ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

Hilmi TORUN

OSMANİYE İLİ'NDE EKİM NÖBETİNİN KISIR YABANİ YULAFTA (*Avena sterilis* L.) OLUŞMUŞ HERBİSİT DİRENCİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI VE HARİTALAMASI

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ADANA-2017

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

OSMANİYE İLİ'NDE EKİM NÖBETİNİN KISIR YABANİ YULAFTA (*Avena sterilis* L.) OLUŞMUŞ HERBİSİT DİRENCİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI VE HARİTALAMASI

Hilmi TORUN

DOKTORA TEZİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Bu Tez 15/09/2017 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

……	…….....	……..
Prof. Dr. F.Nezihi UYGUR DANIŞMAN	Prof. Dr. Sibel UYGUR ÜYE	Prof. Dr. M.Nedim DOĞAN ÜYE
……	……....	
Prof. Dr. Cengiz DARICI ÜYE	Doç. Dr. Onur KOLÖREN ÜYE	

Bu Tez Enstitümüz Bitki Koruma Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: FDK-2014-2810

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

DOKTORA TEZİ

OSMANİYE İLİ'NDE EKİM NÖBETİNİN KISIR YABANİ YULAFTA (*Avena sterilis* L.) OLUŞMUŞ HERBİSİT DİRENCİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI VE HARİTALAMASI

Hilmi TORUN

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. F.Nezihi UYGUR
Yıl: 2017, Sayfa: 225
Jüri : Prof. Dr. Sibel UYGUR
: Prof. Dr. M.Nedim DOĞAN
: Prof. Dr. Cengiz DARICI
: Doç. Dr. Onur KOLÖREN

Bu çalışma, 2013-2015 yılları arasında Osmaniye ili buğday yetiştiriciliği yapılan tarlalarda uygulanan ekim nöbetinin, buğdayın ana problemlerinden olan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının farklı herbisitler olan Asetil-CoA karboksilaz (ACCase) etki mekanizmalı Clodinafop-propargyl ve Asetolaktat sentetaz enzimi (ALS) üzerinden etkili Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium ile Pyroxsulam'a karşı geliştirdikleri dirençle olan ilişkisini ortaya koymak ve bu direnci il genelinde haritalamak üzere yapılmıştır. 2013 yılında seçilmiş olan 103 tarlada, 2014-2015 yılları Mayıs ve Ağustos aylarında ekim nöbeti sistemleri belirlenerek yabancı ot ile Kısır Yabani Yulaf yoğunluğundaki değişimler ve Kısır Yabani Yulaftaki direnç araştırılmıştır. Toplanan Kısır Yabani Yulaf tohumları ile sera denemeleri kurularak popülasyonlarda oluşan direnç indeksleri ve herbisitlerin altı farklı dozu uygulanarak doza-tepki eğrileri çizilmiş ve bu herbisitlerin direnç haritaları oluşturulmuştur.

Sonuçta 48 farklı ekim nöbeti sistemi belirlenmiş, Buğday + Ayçiçeği + Ayçiçeği ekim nöbetinde direnç tamamen ortadan kalkmış, mısırın girdiği iki ürünlü Buğday/Mısır + Mısır + Mısır, Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Buğday, Buğday + Buğday/Mısır + Buğday ve Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Mısır ekim nöbeti sistemlerinde ACCase inhibitörüne karşı direnç indeksleri 2,0'nin altına düşmüştür. Üç ürünlü ekim nöbeti sistemleri Buğday/Yerfıstığı + Buğday/Susam + Buğday'da ALS'ye ve Buğday/Mısır + Mısır/Yerfıstığı + Yerfıstığı ACCase'e karşı direnç düşmüştür. 2013'de 49, 2014'de 63 ve 2015'de 80 tarladan örnek alınmış, Clodinafop-propargyl'e en fazla direnç 2013'de %48,9 oranında, 2015'de Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium'a %50 ve 2014'de Pyroxsulam'a %12,7 oranlarında direnç belirlenmiştir. Kurulan denemelerde Kısır Yabani Yulafa karşı 103 tarlanın 51'inde çapraz ve 5'inde çoklu dirence rastlanılmıştır.

