



Yabancı Otlarda Herbisitlere Dayanıklılık ve Yönetimi

Çağlar MENGÜÇ^{1*}

İ. Özer ELİBÜYÜK¹

¹Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Ankara

*Sorumlu Yazar:

Eposta: cmenguc@ankara.edu.tr

Geliş Tarihi: 10 Haziran 2014

Kabul Tarihi: 03 Temmuz 2014

Özet

Kültür bitkilerinde verim kaybına neden olan en önemli faktörlerin başında yabancı otlar gelmektedir. Bu yüzden yabancı otlara karşı mutlaka etkili bir mücadele yöntemi uygulamak gerekir. Kimyasal mücadele (herbisitler), yabancı otlarla mücadelede hem Dünyada hem de Ülkemizde en etkili ve yaygın olarak kullanılan yöntemlerden birisidir. Aynı herbisit sürekli ve kontrolsüz olarak kullanılması yabancı otlarda herbisitlere karşı dayanıklılık oluşmasına neden olmaktadır. Bir arazide, tarlada veya bahçede yabancı otlara karşı herbisit dayanıklılığı oluşmuşsa, o alanda daha önceden kullandığımız herbisitler etkili olamayacak ve yabancı otları öldüremeyecektir. Bu durum, ortaya baş edilemez bir yabancı ot problemini beraberinde getirecektir. Yabancı otların herbisitlere dayanıklılığını önleyen yönetim stratejilerine uyulduğu takdirde, dayanıklılık problem olmaktan çıkacaktır.

Anahtar sözcükler: Dayanıklılık, Herbisit, Yabancı Ot, Yönetim.

Herbicide Resistance of Weeds and It's Management

Abstract

Weeds are one of the most important factors caused yield losses in crops. Therefore, an effective method must be applied against weeds to control them. Chemical control (Herbicides) is one of the most effective methods and commonly used in both worldwide and our country to control weeds. Using the same herbicides constantly and in an uncontrolled way causes resistance against herbicides. If there is a herbicide resistance in fields and orchards, herbicides won't be effective and kill the weeds. This problem will make the weeds not to manage successfully. Resistance won't be a problem, when strategies of weeds resistance management will be applied.

Key words: Resistance, Herbicide, Weeds, Management.

GİRİŞ

Dünyada beslenme sorunu hızla artmakta ve bilhassa gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerde açlık hala ölümlere neden olabilmektedir. Genç dünya nüfusunun %40'a yakın bir kesimi yeterli derecede beslenememekte, hatta açlığa bağlı nedenlerle her yıl 20 milyona yakın insanın öldüğü tahmin edilmektedir. Günümüzde devletleri uğraştıran en önemli sorunlardan biri hızla artan dünya nüfusunu besleyebilmektedir. Çünkü dünya nüfusu gittikçe artmakta, fakat dünyanın yüz ölçümü değişmemektedir [1].

Artan bu nüfus karşısında yeni tarım alanlarının açılmaması hatta erozyon, sanayi bölgeleri ve yeni yolların açılması gibi nedenlerle halen tarım arazisi olarak kullanılan alanlar daralmaktadır. Bu sebeple mevcut tarım alanlarından en yüksek verimin sağlanması ana hedef olarak görülmektedir [2].

Bunun için yetiştiricilikte uygulamaya konulan yeni tekniklerin yanı sıra kültür bitkilerinde önemli verim kayıplarına sebep olan hastalık, zararlı ve yabancı otların mücadelesinde önemli adımlar atılmıştır. Ancak söz konusu zararlıların mücadelesinde, özellikle entansif tarım yapılan alanlarda, uygulamasının kolay olması, kısa sürede etki

göstermesi ve diğer yöntemlere göre ucuz olması nedeniyle daha çok kimyasal mücadele metotları tercih edilmektedir [3].

