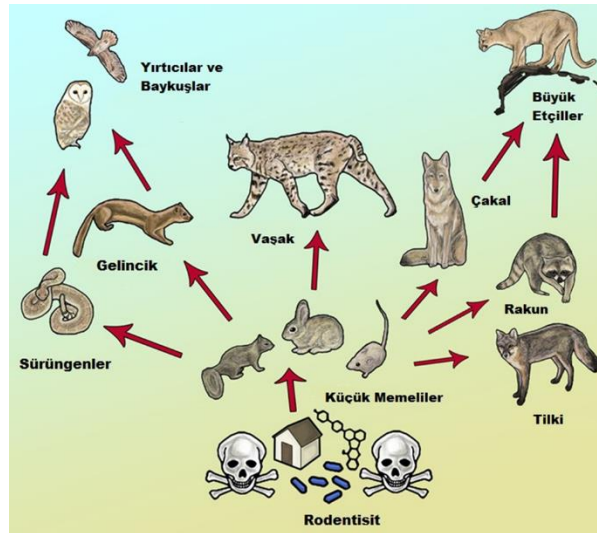


Görünmeyen Darbe: Pestisitlerin Yaban Hayatındaki İzleri

Dr. Burak Akbaba
Hacettepe Üniversitesi, Biyoloji Bölümü
(Yaban Hayatı Uzmanı)



Tarımda verimlilik ile ekosistem sağlığını aynı denklemde tutmak, Türkiye'nin güncel çevre yönetimi için vazgeçilmez bir gerekliliktir. Pestisit ve biyosidal ürünler yalnızca hedef organizmaları değil; memelilerden kuşlara, sürüngenlerden amfibilere uzanan geniş bir yaban hayatı yelpazesinde hedef dışı türleri de doğrudan (toksikite, mortalite) veya dolaylı (besin zincirinde bozulma, üreme başarısında düşüş) yollarla etkileyebilmektedir. Bu yazı, sahadaki gözlemler ve güncel literatür bilgisi ışığında riskleri özetlerken, zararı azaltmaya yönelik uygulanabilir adımları değerlendirmektedir.



Memeliler: Birincil ve ikincil maruziyet

Rodentisitler, uygulama sırasında kullanılan cezbedici yemler nedeniyle hedef dışı kemirgenlerde birincil maruziyete; o kemirgenlerle beslenen yırtıcı ve leşçil memelilerde ikincil maruziyete yol açmaktadır. Türkiye'de endemik ve dar yayımlı türler—örneğin kaya yeduiyuru (*Dryomys laniger*), Toros yersincabı (*Spermophilus taurensis*), Silifke dikenlifaresi (*Acomys cilicicus*), Anadolu tarlafaresi (*Microtus anatolicus*) ve Doğramacı tarlafaresi (*M. dogramacii*) gibi küçük memeli türler birincil maruziyet riski taşıırken; alaca sansar (*Vormela peregusna*), su samuru (*Lutra lutra*) ve çizgili sırtlan (*Hyaena hyaena*) gibi predatör türler ikincil maruziyet tehdidiyle karşı karşıyadır. Özellikle antikoagülan rodentisitler, kanın pıhtılaşmasını engelleyerek iç kanamalara yol açmakta ve güçsüz düşen bireylerde predasyon riskinin

artmasını sağlamaktadır. Türkiye genelinde doku/ölü birey kalıntı analizleriyle desteklenen ekotoksikolojik arazi çalışmalarının artırılması kritik önem taşımaktadır.

Kuşlar: Doğrudan ve dolaylı toksisite

Kuşlar, tarımsal alanların güvenilir biyolojik indikatörleridir. Uzun dönemli veriler, pek çok durumda kuş popülasyonlarındaki düşüşlerin, tarımsal alanın ne kadar yoğun kullanıldığından ziyade pestisit kullanım düzeyiyle daha güçlü ilişkili olduğunu göstermektedir. Etki yalnızca doğrudan mortaliteyle sınırlı değildir; insektisit ve herbisit kullanımı böcek bolluğunu ve tohumlu yabancı otları azaltarak yavru beslenmesini ve üreme başarısını da zayıflatmaktadır. Türkiye’de popülasyon ölçekli ve çok yıllık veriler sınırlı olsa da yapılan çalışmalar, pestisit–üreme başarısı ilişkisinin güçlü olduğunu göstermektedir ve bu konunun acil olarak izlenme gereksinimini desteklemektedir.