Anahtar kelimeler: Ekim nöbeti sistemleri, *Avena sterilis* L., ACCase ve ALS inhibitörleri, Direnç indeksi, Osmaniye ili direnç haritaları

ABSTRACT

PhD. THESIS

INVESTIGATION ON EFFECT OF CROP ROTATION SYSTEMS ON HERBICIDE RESISTANCE OF WILD OAT (*Avena sterilis* L.) IN OSMANIYE PROVINCE AND IT'S MAPPING

Hilmi TORUN

CUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION

Supervisor : Prof. Dr. F.Nezihi UYGUR
Year: 2017, Page: 225
Jury : Prof. Dr. Sibel UYGUR
: Prof. Dr. M.Nedim DOĞAN
: Prof. Dr. Cengiz DARICI
: Assoc. Prof. Onur KOLÖREN

In this study, between 2013 and 2015 wheat areas of wild oat (*Avena sterilis* L.) populations in Osmaniye province was determined 103 fields previously. Then 2014-2015 in May and August, again these fields were investigated for crop rotation systems, weed and wild oat densities, resistance of collected wild oat populations to ACCase (Clodinafop-propargyl) and ALS (Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl-sodium and Pyroxsulam) inhibitors. Collected fields of wild oat population seeds were set up resistance experiments in screenhouse and applied six different doses of selected herbicides. After obtained screenhouse datas was drawn response-dose curves and created resistance maps.

As a result 48 crop rotation systems was identified, wheat alternative crop of sunflower, especially wheat + sunflower + sunflower which was resolved resistance. In 2015, corn of two crop rotation systems, wheat/corn + corn + corn, wheat/corn +wheat/corn + wheat, wheat + wheat/corn + wheat and wheat/corn + wheat/corn + corn rotations were diminished under resistance index 2.00 for ACCase inhibitor. Three crop rotation systems of wheat/peanut + wheat/sesame + wheat for ALS inhibitors and wheat/corn + corn/peanut + peanut for ACCase inhibitor were also decreased. In 2013 of 49, 2014 of 63 and 2015 of 80 field examples were taken. The highest resistance percentages of Clodinafop-propargyl 48.98 %in 2013, Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl-sodium 50 %in 2015 and Pyroxsulam 12.7 %in 2014 was designated. Screenhouse tests of wild oat populations in 103 fields, target site resistance was observed in 51 fields and multiple resistance was specified in 5 fields.

Key words: Crop rotation systems, *Avena sterilis* L., ACCase and ALS inhibitors, Resistance index, Resistance maps of Osmaniye province

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Yabancı otlar dünyada tüm kültür bitkilerinde verim ve kaliteyi düşüren bitki sağlığı sorunları içerisinde çok büyük öneme sahiptir. Dünyada sorun olan yabancı otların neden olduğu ürün kayıpları ise her yıl artmaktadır. Günümüzde yabancı ot mücadelesinde en yaygın olarak kullanılan yöntem kimyasal mücadeledir. Kimyasal mücadelenin diğer yöntemlere göre uygulanabilirliğinin kolay olması, kısa sürede etki göstermesi, ekolojik koşullardan çok fazla etkilenmemesi ve maliyetinin az olması nedenleri ile üretici tarafından daha fazla tercih edilmektedir. Yeni tarım tekniklerinin hızlı bir şekilde gelişimiyle birlikte insan gücünün pahalılaşması kimyasal mücadelede herbisit kullanımının artmasına neden olmuş ve sonuçta bugün dünyanın hemen her ülkesinde yabancı otlarda direnç sorunu ortaya çıkmıştır.

Dünyanın birçok ülkesinde tahıl alanlarında Poaceae familyasına dahil olan Yabani Yulaf türleri buğdayın başlıca zararlı yabancı ot türlerindendir. Bu türler, buğday gelişimine paralel olarak, hatta daha hızlı bir şekilde gelişmekte, yoğun ve derin kök sistemleri sayesinde çok güçlü bir şekilde rekabet etmektedirler. Ayrıca mücadele edilmezse Yabani Yulaf türlerinin buğdaya oranla daha erken gelişimi buğdaydaki dane oluşumuna ve veriminin azalmasına neden olmaktadır.