Kimyasal mücadelenin önemi gerek ekonomik oluşu gerekse kısa sürede ve etkin sonuç verilmesi nedeniyle gün geçtikçe artmaktadır. Bu nedenle kimyasal ilaçların dünyadaki sektörü sürekli genişlemektedir. Dünya zirai ilaç pazarında talebin %70'in biraz üzerindeki bir değeri herbisitler ve insektisitler kapsamaktadır. Bu ilaç kullanımının %14'ü tahıl ve pirince aittir. Ürün tipleri esas alındığında %46'lık bir payla herbisitler ilk sırayı alır. Türkiye de ise zirai mücadele ilaç pazarı 1995'de 216 milyon dolara ulaşmıştır [4].

Kimyasal mücadele metotlarını uygularken kullanılan pestisitlerin sıklığına bağlı olarak toprakta, suda ve gıda maddelerinde kalıntı sorunu oluşması, hedef dışı organizmaların olumsuz yönde etkilenmesi, çevre kirliliğinin artması gibi gerek çevre, gerekse insan sağlığı bakımından çeşitli sorunları beraberinde getirmektedir. Bu sorunlara ek olarak hastalık, zararlı ve yabancı ot gruplarının pestisitlere karşı dayanıklılık oluşturmaları da son yıllarda karşılaşılan önemli problemlerden biridir [3].

Yabancı Otlarda Herbisitlere Dayanıklılık

Herbisitlerin sürekli ve kontrolsüz olarak kullanılmasının sonucunda herbisitlere karşı dayanıklılık problemleri ortaya çıkmıştır. Dayanıklılık problemleri ilk olarak 1970'li yıllarda Triazine grubuna karşı dayanıklı yabancı otların gelişmesiyle başlamıştır. Herbisit dayanıklılığı ise, sürekli olarak aynı etki mekanizmasına sahip herbisitlere maruz kalan yabancı otların genetik özellikleri sayesinde bu herbisitlere karşı koyma özellikleri olarak açıklanabilir [5].

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. Yabancı otlarla mücadelede kullanılan herbisitlere karşı dayanıklılıktan ilk kez Harper 1956 yılında söz etmiştir. Harper, yabancı otların herbisitlere karşı zamanla dayanıklılık oluşturacağını ortaya koymuştur [6].

Yabancı Otlarda Herbisitlere Dayanıklılığın Gelişimi

Tarımda yabancı ot mücadelesi için en fazla tercih kimyasal mücadele olmaktadır. Kimyasal mücadele ile hızlı sonuç alınması, çok geniş alanlarda uygulanabilir olması, iş gücünden de tasarruf sağlanması ile günümüzde bu mücadele tekniği hızla artmaktadır. Fakat sürekli aynı etkiye sahip herbisitlerin kullanılması bazı yabancı otlarda dayanıklılığa neden olmaktadır.

Bir yabancı ot populasyonunu etkin şekilde kontrol etmek için normal şartlar altında kullanılan bir herbisit dozuna maruz kaldıktan sonra, canlı kalarak üreyen yabancı otların söz konusu dayanıklılığı iki şekilde gerçekleşmektedir. Birincisi, o kimyasal gruba dayanıklılığı sağlayan gen ya da gen gruplarına daha önceden sahip olan bitkilerin aynı türe ait populasyon içerisinde doğal seleksiyon yoluyla baskın hale gelmesi şeklindedir. İkincisi ise, aşırı ve sık herbisit kullanımına bağlı olarak, bitkilerde meydana gelen mutasyonlar sonucu ortaya çıkmaktadır [7].

Bir bitki herbisitlere karşı 3 şekilde dayanıklılık gösterir. Bunlardan ilki; bitkinin herbisitini etkili olduğu hedef enzimini daha fazla miktarda üretmesiyle, ikincisi; bitki bünyesinde herbisitini etkili olduğu enzimin yerine aynı görevi yapan farklı bir enzimin sentezlenmesiyle, üçüncüsü ise; bitki metabolizma faaliyetlerini artırarak bünyesinde bulunan herbisiti detoksifiye etmesiyle herbisitlere dayanıklılık göstermektedir. Her üç etki mekanizması da bitkide daha önceden var olan ya da daha sonra, mutasyonlar sonucu ortaya çıkan gen ya da gen grupları tarafından gerçekleştirilir [8].

