



## Yabancı Otlarda Herbisitlere Dayanıklılık Konusunda Dünyadaki Mevcut Durum

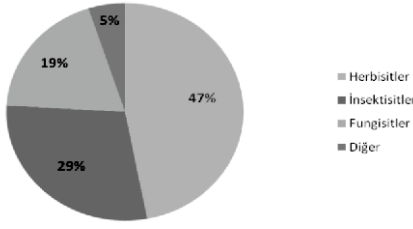
Çağlar MENGÜÇ\*

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Bitki Koruma Bölümü, 06110 Dışkapı/Ankara  
\*cmenguc@ankara.edu.tr

### GİRİŞ

Hastalık, zararlı ve yabancı otlara karşı farklı zirai mücadele yöntemleri arasında, %95'in üzerinde bir paya sahip olan kimyasal mücadele bugün de geçerliliğini korumaktadır. Pestisitlerin kullanılmadığı durumlarda ürünlerde % 60'lara varan oranlarda kalite ve verim düşüklüğü olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, ürün kaybına sebep olan zararlı organizmaları kontrol etmek amacıyla tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi, ülkemizde de bitki koruma ürünlerinin kullanılması kaçınılmazdır (Turabi, 2007)

Dünyada tarım ilacı üretimi 3 milyon ton, yıllık satış tutarı ise 25-30 milyar \$ arasında değişmektedir. Dünya pestisit pazarında tonaj olarak yılda %1 civarında bir büyüme beklenmektedir (Dağ, 2000). Herbisitler tarım ilaçları içinde %47'lik bir payla birinci sırayı almaktadır. Bunu %29 ile insektisitler izlemekte, fungusitlerin ise %19'luk bir payı bulunmaktadır (Tiryaki, 2010). Herbisitlerin ve insektisitlerin kullanımı, tüm pestisit grupları içerisinde %70'den fazla bir bölümünü kapsamaktadır. Diğer pestisit grupları ise %5'lik bir paya sahiptir (Şekil 1).



Şekil 1. Pestisit gruplarına göre dünyada tarım ilacı kullanımı

Şekil 1’de de görüldüğü gibi, dünyada herbisitlerin kullanımı pestisitler içerisinde ilk sırayı almaktadır. Tarımda çalışan iş gücünün pahalı olması, herbisit maliyetinin düşük olması ve herbisit uygulamasının ekonomik ve kolay olması sayesinde herbisitler dünya genelinde yüksek oranda kullanılmaktadır. Herbisitlerin bu oranda yüksek kullanılması, yabancı otlarda herbisitlere karşı dayanıklılığın oluşmasına neden olmaktadır.

Dayanıklılık neredeyse herbisitlerin artarak kullanılmaya başladığı ikinci dünya savaşı yıllarında görülmeye başlamış olmakla beraber, bir kavram olarak 1970’lerde gündeme gelmiştir. Herbisitlerin kullanılma alanlarının ve miktarının artışına paralel olarak da vaka sayısı hızla artmıştır. Araştırmacılara göre dayanıklılık, son zamanlarda mücadelede kullanılan aynı etkili maddeli kimyasalların sürekli kullanılması sonucu ortaya çıkan bir durumdur. Bu durumda yeni etkili maddeli herbisitlerin daha yaygın olarak ticari hayattaki yerini alması gerekmektedir. Ancak bu çok da mümkün olmamaktadır (Demirkan, 2008).

Yabancı otlarla mücadelede kullanılan herbisitlere karşı dayanıklılıktan ilk kez Harper 1956 yılında söz etmiştir. Harper, yabancı otların herbisitlere karşı zamanla dayanıklılık oluşturacağını ortaya koymuştur (Heap, 2000). Bu derleme ise, dünyadaki herbisit vakalarının kayıt altına alındığı ve sürekli olarak güncellenen sitedeki verilerle elde edilen bilgiler doğrultusunda hazırlanmıştır.