Yabancı otlara karşı kimyasal mücadele ilk kez 1947 yılında başlanmış, 1970 yılında ise ilk kez herbisit direnci belirlenmiştir. Bu konuda 1977'den 2000 yılına kadar birçok ülke genelinde farklı yabancı ot türleri üzerinde direnç saptanmıştır. Dünyada etki mekanizmalarına göre herbisitlerin tüketiminde ilk sıralarda yer alan ALS (Asetolaktat sentaz) ve ACCase (Asetil-CoA karboksilaz) inhibitörlerinin olduğu dikkate alındığında yabancı otlarda da bu herbisitlere karşı direncin oluşması kaçınılmazdır.

Dünyada tahıl alanlarındaki Kısır Yabani Yulafı kontrol altına almak için çıkış sonrası uygulanan ACCase ile ALS inhibitörü herbisitlerin kullanımı giderek artmakta olup, bu etki mekanizmasına sahip herbisitlerin buğdayda uzun süre

içerisinde kullanımından dolayı Türkiye'deki ömrünü de kısaltmıştır. Bu konuda verilebilecek en iyi örneklerden biri Çukurova'da bazı herbisitlere karşı yabancı otlarda oluşan dirençtir. Kısır Yabani Yulaf ve Tilki kuyruğu (*Alopecurus myosuroides* L.)'na karşı direncin 1990'lı yılların sonunda Çukurova'da lokal olarak bazı buğday alanlarında başladığı ve 2000'li yıllarda yaygınlaştığı düşünülmüştür. İlerleyen yıllarda dünyada olduğu gibi ülkemizde de Kısır Yabani Yulafta oluşan direnç belirlenmiştir.

Ülkemizde buğdayın en önemli yabancı otlarından biri olan Kısır Yabani Yulafta ACCase ile ALS inhibitörü herbisitlere karşı Osmaniye'de direncin oluşup oluşmadığını belirlemek için planlanan bu çalışmanın ilk amacını ekim nöbetinin etkisi oluşturmaktadır. Bu sayede ekilen ürünlerin direnç ve yoğunluk üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışmanın diğer amacı ise dirençli olduğu saptanan Kısır Yabani Yulaf popülasyonlarının bulunduğu yerlerin GPS ile işaretlenerek Osmaniye ili buğday ekim alanlarının ACCase ile ALS inhibitörü herbisitlere karşı direnç oluşturmuş Kısır Yabani Yulaf direnç haritasının oluşturulmasıdır. Bu nedenle örnekleme yapılan tarlalarda popülasyonlarla sera denemeleri HRAC (Herbicide Resistance Action Committee) direnç protokolleri uygulanarak kurulmuştur. Böylece farklı ekim nöbetlerinin bu yabancı ota karşı herbisit direncini kırıp kırmadığı, herbisit direncini geciktirip geciktirmediği veya ortadan kaldırıp kaldırmadığı saptanmaya çalışılmıştır.

TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen ve bana "Osmaniye İlin'de Ekim Nöbetinin Kısır Yabani Yulafta (*Avena sterilis* L.) Oluşmuş Herbisit Direncine Etkisinin Araştırılması ve Haritalaması" konulu doktora tezini veren yapıcı ve yönlendirici fikirleri ile bana daima yol gösteren danışman hocam Sayın Prof. Dr. F.Nezihi UYGUR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Doktora Tez İzleme Komitesi üyeleri Sayın Prof. Dr. Sibel UYGUR ve Sayın Prof. Dr. M.Nedim DOĞAN'a çalışmamın tüm aşamalarında yönlendirici ve olumlu katkılarından dolayı teşekkür ederim. Doktora tezi jüri üyelerinden Sayın Prof. Dr. Cengiz DARICI ve Sayın Doç. Dr. Onur KOLÖREN'e yapıcı ve yönlendirici fikirleriyle katkıda bulundukları için teşekkürlerimi sunarım.