Dayanıklılık, dayanıklı bitkilerde önceden bulunur veya bir mutasyonun seleksiyonu sonucu ortaya çıkar. Yabancı ot populasyonundaki dayanıklı bireylerin sıklığı yüksekse ve dayanıklılık, dayanıklı bireylerin düşük olduğu yerdeki populasyondan daha hızlı bir şekilde yayılıyorsa "herbisit dayanıklılığı" gelişmesi muhtemeldir. Dayanıklı populasyondaki çoğalma hızı, kullanılan herbisitinin dozuna, onun etkinliğine ve kullanım sıklığına bağlı olan seleksiyon baskısına bağlı olmaktadır. Herbisitlere karşı dayanıklılığın oluşmasındaki en büyük faktör, özellikle monokültür tarım

yapılan alanlarda aynı herbisitini ya da aynı etki mekanizmasına sahip herbisitlerin sık ve arka arkaya kullanılmasıdır [8].

Yabancı ot biyotiplerinden gelen genetik farklılıkların nereden geldiği hakkında net bir açıklama yoktur. Ancak kullanılan herbisitinin kendisi bunun nedenini göstermemektedir. Doğal bir populasyonda mevcut olan dayanıklı yabancı otların küçük bir yüzdesi (muhtemelen %1' den daha az)'nin olduğu genel bir kabuldür. Eğer seçim baskısı yoğun kalırsa ve diğer herbisitler kullanılmazsa, o zaman bu küçük populasyonlar sonuçta yeniden üretilecek ve geliştirecektir [9].

Yabancı Otlarda Herbisitlere Dayanıklılığın Tespiti

Yabancı ot dayanıklılığında şüphe duyuluyor ise öncelikle doğru bir tarla/bahçe gözlemi yapmak gerekir. Tarla/bahçe gözlemlerinin gerçekleşmesinde önemli olan temel kural herbisit etkinliğinin tarlada/bahçede belirlenmesidir. Tarla/bahçe gözlemi esnasında öncelikle herbisit performansını etkileyecek olan faktörler gözden geçirilmelidir. Bunlar; herbisit seçimi, herbisit dozu, herbisit uygulama zamanı, ilaçlama aleti (sabit basınç, meme tipi vs.), toprak koşulları (toprak nemi, toprak yatağının kalitesi vs.), yabancı ot tohumu çimlenme ve yayılma gücü veya iklim koşulları (sıcaklık, yağış vs.)'dir. Tüm bunlar gözden geçirildiğinde, tarlada/bahçede herbisit uygulamaları doğru bir şekilde yapılmış ve herbisit performansını olumsuz yönde etkileyecek herhangi bir durum söz konusu değil ise, ilaçlama yapılmış olan yerlerde gözlemler yapılırken aynı türe ait bazı yabancı otların ilaçtan etkilendiği bazılarında etkilendiği görülüyor ise yabancı ot dayanıklılığında şüphelenilebilir [7].

Dayanıklılığın varlığından şüphe duyuluyor ise, tarlada/bahçede dayanıklılıktan şüphe edilen alanlardan toplanan yabancı ot tohumlarına veya bitki örneklerine dayanıklılık testleri yapılmalıdır. Genel olarak herbisitlere karşı dayanıklılık; tohum testleri, çim bitkisi testleri, sera denemeleri (saksı denemeleri) veya moleküler çalışmalar ile belirlenebilir [7].

