan Yüce Rabbimizin sonsuz ilminin delillerindendir.
Sonuç olarak, günümüz modern teknolojilerinin bile mekanizmasını anlamakta zorlandığı bu atom altı hassasiyeti "tesadüfi mutasyonlarla" açıklamak akıl dışıdır. Kuantum fiziği kurallarının küçük bir kuşun gözünde kusursuz bir karşılık bulması, apaçık ve mucizevi bir yaratılışı kanıtlamaktadır. Kuşu yoktan yaratan ve kuşlara bu özellikleri yerleştiren, sonsuz ilim sahibi Yüce Rabbimizdir. Rabbimiz Kur'an-ı Kerim'de kuşların yaratılışına şu şekilde dikkat çekmiştir:

"Gökyüzünde boyun eğdirilmiş (musahhar kılınmış) kuşları görmüyorlar mı? Onları (orada) Allah'tan başkası tutamaz. Şüphesiz bunda, inanan bir topluluk için ayetler vardır." (Nahl Suresi, 79)

Kaynaklar:
Xu J. ve ark. (2021). Magnetic sensitivity of cryptochrome 4 from a migratory songbird. Nature, 594, 535-540. https://doi.org/10.1038/s41586-021-03618-9
Engels S. ve ark. (2014). Anthropogenic electromagnetic noise disrupts magnetic compass orientation in a migratory bird. Nature, 509, 353-356.

Zapka M. ve ark. (2009). Visual but not trigeminal mediation of magnetic compass information in a migratory bird. Nature, 461, 1274-1277.
Wiltschko W. ve Wiltschko R. (1972). Magnetic compass of European robins. Science, 176, 62-64.
Wiltschko W. ve ark. (1993). Red light disrupts magnetic orientation of migratory birds. Nature, 364, 525-527.
Mouritsen H. (2018). Long-distance navigation and magnetoreception in migratory animals. Nature, 558, 50-59.
Hore P. J. ve Mouritsen H. (2016). The radical-pair mechanism of magnetoreception. Annual Review of Biophysics, 45, 299-344.
Treiber C. D. ve ark. (2012). Clusters of iron-rich cells in the upper beak of pigeons are macrophages not magnetosensitive neurons. Nature, 484, 367-370.
Gill R. E. ve ark. (2009). Extreme endurance flights by landbirds crossing the Pacific Ocean. Proceedings of the Royal Society B, 276, 447-457.
Egevang C. ve ark. (2010). Tracking of Arctic terns reveals the longest animal migration. PNAS, 107, 2078-2081.

---

https://www.harunyahya.info/makaleler/kuslarin-kuantum-pusulasi_1920