Tezim süresince bana destek veren aileme ve Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Herboloji Laboratuvarı lisans ve yüksek lisans öğrencileri ile çalıştığım kurum olan Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne bu projenin desteklenmesinde yardımcı oldukları için teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmayı finansal olarak destekleyen Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne (Proje No: FDK-2014-2810) içten teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I
ABSTRACT II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET III
TEŞEKKÜR V
İÇİNDEKİLER VI
ÇİZELGELER DİZİNİ X
ŞEKİLLER DİZİNİ XXII
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 7
3. MATERYAL VE METOD 31
3.1. Materyal 31
3.1.1. Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L., *Poaceae*) 31
3.1.2. Clodinafop-propargyl 34
3.1.3. Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium 35
3.1.4. Pyroxsulam 37
3.2. Metod 38
3.2.1. Osmaniye İli'nde Uygulanan Ekim Nöbeti Desenlerinin Belirlenmesi 38
3.2.2. Osmaniye İli'nde Uygulanan Ekim Nöbeti Desenlerinin Yabancı Otlanmaya ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) Popülasyonuna Etkisinin Belirlenmesi 42
3.2.3. Osmaniye İli'nde Uygulanan Ekim Nöbeti Desenlerinin Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) 'daki Herbisit Direncine Etkisinin Araştırılması 43
3.2.3.1. Tohumların Toplanması ve Muhafazası 43
3.2.3.2. Sera Koşullarında Direncin Belirlenmesi 45

3.2.4. Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'taki Herbisit Direncinin Osmaniye İli'nde Haritalanması 47
3.2.5. Sonuçların Değerlendirilmesi 48
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA 50
4.1. Osmaniye İli'nde Uygulanan Ekim Nöbeti Desenleri 50
4.2. Osmaniye İli'nde Uygulanan Ekim Nöbeti Desenlerinin Yabancı Otlanmaya ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) Popülasyonuna Etkisi 53
4.2.1. Buğday + Buğday + Buğday Ekim Nöbeti Deseni 53
4.2.2. Buğday/Mısır + Mısır + Mısır Ekim Nöbeti Deseni 57
4.2.3. Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Buğday Ekim Nöbeti Deseni 60
4.2.4. Buğday + Ayçiçeği + Ayçiçeği Ekim Nöbeti Deseni 63
4.2.5. Buğday/Mısır + Buğday + Buğday Ekim Nöbeti Deseni 66
4.2.6. Buğday/Yerfıstığı + Buğday + Buğday Ekim Nöbeti Deseni 68
4.2.7. Buğday + Buğday/Mısır + Buğday Ekim Nöbeti Deseni 71
4.2.8. Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Mısır Ekim Nöbeti Deseni 73
4.2.9. Buğday/Yerfıstığı + Buğday/Susam + Buğday Ekim Nöbeti Deseni 76
4.2.10. Buğday/Mısır + Mısır/Yerfıstığı + Yerfıstığı Ekim Nöbeti Deseni . 79
4.3. Osmaniye İli'nde Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) Popülasyonlarının Herbisitlere Karşı Olan Direnci 80
4.3.1. Clodinafop-propargyl'e Karşı Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) Popülasyonlarının Direnci 80
4.3.1.1. 2013 Yılı Sera Denemeleri 80
4.3.1.2. 2014 Yılı Sera Denemeleri 90
4.3.1.3. 2015 Yılı Sera Denemeleri 105
4.3.2. Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium'a Karşı Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) Popülasyonlarının Direnci 117
4.3.2.1. 2013 Yılı Sera Denemeleri 117
4.3.2.2. 2014 Yılı Sera Denemeleri 126
4.3.2.3. 2015 Yılı Sera Denemeleri 138

4.3.3. Pyroxsulam'a Karşı Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) Popülasyonlarının Direnci 151
4.3.3.1. 2014 Yılı Sera Denemeleri 151
4.3.3.2. 2015 Yılı Sera Denemeleri 162
4.4. Osmaniye İli'nde Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) Popülasyonlarının Herbisitlere Karşı Oluşturduğu Direncin Haritalanması 173
4.4.1. Clodinafop-propargyl - ACCase İnhibitörü Herbisitinin Oluşturduğu Direnç ve Haritası 173
4.4.2. Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl sodium - ALS İnhibitörü Herbisitinin Oluşturduğu Direnç ve Haritası 176
4.4.3. Pyroxsulam - ALS İnhibitörü Herbisitinin Oluşturduğu Direnç ve Haritası 178
4.5. Osmaniye İli'nde Uygulanan Ekim Nöbeti Sistemlerinin Herbisit Direnciyle Olan İlişkisi 180
4.5.1. Ekim Nöbeti Sistemleri ve Ekilen Ürün Sayıları 180
4.5.1.1. Bir Ürünlü Ekim Nöbeti Sistemleri 180
4.5.1.2. İki Ürünlü Ekim Nöbeti Sistemleri 181
4.5.1.3. Üç Ürünlü Ekim Nöbeti Sistemleri 186
4.5.1.4. Dört Ürünlü Ekim Nöbeti Sistemleri 191
4.5.2. Osmaniye İli 2013-2015 Yılları Arasındaki Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) Popülasyon Yoğunluğu Değişimi 193
4.5.3. Ekim Nöbetinde Monokültür Tarımdan Polikültür Tarıma Geçişte Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) Popülasyonunun Herbisit Direncine Etkisi 196
4.5.4. Osmaniye İli 2013-2015 Yılları Arasındaki Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) Popülasyonlarının Oluşturduğu Direncin Gösterdiği Değişiklikler 199