Yabancı Otlarda Herbisitlere Dayanıklılığın Yönetimi

Herbisitlerde dayanıklılığı önlemede atılacak olan ilk adım erken teşhistir. Yabancı otlarla enfekteli tüm alanlarda dayanıklılık oluşmaz [10]; fakat bir alanda dayanıklılık meydana gelmiş ise o alanda dayanıklılığı ortadan kaldırmak neredeyse imkansızdır. Bu yüzden üreticiler, doğru herbisitleri doğru şekilde kullanarak ve iyi tarım sistemleri ile birlikte mücadele yöntemlerini etkili bir şekilde kullanarak dayanıklılığı yönetebilir ve dayanıklılık endişesinden kurtulabilirler. Herbisit dayanıklılığının gelişimini engelleyen yabancı ot yönetim stratejileri aşağıdaki gibidir:

Herbisit münavebesi yapılması

Her yıl aynı hedef yerini etkileyen herbisitlerin kullanılmasından kaçınılmalıdır. Bu, tek seferde aynı kimyasal familyadaki herbisitlerin kullanılmaması anlamına gelmektedir. Örneğin, ALS engelleyicilerinden sulfonilyurea'lar ve imidazolinon'lar gibi aynı hedef yerini etkileyen, kimyasal olarak iki farklı herbisit grubu kullanılabilir. Bir diğer örnek ise; Clethodim ve Sethoxydim erken maddeli herbisitler farklı kimyasal familyalarda olmasına rağmen ikisi de aynı yerdeki otsu yabancı otları öldürmektedir [11].

Ürün münavebesi yapılması

Farklı ürünlere farklı herbisitler kullanılmalı, çünkü münavebeye giren ürünler herbisit münavebesini arttırmaktadır. Fakat total bir herbisit olan glifosata dayanıklı ürünlerle tek başına yapılacak ürün münavebesi, yabancı ot dayanıklılığını önlemek için yeterli olmayabilmektedir [11].

Ayrıca, farklı bir büyüme sezonuna sahip olan bir ürünün dikilmesi/ekilmesi, farklı herbisit gruplarına tescilli olan ürünlerin dikilmesi/ekilmesi, kimyasal mücadeleye alternatif farklı yabancı ot mücadelesi olan ürünlerin dikilmesi/ekilmesi dayanıklılığı önleme adına önem taşımaktadır [12].

Yabancı ot çıkışları için tarla gözlemlerinin yapılması

Tarlada çıkan her yabancı ot dayanıklı değildir, fakat dayanıklı da olabilmektedirler. Bir dayanıklılık problemini, tarladaki yabancı otların %30'u veya daha fazlası dayanıklı değilse eğer dayanıklılığı gözle görmek mümkün değildir. Çıkan yabancı otların bir tür ya da birden fazla tür olup olmadığına bakılmalıdır. Eğer tek bir tür varsa, dayanıklılığın oluşma ihtimali yüksektir, özellikle de geçmişte bu türler herbisitle kontrol altına alınmaya çalışılmış ve aynı tarlada aynı herbisit tekrar tekrar kullanılmışsa dayanıklılık o alanda ileriki yıllarda büyük olasılıkla görülecektir [11].

Kimyasal olmayan kontrol tekniklerinin uygulanması

Toprak işlemek, elle yolmak (yabancı otların %90 veya daha fazla oranda elle yolunması, dayanıklı bitkilerin tohum üretme şansını azaltır), malçlama (hem sentetik hem de organik materyal ile) ve toprak solarizasyonu dayanıklılığın oluşmaması adına önem taşımaktadır [12].

Kalıntı süresi kısa süreli herbisitlerin kullanılması

Kalıntı süresi uzun olan bir herbisit kullanılması seçim (seleksiyon) baskısının daha fazla olmasına neden olacaktır. Bundan dolayı kalıntı süresi az olan herbisitler kullanılmalıdır. Aynı zamanda herbisit dozunun artırılması kalıntı süresini de uzatacaktır. Bu yüzden herbisitlerin tavsiye edilen dozlarda kullanılması gerekir [13].

Sertifikalı tohum kullanılması

Tohumluk için kullanılan materyallerin yabancı ot tohumlarından arı olması gerekir; çünkü kullandığımız tohumluğa karışan yabancı ot tohumlarının dayanıklı olma riski bulunmaktadır.