Herptiller (Sürüngenler ve Amfibiler): Akut’tan subletal’e geniş bir etki dizisi

Amfibi ve sürüngenlerde, tarımsal pestisitler (organofosfatlar, karbamatlar, piretroidler) ile kalıcı organik kirleticiler (PAH’lar, PCB’ler ve organoklorlu pestisitler/organoklorlu bileşikler) hem akut toksisiteye hem de subletal etkilere (örn. genotoksisite, endokrin bozucu etkiler, gelişim geriliği, davranış değişimleri) yol açabilmektedir. Amfibiler hayatlarının bir kısmını suda, bir kısmını da karada geçirmektedir; bu da onlarla kimyasallarla olan temasını artırmaktadır. Sürüngenlerde ise bu maddeler zamanla vücutta birikebilmekte ve besin zincirinde yukarı doğru ilerledikçe yoğunluğu ve etkisi de artabilmektedir. Güncel küresel değerlendirmeler, amfibilerde tehdit düzeyinin yüksek seyrettiğini; sürüngenlerde ise türlerin önemli bir kısmının risk altında olduğunu göstermektedir. Bu tablo, Türkiye’de endemik/dar yayımlı herptillere yönelik ekotoksikoloji çalışmalarının önceliğini güçlendirmektedir.

Biyosidaller ve istilacı türler: Fayda–risk dengelenmesi

İstilacı yabancı türlerle (İYT) mücadelede kimi zaman kimyasal kullanımına da başvurulmaktadır. Özellikle başka yöntemler işe yaramadığında, biyosidal ürünler bu türleri kontrol altına almak için gündeme gelmektedir. Ancak bu konuda çok dikkatli olmak gerekmektedir: yanlış türe etki, ölü hayvanlar üzerinden ikincil maruziyet, arazideki etik ve yasal kurallar, hatta toplumun yaklaşımı, hepsi birlikte düşünülmelidir. En güvenilir yol, problemi büyümeden fark edip hızlıca önlem almak ve habitatı iyi yönetmektir; böylece kimyasallara duyulan ihtiyaç da azalmaktadır. Kimyasal kullanımı kaçınılmazsa, uygulama mutlaka uzman ekiplerce yapılmalı, ürün talimatına tam uyulmalı ve süreç yakından izlenmelidir.

Kutu: İstilacı Yabancı Türler (İYT) ve Biyosidal Kullanımı – Hızlı Çerçeve

- Tanım ve kapsam: İYT; ekosisteme doğal süreçler dışında girip kısa sürede baskınlaşarak biyoçeşitliliğe ve/veya ekosistem işlevlerine zarar veren türlerdir. İklim değişikliği ve habitat bozulması yayılışlarını hızlandırmaktadır.
- Türkiye’den örnekler: Doğu Sivrisinek Balığı (*Gambusia holbrooki*), Kırmızı Yanaklı Su Kaplumbağası (*Trachemys scripta elegans*), Yeşil Papağan (*Psittacula krameria*), Sıçan (*Rattus rattus*), Su maymunu (*Myocastor coypus*) vb. İYT, habitat bozulması, besin zinciri değişimi ve yerli türlerde baskı yaratmaktadır.
- İYT ve ekolojik restorasyondaki rolü: Sıkı etik–mevzuat ve arazi protokolleri ile yürütülen hedefli biyosidal müdahaleler yerli türlerin/habitatların onarımına hizmet edebilmektedir.
- Ne zaman biyosidal? Alternatif yöntemler (önleyici–kültürel–mekanik–biyolojik) yetersiz kaldığında; eğitilmiş ekiplerce, etiket talimatlarına tam uyum ve izleme protokolleri eşliğinde ‘dar hedefli’ kullanım yapılabilmektedir.
- Erken müdahale = az kimyasal: ‘Erken uyarı–hızlı müdahale’ yaklaşımları İYT yayılışını dar bir coğrafyaya hapsedmektedir ve böylece biyosidal kullanımına olan bağımlılıkta da azalmaktadır.

