aylık bitkisel üretim dergisi | temmuz 2025 yıl: 13 sayı:149 | 0216 - 415 06 25 www.harmantime.com.tr | fiyatı: 150 TL yıllık abonelik: 1500 TL | ISSN:2147-6004

harman TIME

36 Tahıllarda Kuraklık Stresi

50 Yabancı Ot Öldürücü İlaçlar (Herbisitler): Zararları

66 Erkenci Sofralık Üzüm Çeşitleri

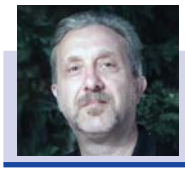


Tarımsal Üretimde Yeni Bir Risk:

İKLİM KIRBACI



Yabancı Ot Öldürücü İlaçlar (Herbisitler): Zararları



Prof. Dr. Işık TEPE
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Bitki Koruma
Bölümü
itepe@yyu.edu.tr

Yabancı otlarla mücadelede pek çok yöntem olmasına rağmen günümüzde bu yöntemlerin yetersiz kalması sebebiyle en çok kimyasal mücadeleye başvurulmaktadır. Bunun doğal bir sonucu olarak yabancı otların mücadelesinde kullanılan çok sayıda kimyasal madde yani herbisit geliştirilmiştir. Söz konusu herbisitlerin yapısı her ne kadar organik moleküllerden oluşsa da gerek doğrudan gerekse bıraktıkları kalıntı sebebiyle canlılara ve doğal yaşama olumsuz etkileri olmaktadır. Herbisitlerin söz konusu zararlarını aşağıda açıklanan üç ana başlık altında incelemek mümkündür:

1. Kültür bitkilerine olan zararları: Herbisitler, yanlış uygulanmaları sebebiyle kültür bitkilerine zarar verebilirler. Bitkilerde oluşturdukları bu zararlara "fitotoksisite" veya "yan etki" ismi verilir (Şekil 1). Bu durum; yanlış aktif maddenin tercih edilmesi veya aşırı doz kullanılması, herbisitlerin yanlış zamanda veya olumsuz hava koşullarında uygulanması, yanlış yöntemle uygulanması ve pülverizatörün kullanım öncesi iyi yıkanmamış olması gibi sebeplerle ortaya çıkabilir. Örneğin, aşırı sıcak havalarda ilaçlama yapılması yaprak ve taze sürgünlerde yanma ve kurumalara sebep olabilir. Uygulanan herbisitin bilhassa rüzgârlı havalarda hedef dışına kayması da önemli bir sorundur, bu olaya sürüklenme (herbicide drift) denir (Şekil 2). Yine buharlaşma özelliği fazla olan herbisitler, karışık kültür bitkisi yetiştiriciliği yapılan (polikültür) alanlarda hedef dışı bitkilere zarar verebilir (Tepe, 2023).

2. Çevreye ve doğal hayata olan zararları: Herbisitler havaya, yeraltı sularına ve toprağa karışarak canlılara zararlı etki gösterirler. Bu etki toprak mikroflorasından yaban hayatına ve hatta evcil hayvanlara kadar birçok canlıyı etkileyebilir. Bu etki sonucunda biyoçeşitlilik olumsuz yönde etkilenir ve farklı ekosistemler bundan ciddi zararalar görür. Herbisitlerin çevreye ve doğal hayata etkileri doğrudan veya dolaylı olarak karşımıza çıkar. Bu etkiler:

- Kuş, balık, sürüngenler ve diğer birçok canlıda üreme potansiyelinin azalması. Örneğin, atrazin isimli herbisit 1950'lerden bu yana başta mısır olmak üzere birçok üründe yabancı ot mücadelesinde kullanılmaktaydı. Kurbağalarda ve balıklarda üreme bozuklukları ve cinsiyet değişimine sebep olduğu, buna bağlı olarak doğal hayata zarar verdiği, canlılarda endokrin bozucu özelliklerinin bulunduğu anlaşılınca 2007 yılında Avrupa Birliği'nde, 2009 yılında ise Türkiye'de kullanımı ve üretimi yasaklanmıştır (De Albuquerque ve ark, 2020; Şekil 3).
- Arılar, balıklar, sürüngenler, kuşlar, omurgasızlar ve mikroorganizmalar gibi hedef dışı organizmalarda ölümler;
- Tür sayılarının değişmesi ve ekosistemin yapısının bozulması gibi uzun dönemli etkiler şeklinde karşımıza çıkabilir.