Herbisitlerin tekrar tekrar uygulanmasının önlenmesi

Toprak aktivitesi olmayan (glifosata) bir herbisit büyük büyüme sezonu içerisinde tekrar tekrar kullanılması yabancı otlarda herbisitlere karşı dayanıklılıkla sonuçlanmaktadır [11].

Doğru bir şekilde kayıt tutulması

Dayanıklılığı önlemek için geçmişte kullanılan herbisitlerin hangi oranda ve hangi sıklıkta kullanıldığının bilinmesi gereklidir [11].

Entegre yabancı ot yönetimine önem verilmesi

Bu fikir sadece herbisitlere dayanıklı yabancı otların mücadelesine yönelik değil bütün yabancı otlar için önemlidir. Entegre yabancı ot yönetimi; yabancı otları kontrol etmek için kültürel, mekanik ve kimyasal metotları içeren uygun tüm ekipmanların kullanılmasıdır [11].

Yabancı otların yayılmasının önlenmesi

Dayanıklı olan yabancı otların çiçeklenmesi ve tohum oluşturması engellenmelidir. Herbisite dayanıklı yabancı otların olduğu bilinen ve ya şüphe duyulan tarla ve alanlarda kullanılan ekipmanların bir tarladan diğerine bulaşıklığı önlemek için bütün ekipmanların temizlenmesi gerekir [11].

Ürün ve toprak işleme sistemlerinin değiştirilmesi

Ürün münavebesi ya da değiştirilmiş toprak işleme uygulamaları yabancı ot popülasyonunu etkileyebilir. Alternatif yazlık ve kışlık ürünler ekilen tarlalar her yıl farklı zamanlarda işlenmelidir. Tarla hazırlık uygulamalarından biri sırasında hem dayanıklı hem de duyarlı yabancı ot türlerinin öldürülmesi bu konuda avantaj sağlayacaktır [11].

Herbisit programının değiştirilmesi

Herbisit dayanıklılığının var olduğu yerde, her zaman kullanılan herbisitlerin yerine diğer etki şekilli herbisitler ve diğer yabancı ot yönetim uygulamaları kullanılmalıdır [11].

Sadece gerektiği zaman herbisit kullanılması

Çıkış öncesi herbisitlerin kullanıldığı gibi, herbisitlerin gelişigüzel kullanımından kaçınılmalı, uygun zamanda herbisitler uygulanmalıdır [13].

Herbisite dayanıklı bitkilerin kullanılması

Herbisite dayanıklı bitkilerin akıllıca kullanılması herbisit münavebe seçeneklerini artırarak herbisite dayanıklı yabancı otların seçimini yavaşlatmaktadır. Herbisite dayanıklılıkta düşük risk taşıyan ürünler dayanıklılığın oluşmasında yüksek risk taşıyan herbisitlerin yerine kullanılmalıdır. Dayanıklı bitkiler sayesinde tek bir herbisit yerine birden fazla herbisit kullanılması dayanıklılığın oluşumunu engellemektedir [14].

Herbisite dayanıklı gen akışının sınırlandırılması

Yabancı ot tohum üretiminin azaltılması hem herbisite dayanıklı hem de herbisite dayanıklı olmayan yabancı ot yönetim programları için esas bir durumdur. Kültürel ve mekanik uygulamalar yabancı ot popülasyon yoğunluğunu ve tohum üretimini etkilemekte ve böylece bir popülasyondaki herbisite dayanıklı allellerin sayısı azalarak herbisite dayanıklılığın gelişimi engellenmektedir [14].

Tohum veren yabancı otların o üretim sezonunda çevre koşullarına bağlı olarak ne kadar bitki ve tohum üreteceğinin tahmin edilmesi

Ekolojik faktörler göz önüne alınarak, yabancı otların ne zaman çıkacağını, ne zaman tohum bağlayacağını ve ne zaman ekonomik olarak zarara neden olabileceğini belirlemek için bazı paket programların kullanılması, o bölgedeki yabancı otlara karşı mücadele yöntemini belirlemede fayda sağlayacak ve bu sebeple de doğru ve zamanında yapılan mücadele sayesinde dayanıklılık problem olmaktan çıkacaktır.