## HERBİSİTLERE DAYANIKLILIKTA DÜNYADAKİ MEVCUT DURUM

### Ülkelere Göre Mevcut Durum

Herbisitlere karşı oluşan dayanıklılık vakaları incelendiğinde dayanıklılıkla ilgili dünya çapında devamlı

güncellenen sitede toplam 65 ülkeden yabancı otlara dayanıklılık kaydı görülmektedir. Bunlar içerisinde en fazla vakanın rapor edildiği 10 ülke Çizelge 1’de görülmektedir. Karşılaştırma amacıyla ülkemiz de listeye dahil edilmiştir.

Çizelge 1 incelendiğinde en fazla vaka, A.B.D. (144 vaka)’den bildirilmiştir. Bu ülkeyi sırasıyla Avustralya (68 vaka), Kanada (60 vaka) ve Çin (37 vaka) izlemektedir. Herbisitlere dayanıklılık konusunda 65 ülkeden toplam 880 vaka kaydedilmiştir. Ülkemizde ise şu ana kadar kayıtlara geçmiş 16 dayanıklılık vakası mevcuttur (Heap, 2014). Herbisitlere dayanıklılıktaki ilk vaka Triazine grubu herbisite dayanıklı Senecio vulgaris (Kanarya otu)’dir.

Çizelge 1. Herbisitlere dayanıklılık konusunda en fazla bildirim yapan 10 ülkenin kayıtlara göre gruplandırılması (Heap, 2014)

Ülkeler	ACCASE	ALS	Triazin	Urea / amides	Bypiri dilium	Dinitro anilines	Oksin	Diğerleri	Toplam
A.B.D.	15	46	26	8	5	6	8	30	144
Avustralya	10	24	7	-	6	2	2	17	68
Kanada	4	25	12	3	3	1	4	8	60
Çin	8	11	1	2	5	-	4	6	37
Fransa	6	4	22	1	-	-	1	1	35
Japonya	2	20	1	-	7	2	0	1	33
İspanya	1	5	18	3	-	-	1	5	33
Brezilya	5	15	3	-	-	-	2	7	32
Almanya	5	10	13	3	-	-	-	1	32
İsrail	5	10	11	1	-	-	-	2	29
Türkiye	6	9	-	-	-	-	1	-	16

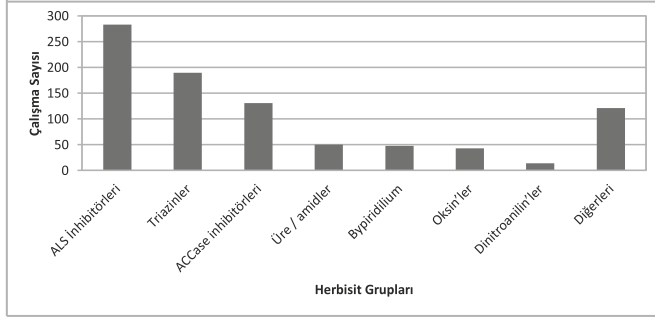
### Herbisit Gruplarına Göre Mevcut Durum

Günümüzde var olan 25 herbisit grubunun 22’sinde dayanıklılık vakası söz konusudur. Bu vakaların herbisit gruplarına göre dağılımı Çizelge 2’de verilmiştir. On ve üzeri vakanın tespit edildiği herbisit gruplarının dışındakiler diğerleri olarak verilmiştir.

Çizelge 2. Kayıtlanan vakaların herbisit gruplarına göre dağılımı (Heap, 2014)

Herbisit grupları	Vaka sayısı (adet)	%
ALS İnhibitörleri	283	32,1
Triazinler	190	21,5
ACCASE inhibitörleri	131	14,8
Üre / amidler	50	5,6
Bypiridilium	48	5,4
Oksin’ler	43	4,8
Dinitroanilin’ler	14	1,6
Diğerleri	121	13,7
<b>TOPLAM</b>	<b>880</b>	

Çizelge 2 irdelenecek olursa, vakaların büyük bir kısmı 3 grup altında toplanmaktadır. ALS inhibitörleri ile 283 vaka (%31.1), Triazin grubu herbisitler ile 190 vaka (%21.5) ve ACCase inhibitörleri ile 131 vaka (%14.8) kayıtlanmıştır. Bu 3 grup toplam vakaların %68.4'ini oluşturmaktadır (Heap, 2014). Herbisit gruplarına göre ortaya çıkan vakaların grafiksel dağılımı Şekil 2'de görülmektedir.



