

YABANCI OTLARDA HERBİSİTLERE DAYANIKLILIK

Bitkilerin çoğu özellikle de yabancı otlar farklı çevre koşullarına maruz kaldıklarında hayatta kalmalarına olanak sağlayacak genetik varyasyonlar gösterirler.

Herbisitlerin çoğu bitkilerde mevcut biyolojik süreçteki özel bir yeri etkilerler. Etkilenen yer tek bir genin veya birkaç genin kontrolü altındadır. Gen sıralamasında tek bir genin mutasyonu bile herbisit zehirli etkisine karşı hedef yerde dayanıklılığa neden olan küçük değişiklikler meydana gelebilir.

Dayanıklı bireyler popülasyondaki hassas bireylerin aksine yaşamaya ve çoğalmaya devam ederler. Sürekli herbisit etkisine maruz kalma seleksiyon baskısını artırır ve böylece popülasyondaki dayanıklı bireylerin sayısı hızla artar.

Bazı yabancı otlar dayanıklılık geliştirme yeteneğine sahiptirler. Çok fazla sayıda tohum üretmekle beraber bu tohumlarının çoğunun bir yıl içinde çimlenmesiyle dayanıklılık oluşum süreci hızlanmaktadır. Fazla sayıda tohum üretilmesi genetik varyasyonla bağlantılı olarak dayanıklılık oluşma olasılığını artırır.

Özellikle vejetatif çoğalma yapılarıyla çoğalan çok yıllık yabancı otlar daha az genetik varyasyon gösterdikleri ve tohumla çoğalmaya daha az bağlı olduklarından, tek yıllık yaşam döngüsü olan ve çok fazla sayıda tohum üreten yabancı otlara göre dayanıklılık oluşumu daha yavaştır.

Yapılan gözlemler sonucunda Triazin grubundan herbisitlerin düzenli kullanımı durumunda dayanıklılık 10 yıla yakın bir süreçte ortaya çıkarken sulfonylurea grubu herbisitlerde bu süre sadece 4 yıldır.

Örneğin sulfonylurea grubu herbisitlerde dayanıklılığın yabancı ot türüne bağlı olmakla beraber 1 milyon yabancı otta bir bireyde bulunduğu tahmin edilmektedir. Metre karede 10 yabancı ot olduğunu düşünürsek ortalama 10 hektarlık bir alanda 1 dayanıklı birey var demektir.

Amaranthus türlerinin her bir bitkide 100.000' den fazla, *Chenopodium* türlerinin ise 50.000' den fazla tohum ürettiğini göz önüne alırsak sadece 10 hektarda 1 dayanıklı bireyden başlayan popülasyonun 4-5 yıl sonra ne duruma geleceğini hesaplamak zor değildir.

Herbisitlere Dayanıklılık

Bir yabancı ot popülasyonunu etkili olarak kontrol etmek için normal kullanım koşulları altında bir herbisit uygulaması yapılan popülasyon içindeki bazı yabancı ot biyotiplerinde görülen ve genetik olarak ortaya çıkan hayatta kalma yeteneğine **DAYANIKLILIK** denir.

Yabancı ot popülasyonu oldukça değişken olduğu halde bireyler görünüş olarak aynı olmakla beraber genetik düzeyde çok küçük farklılıklar vardır. Genetik yapı olarak farklı bireylerin sayısı normal bir yabancı ot popülasyonunda milyonda bir veya milyarda bir gibi oldukça düşük seviyededir. Normal olarak dayanıklı bireylerin olduğu bu popülasyona bir herbisit uygulaması yapıldığında bütün popülasyon değişir ve hassas bireylerin büyük çoğunluğu öldürülür. Bu durum hassas bireylerden daha az rekabetçi olan dayanıklı bireylere eşsiz bir fırsat sağlar.

Eğer aynı herbisit birkaç yıl üst üste kullanılırsa normal bir popülasyondaki hassas birey sayısı önemli ölçüde azalırken, dayanıklı birey sayısı çarpıcı biçimde artacaktır. Morfolojik olarak hassas bireylerden dayanıklı bireyleri ayırmak zordur.