SONUÇ

Herbisitlere dayanıklılık, hedef yabancı ota karşı üst üste uzun yıllar aynı etkili maddelerin kullanılması, yüksek doz uygulanması gibi nedenlerle ortaya çıkan bir olgudur.

Unutulmamalıdır ki dayanıklılık bir kez oluşmuşsa bunu geriye döndürmek mümkün değildir ve aynı herbisitlerin yoğun ve sık kullanılmasına devam edildikçe dayanıklı bireylerin sayısı katlanarak artacak, önce tarlalara sonra bölgeye hakim olacaktır. Geniş alanlarda ve bazı ülkelerde herbisitlere alternatif bir kontrol yönteminin şu an için olmadığı etki mekanizması farklı yeni bir herbisit keşfetmenin zor olduğu dayanıklı türlerden akraba türlere gen kaçışlarının olduğu ve bu yabancı otlara ait tohumların toprakta yıllarca canlı kaldığı düşünülürse, bir süre sonra baş edilemez süper yabancı otların ortama hakim olması kaçınılmaz olacaktır.

Herbisitlere dayanıklılığın oluşmasını önleyen veya dayanıklılığı kontrol altına alan yönetim stratejilerinin başarılı bir şekilde uygulanması sayesinde, gerek yabancı otların vermiş olduğu zararlar gerekse tarım alanlarını tehdit eden en büyük problemlerden birisi olan “yabancı otlarda herbisit dayanıklılığı” sorun olmaktan çıkacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] Anonim, 2011(a). www.ziraatci.com. Erişim: 06.10.2011.
- [2] Anonim, 2011(b). www.tarim.gov.tr. Erişim: 06.10.2011.
- [3] Uysal, B., 2011. Yabancı Otların Herbisitlere Dayanıklılığı. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki koruma Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Semineri, Tokat.
- [4] Erkin, E. ve A. Kışmır, 1996. Dünya ve Türkiye İlaçları Kullanımı II. Ulusal Ziraî Mücadele İlaçları Sempozyumu Bildiri Özeti (18-26 Kasım), Ankara.
- [5] Avcı, M.Ç., 2009. Çukurova Bölgesi Buğday Ekim Alanlarında Sorun Olan phalaris brachystachys Link (Kanlı Çayır)'in Bazı Buğday Herbisitlerine Karşı Oluşturduğu Dayanıklılık Sorunlarının Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Adana.
- [6] Heap, I., 2000. International survey of herbicide-resistant weeds, the occurrence of herbicides resistant weeds by country, P.o. Box 1365, Corvallis, OR, 97339 HRAC.
- [7] Anonymous, 2014. [http:// www.hracglobal.com](http://www.hracglobal.com). Erişim: 18.03.2014.
- [8] Moss, S.R., 2002. Herbicide resistant weeds. Weed microgement handbook, 225-252p.
- [9] Baumann, P.A., 1999. Weed Resistance to Herbicides. Texas Cooperative Extension, SCS-1999-02.
- [10] Vargas, R. and S. Wright, 2004. Herbicide Resistance Management. Cotton Field Check, June 20, 2004.
- [11] Lanini, W.T., 2008. Herbicide Resistance Management. University of California, Davis, 2008. Moss, S.R., 2002. Herbicide resistant weeds. Weed microgement handbook, 225-252p.
- [12] Prather TS, Ditomaso JM, Holt JS. 2000. Herbicide Resistance: Definition and Management Strategies. Publication 8012.
- [13] Santhakumar, N.T., 2003. Mechanism of herbicide resistance in weeds. Plant&Soil Sciences. University of Massachusetts Amherst, MA 01003.
- [14] Beckie, H.J., 2007. Beneficial Management Practices to Combat Herbicide-resistant Grass Weeds in the Northern Great Plains. Weed Technology, 21(2):290-299. 2007.