Şekil 1. Herbisitlerin kültür bitkilerinde oluşturduğu zararlar (fitotoksisite): solda sararma (kloroz), ortada nekrotik lekeler, sağda kaşık yapraklılık.

3. İnsanlara olan zararları: Herbisitler insanlara doğrudan veya dolaylı olarak zarar vermektedir. Hatta herbisitlerde kullanılan yardımcı maddeler (adjuvant) ve yüzey aktif maddeleri (surfactant) gibi maddelerin de zarar verdiği bilinmektedir (Song ve ark., 2012; Mullin ve ark., 2016). Özellikle hamile kadınlar ve bebekler bu zararlara maruz kalma açısından daha büyük risk altındadır. Herbisit kullanımına ait kurallara uyulmaması durumunda bu zararlar daha önemli bir boyut kazanmaktadır. Herbisitlerin insanlara verdiği zararlar akut veya kronik hastalıklar olarak ortaya çıkabilir. Sebep oldukları akut hastalıklara örnek olarak; karın ağrısı, baş ağrısı, baş dönmesi, bulantı, kusma, kaşıntı ve alerjiler verilebilir. Kronik hastalıklara örnek olarak ise çeşitli kanserler, sinir sistemi hastalıkları, erken bunama, kadınlarda adet bozuklukları, düşükler ve doğum kusurları gösterilebilir. Herbisitler insanların genetik yapısında da bazı değişmelere ve hasarlara neden olur (Kaur ve Kaur, 2018). Bunlar şu şekilde açıklanabilir:

1. Mutasyon öncesi hasarlar (DNA zincirinde kırılmalar veya bir kimyasalın eklenmesi).
2. Mutasyon oluşturan hasarlar (DNA'da yanlış baz dizilimi).
3. Kromozom anormallikleri (küçük çekirdek oluşumu, kromozom kırılması, homolog kromozom sayılarında düzensizlik, kardeş kromatidlerde parça değişimi vb.).

Herbisitlerin insanlara doğrudan verdiği zararlarla ilgili olarak dünya



Şekil 2. Tarım ilaçlarında rüzgâr etkisiyle sürüklenme (pesticide drift).



Şekil 3. Atrazinin kurbağa ve balıklara verdiği zarar.



Şekil 4. Vietnam'da uçakla dioxin uygulaması ve sonrasında insanlarda oluşan anomalilere bir örnek.



Şekil 5. Ukrayna'nın eski başkanı Viktor Yuşçenko'nun dioxin ile zehirlendikten sonraki yüzü.

üzerinde bazı ilginç vakalar bulunmaktadır. Bunlardan en dikkat çekenlere örnek olarak aşağıdakiler verilebilir:

Vaka 1: Vietnam savaşında (1961-1971) Amerika Birleşik Devletleri tarafından dioxin (2,4-D + 2,4,5-T) adı verilen herbisit karışımı kullanılıştır. Bu herbisit karışımı yaprak dökücü özelliğinden dolayı, ağaçlarda saklanan Kuzey Vietnam askerlerini ortaya çıkarmak amacıyla ormanların üzerine uçakla püskürtülmüştür. Yıllar sonra 2,4,5-T (2,4,5-trichlorophenoxyacetic acid)'nin kanser yapıcı özelliğinin olduğu anlaşılmış ve üretimi yasaklanmıştır (Şekil 4).

Vaka 2: Ukrayna'nın eski başkanı (2004) Viktor Yuşçenko, yine bir dioxin (2,3,7,8-T; TCDD) ile muhalif siyasi güçler tarafından zehirlenmiş ve İngiltere'de uygulanan çok yoğun bir tedavi ile ancak hayatta kalabilmiştir (Şekil 5).