Şekil 2. Vakaların herbisit gruplarına göre dağılımı

Şekil 3 incelendiğinde, vakaların 1975 yılından 2000 yılına kadar artarak devam ettiği, bu yıldan sonra azalmaya başladığı görülmektedir. Özellikle 1996-2000 yılları arasında maksimum değere ulaştığı açık bir şekilde görülmektedir. 2000 yılından sonra, gerek herbisit etken maddelerinin sınırlandırılması gerek üreticilerin herbisit dayanıklılığına karşı bilinçlenmesi sayesinde dayanıklılık vakaları azalan bir ivmeyle karşımıza çıkmaktadır.

### Kültür Bitkilerine Göre Mevcut Durum

Dünyadaki herbisit kullanım oranı kültür bitkilerine göre değişiklik göstermektedir. Herbisit dayanıklılığı, aynı etki mekanizmalı ya da aynı herbisit tarlada veya bahçede üst üste kullanılması sonucunda olduğundan dolayı, yetiştiriciliği yoğun bir şekilde yapılan kültür bitkilerinde dayanıklılık vakası daha fazladır.

Çizelge 2 irdelenecek olursa, vakaların büyük bir kısmı 3 grup altında toplanmaktadır. ALS inhibitörleri ile 283 vaka (%31.1), Triazin grubu herbisitler ile 190 vaka (%21.5) ve ACCase inhibitörleri ile 131 vaka (%14.8) kayıtlanmıştır. Bu 3 grup toplam vakaların %68.4'ini oluşturmaktadır (Heap, 2014). Herbisit gruplarına göre ortaya çıkan vakaların grafiksel dağılımı Şekil 2'de görülmektedir.

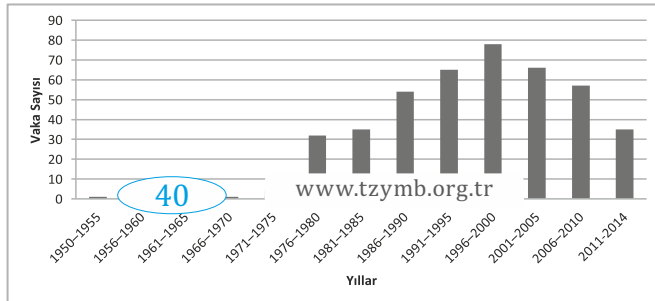
Çizelge 5. Herbisite dayanıklılık mekanizmasına göre kayıtlanan dayanıklılık vakalarının kültür bitkilerine göre dağılımı

Kültür bitkisi	Vaka sayısı	%
Buğday	65	7,3
Mısır	58	6,6
Çeltik	50	5,7
Soya	46	5,2
Yol kenarı	31	3,5
Meyve bahçeleri	27	3,1
Kışlık buğday	27	3,1
Arpa	26	2,9
Kanola	20	2,3
Pamuk	17	1,9
Diğer 70 kültür bitkisi	477	54,2
<b>Toplam</b>	<b>880</b>	

Çizelge 4. Kayıtlanan bildirimlerin yıllara göre dağılımı (Heap, 2014)

Yıllar	Vaka sayısı	%
1950–1955	1	0,2
1956–1960	1	0,2
1961–1965	1	0,2
1966–1970	1	0,2
1971–1975	4	0,9
1976–1980	32	7,4
1981–1985	35	8,1
1986–1990	54	12,5
1991–1995	65	15,1
1996–2000	78	18,1
2001–2005	66	15,3
2006–2010	57	13,2
2011–2014	35	8,1
<b>Toplam</b>	<b>430</b>	

Çizelge 4 incelendiğinde, 1975 yılına kadar geçen sürede 8 vaka görülmektedir. 1976-2000 yılları arasında ise 264 vaka, 2001 yılından günümüze kadar ise 158 vaka kayıtlara girmiştir (Heap, 2014). Vakaların yıllara göre dağılımı grafiksel olarak Şekil 3'de verilmiştir.