Önceki hassas popülasyon ile sonraki dayanıklı popülasyon arasındaki hiçbir farklılığı ayırt edemeyiz. Gözlemleyeceğimiz tek farklılık bir herbisit daha önce kontrol edebildiği belirli yabancı ot türlerini artık daha fazla kontrol edemeyeceğidir. Bu durumda yabancı ot türlerinin belirli herbisitlere karşı dayanıklılık geliştirdiğini söyleriz.

◉Çapraz Dayanıklılık:

Çapraz dayanıklılık, bitkide genetik farklılık sonucunda ortaya çıkan ve bu özellik sayesinde değişik kimyasal sınıflardan herbisitlere karşı koyabilme kabiliyetidir.

◉Çoklu Dayanıklılık

Çoklu dayanıklılık aynı bitkide birden fazla dayanıklılık mekanizmasının ortaya çıkması şeklinde açıklanabilir.

Dayanıklılık Çalışmaları

Herbisitlere dayanıklılıkla ilgili ilk öngörüler neredeyse ilk selektif herbisit kullanılmaya başladığı tarihlere kadar uzanmaktadır. Herbisitlere karşı ilk dayanıklılık olayı 1957'de ABD'de simazine dayanıklı *Senecio vulgaris*'in ortaya çıkmasıdır. Bundan sonra başka herbisitlere karşı da dayanıklılık vakaları belirlenmiştir.

Farklı Herbisitlere karşı dayanıklılık gelişimi

Herbisit	Kullanıma başlama yılı	Dayanıklılığın ilk rapor edildiği yıl
2, 4-D	1945	1963
Dalapon	1953	1962
Atrazine	1958	1968
Piclorom	1963	1988
Trifluralin	1963	1973
Diclofop	1977	1982
Trillate	1962	1987
Chlorosulfuron	1982	1987

(Le Baron, 1991)

Herbisit Dayanıklılığı Gösteren Bazı Önemli Yabancıotlar

Lolium rigidum

Avena fatua

Amaranthus retroflexus

Chenopodium album

Setaria viridis

Echinochloa crus-galli

Eluisine indica

Kochia scoparta

Conyza canadensis

Amaranthus hybridus

Sinapis arvensis

Türkiye'de Çalışmaları

Yapılan

Dayanıklılık

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde buğday alanlarında *Avena sterilis*'in (yabani yulaf) graminisitlere oluşturduğu dayanıklılık üzerinde yapılan çalışma ile ülkemizde ilk defa dayanıklılık ortaya konulmuştur. Bu çalışma sonucu yabani yulafın bu bölgede yoğun kullanımı olan fenoxaprop'a karşı dayanıklılık oluşturduğu saptanmıştır. Ayrıca fenoxaprop'a dayanıklı popülasyonların, clodinafop'e çapraz, flamprop'a çoklu dayanıklılık oluşturduğu ortaya konmuştur (Uludağ, 2003).

2003 yılında yayınlanan diğer bir çalışmayla yine Çukurova Bölgesi buğday ekim alanlarında sorun olan tilki kuyruğunda (*Alopecurus myosuroides*) clodinafop-propargyl ve phenoxaprop-p-ethyl etkili maddeli herbisitlere karşı dayanıklılık geliştiği bildirilmiştir.

2007 yılında da Marmara Bölgesi'nde yabancı hardalın sulfonylurealardan chlorsulfuron'a karşı dayanıklılık kazandığı belirlenmiş ve bu da ülkemizde ALS inhibitörü herbisitlerde geniş yapraklı yabancı otlara karşı meydana gelen ilk dayanıklılık olayı olarak kaydedilmiştir.

Ülkemizde yapılan çalışmalar sadece oldukça az sayıda olup daha çok bölgede daha çok yabancı ot türünün de dayanıklılık şüphesi ile ilgili olarak testlenmesi gerekmektedir.

Dünyada yabancı otlarda herbisit dayanıklılığı ile ilgili araştırmalara <http://www.hracglobal.com> adresinden ulaşılabilir.