Vaka 3: ABD'de Dewayne Johnson isimli bir bahçıvan aşırı miktarda glifosat (glyphosate) ile teması sonucunda "non-Hodgkins lymphoma" hastalığına yakalanmıştır (Şekil 6). Bu olay glifosat ile ilgili ilk defa dava konusu olan ciddi bir vaka olarak kayıtlara geçmiş ve sonuçta mahkeme üretici firmayı 289 milyon USD tazminata mahkûm etmiştir.

Vaka 4: Yine ABD'de Edwin Hardeman isimli bir çiftçi kendi arazisinde 20 yıldan fazla süredir kullandığı glifosatın sebep olduğu bir başka vakada "non-Hodgkins lymphoma" hastalığına yakalanmış ve mahkeme üretici firmayı 80 milyon USD tazminata mahkûm etmiştir (Şekil 6). Ancak tüm bu vakalara rağmen glifosat halen dünyada en çok kullanılan herbisit konumundadır. Glifosatın kullanımı, şu anda belirli koşullara ve kısıtlamalara tabi olarak 15 Aralık 2033'e kadar Avrupa Birliği'nde aktif madde olarak onaylanmıştır. O tarihe kadar glifosat içeren bitki koruma ürünlerinin güvenilirliği ve etkinliklerinin tekrar değerlendirmesinin ardından yeni bir karar verilecektir (EU, 2025).

Vaka 5: Paraquat memeliler ve özellikle insanlar için bilinen en toksik pestisitlerden biri olup 30 mg/kg dozu (%20'lik sulu çözeltisinin oral yolla yetişkinde 10-20 ml, çocukta 4-5 ml) dahi ölümcüldür. Dünyada intihar ve cinayet vakalarında sıkça adı geçmiştir, ayrıca Parkinson hastalığına sebep olduğu da anlaşılmıştır (Wikipedia, 2025). Bu sebeplerle kullanımı ve üretimi İngiltere'de 2007'den, Türkiye'de ise 2013'ten beri yasaklanmıştır.

Vaka 6: Atrazinin bebeklerde doğuştan karın duvarının açık kalması hastalığına (Gastroschisis) sebep olduğu belirlenmiştir (Şekil 7).



Şekil 6. Glifosatın sebep olduğu kansere bağlı bazı belirtiler.



Şekil 7. Doğuştan karın duvarı açıklığı hastalığı (Gastroschisis).

Kaynaklar

De Albuquerque F P, De Oliveira J L, Moschini-Carlos V, Fraceto L F, 2020. An overview of the potential impacts of atrazine in aquatic environments: Perspectives for tailored solutions based on nanotechnology. Science of the Total Environment, 700, 134868.

EU, 2025. Status of glyphosate in the EU. European Union (EU): Food, Farming, Fisheries: Food Safety. https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/approval-active-substances-safeners-and-synergists/renewal-approval/glyphosate_en (Erişim: 16 Haziran 2025).

Kaur K, Kaur R, 2018. Occupational pesticide exposure, impaired DNA repair, and diseases. Indian J Occup Environ Med., 22(2):74–81.

Mullin C A, Fine J D, Reynolds R D, Frazier M T, 2016. Toxicological risks of agrochemical spray adjuvants: organosilicone surfactants may not be safe. Frontiers in Public Health, 4: 92.

Song H Y, Kim Y H, Seok S J, Gil H W, Yang J O, Lee E Y, 2012. Cellular toxicity of surfactants used as herbicide additives. J Korean Med Sci., 27(1): 3-9.

Tepe I, 2023. Yabancı Otlarla Mücadele (Güncellenmiş 5. baskı). Sidas Medya Ltd. Şti., Yayın No: 031-5B, ISBN 978-605-5267-17-9, 306s. İzmir.

Wikipedia, 2025. Paraquat. Wikipedia, The Free Encyclopedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Paraquat (Erişim: 05.06.2025).