Zararı azaltmak için önerilen adımlar

- Zamanlamayı ve alanı akıllı planlayalım: Üreme dönemlerini ve göç yollarını ilaçlama takvimiyle aynı harita üzerinde planlayıp riskli zaman ve alanları önceden belirleyelim.
- Kuşlar için özel önlem: Üreme ve yavru besleme dönemlerinde ilaçlamayı erteleyelim, eğer mecbursak rüzgarsız ve serin saatleri seçelim. Tarlada kuş hareketinin yoğun olduğu kısımları not edip buralarda dozu ve alanı daraltalım.
- Amfibi ve sürüngenler için koruma: Dere, kanal ve küçük su birikintilerinin kenarında kimyasal kullanmayalım; buralarda en az 5–10 m pestisitsiz tampon alanlar bırakalım. Yağmurdan hemen önce ilaçlama yapmayalım; ilkbahar aylarında, amfibi ve sürüngen hareketliliği arttığı için uygulamaları erteleyelim.
- Ürün ve uygulama şekli: Rodentisitleri yalnızca kilitli yem istasyonlarında kullanalım; dökülmeye/akmaya dayanıklı kafesler seçelim. İkinci nesil antikoagülanları sınırlı, kayıtlı ve denetimli kullanalım.
- Bitki şeridi (yeşil kuşak): Tarlanın kenarında bitki şeritleri bırakmak, ilacın rüzgarla taşınmasını azaltmakta ve yaban hayatına bu alanlarda sığınak sağlamaktadır.
- İzleme ve kanıt: Uygulama sonrası kayıt tutalım; gerekirse ölü hayvanlarda kalıntı testi yapalım. Sırtlan, karga gibi leşçil ve tilki gibi fırsatçı (birçok besin maddesini tüketebilen) türler erken uyarı sağlayabilmektedir, bu nedenle düzenli gözlemler yaparak, raporlayalım.

- Ev/bahçe ve kent: Bahçelerde kimyasal kullanımını en aza indirelim; yerli bitkiler dikelim, sulak ve gölgelik alanlar bırakalım. Ağ, tuzak vb. kullanacaksa uzmanlar tarafından önerilen yaban hayatı dostu olanları seçelim.
- Şeffaflık ve işbirliği: İl/ilçe düzeyinde ne, ne zaman, ne kadar uygulandığını ve izleme sonuçlarını açık paylaşalım; ziraat odaları, belediyeler, STK'lar ve üniversitelerle ortak programlar yürütelim.

Seçilmiş kaynaklar

Albaseer, S.S., Jaspers, V.L.B., Orsini, L., Vlahos, P., Al-Hazmi, H.E., Hollert, H. (2025). Beyond the field: How pesticide drift endangers biodiversity. *Environmental Pollution*, 366, 125526. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.125526>

Bennett, R.S., Dewhurst, I.C., Fairbrother, A., Hart, A.D.M., Hooper, M.J., Leopold, A., Mineau, P., Mortensen, S.R., Shore, R.F., & Springer, T.A. (2005). A new interpretation of avian and mammalian reproduction toxicity test data in ecological risk assessment. *Ecotoxicology*, 14(8), 801–815. <https://doi.org/10.1007/s10646-005-0029-1>

Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S., & De Poorter, M. (2000). 100 of the World's Worst Invasive Alien Species: A Selection from the Global Invasive Species Database. Auckland (NZ): Invasive Species Specialist Group (ISSG), IUCN Species Survival Commission (SSC), 12 s.

Sparling, D.W., Bishop, C.A., & Linder, G. (2000). The current status of amphibian and reptile ecotoxicological research. In: Sparling, D.W., Linder, G., & Bishop, C.A. (eds.), *Ecotoxicology of Amphibians and Reptiles* (pp. 1–14). Pensacola (FL): SETAC Press. ISBN: 978-1-880611-28-9.

Wan, N.-F., Fu, L., Dainese, M., Kiær, L.P., Hu, Y.-Q., Xin, F., Goulson, D., Woodcock, B.A., Vanbergen, A.J., Spurgeon, D.J., Shen, S., Scherber, C. (2025). Pesticides have negative effects on non-target organisms. *Nature Communications*, 16, 1360. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-56732-x>

Witmer, G., Eisemann, J.D., & Howald, G. (2007). The use of rodenticides for conservation efforts. In: Nolte, D.L., Arjo, W.M., & Stalman, D. (eds.), *The Twelfth Wildlife Damage Management Conference* (pp. 160–167). Corpus Christi, TX: National Wildlife Research Center.