Şekil 3. Vakaların yıllara göre dağılımı

Çizelge 5 incelendiğinde, ilk üç sıradaki kültür bitkileri buğday, mısır ve çeltiktir. Bu kültür bitkileri hem dünyada hem de ülkemizde yetiştiricilik bakımından önemli bir yere sahiptir. Araştırmalar 80 farklı bitkide ve yerde (demiryolu, yol kenarı vs.) yapılmıştır (Heap, 2014). Ülkemizde de bugüne kadar bildirilen vakaların büyük çoğunluğu buğday alanlarında tespit edilmiştir (Uludağ ve ark., 2008). Ülkemizde tarımı en fazla yapılan kültür bitkisi olmasının yanında kimyasal mücadele kadar etkili bir başka mücadele imkanı bulunmadığından dolayı buğday alanlarında dayanıklılık problemi daha çok karşımıza çıkmaktadır.

## SONUÇ

Herbisitlere dayanıklılık, aynı herbisit ya da aynı etken maddeli herbisitlerin bir alanda sürekli ve kontrolsüz olarak kullanılmasının sonucunda ortaya çıkan bir durumdur. Yüksek doz uygulamaların herbisit dayanıklılığını tetiklemesinin yanı sıra, sürekli olarak uygulanan düşük dozlar da herbisit dayanıklılığına neden olabilmektedir.

Dünya'da herbisitlere dayanıklılık çalışmaları 1950'li yıllarda başlamış ve günümüze kadar artarak devam etmiştir. Dayanıklılık vakalarına baktığımızda ise; Triazine grubu, ACCase inhibitörleri ve ALS inhibitörleri tüm dayanıklılık vakalarının yaklaşık %70'ini oluşturmaktadır. Bu 3 gruba giren herbisitler ülkemizdeki tarım alanlarında da yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Yabancı otlar açısından baktığımızda ise; dünyada ilk 3 sırayı Lolium rigidum, Echinochloa crus-galli ve Poa annua almaktadır. Ülkemizde de yaygın olarak görülen bu 3 tür özellikle buğday alanlarında önemli derecede sorun oluşturmaktadır.

Geniş alanlarda, bazı kültür bitkilerinde ve bazı ülkelerde herbisitlere alternatif bir kontrol yönteminin şu an için olmadığı ve etki mekanizması farklı yeni bir herbisit keşfetmenin de zor olduğu düşünüldüğünde, hem dünyada hem de ülkemizde herbisitlere dayanıklılık vakaları sürekli olarak karşımıza çıkacaktır.

## KAYNAKLAR

Dağ, S., et. al., Türkiye' de Tarım İlaçları Endüstrisi ve Geleceği, V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi Bildirileri 2. Cilt, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ankara, s. 933-958, 17-21 Ocak 2000.

Demirkan, H., 2009. Herbisitlere Dayanıklılık Konusunda Dünyada Yapılmış Bildirimlerin Değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2009, 46C1: 71-77 Bornova, İzmir.

Heap, I., 2000. International survey of herbicide-resistant weeds, the occurrence of herbicide-resistant weeds by country, P.o. Box 1365, Corvallis, OR, 97339 HRAC.

Heap, I., 2014. The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. Online. Internet. March 20, 2014 . Available: [www.weedscience.org](http://www.weedscience.org).

Tiryaki, O., Canhilal, R., Horuz, S., 2010. Tarım ilaçları kullanımı ve riskleri. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 26(2): 154-169 (2010).

Turabi, M.S., Bitki Koruma Ürünlerinin Ruhsatlandırılması. Tarım İlaçları Kongre ve Sergisi, TMMOB Zir. Müh. Odası ve TMMOB Kimya Müh. Odası, Bildiriler Kitabı, s:50-61, 25-26 Ekim 2007.

Uludağ, A., İ. Üremiş, M. Topuz, B. Bükün, Y. Nemli, 2008. Hububat Tarlalarında Yabancıotlarda İlaçlara Dayanıklılık ve İdaresi. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, 2-5 Haziran 2008, Konya, 84-85.