5. SONUÇ VE ÖNERİLER 207
KAYNAKLAR 215
ÖZGEÇMİŞ 225

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 3.1. Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) ile Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.) Arasındaki Farklar 34

Çizelge 3.2. Osmaniye İli'nde Örnekleme Yapılan Tarla Sayıları 39

Çizelge 3.3. Osmaniye İli'nde Ekim Nöbeti Deseni Belirlenen Tarlalara Ait Bilgiler 40

Çizelge 3.4. Sera Çalışmalarında Kullanılan Herbisitlerin Uygulama Dozları 47

Çizelge 4.1. Osmaniye ili tarlalarda görülen ekim nöbeti sistemleri ve rastlanma yüzdeleri (2013-2015 yılları arası) 52

Çizelge 4.2. Osmaniye ili Buğday + Buğday + Buğday ekim nöbetli tarlaların yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğundaki değişimi ile Kısır Yabani Yulaftaki herbisit direncine etkisi (2013-2015 yılları arası) 54

Çizelge 4.3. Osmaniye ili Buğday + Buğday + Buğday ekim nöbetinde görülen Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarındaki herbisit direncinin tarlalardaki Yüzde (%) dağılım durumu (2013 ve 2015 yılları arası) 55

Çizelge 4.4. Osmaniye ili Buğday/Mısır + Mısır + Mısır ekim nöbetli tarlaların yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğundaki değişimi ile Kısır Yabani Yulaftaki herbisit direncine etkisi (2013-2015 yılları arası) 58

Çizelge 4.5. Osmaniye ili Buğday/Mısır + Mısır + Mısır ekim nöbetinde görülen Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarındaki herbisit direncinin tarlalardaki Yüzde (%) dağılım durumu (2013 ve 2015 yılları arası) 59

Çizelge 4.6. Osmaniye ili Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Buğday ekim nöbetli tarlaların yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğundaki değişimi ile Kısır Yabani Yulaftaki herbisit direncine etkisi (2013-2015 yılları arası) 60
Çizelge 4.7. Osmaniye ili Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Buğday ekim nöbetinde görülen Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarındaki herbisit direncinin tarlalardaki Yüzde (%) dağılım durumu (2013 ve 2015 yılları arası) 61
Çizelge 4.8. Osmaniye ili Buğday + Ayçiçeği + Ayçiçeği ekim nöbetli tarlaların yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğundaki değişimi ile Kısır Yabani Yulaftaki herbisit direncine etkisi (2013-2015 yılları arası)..... 63
Çizelge 4.9. Osmaniye ili Buğday + Ayçiçeği + Ayçiçeği ekim nöbetinde görülen Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarındaki herbisit direncinin tarlalardaki Yüzde (%) dağılım durumu (2013 ve 2015 yılları arası) 65
Çizelge 4.10. Osmaniye ili Buğday/Mısır + Buğday + Buğday ekim nöbetli tarlaların yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğundaki değişimi ile Kısır Yabani Yulaftaki herbisit direncine etkisi (2013-2015 yılları arası)..... 67
Çizelge 4.11. Osmaniye ili Buğday/Mısır + Buğday + Buğday ekim nöbetinde görülen Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarındaki herbisit direncinin tarlalardaki Yüzde (%) dağılım durumu (2013 ve 2015 yılları arası) 68

Çizelge 4.12. Osmaniye ili Buğday/Yerfıstığı + Buğday + Buğday ekim nöbetli tarlaların yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğundaki değişimi ile Kısır Yabani Yulaftaki herbisit direncine etkisi (2013-2015 yılları arası) 70
Çizelge 4.13. Osmaniye ili Buğday/Yerfıstığı + Buğday + Buğday ekim nöbetinde görülen Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarındaki herbisit direncinin tarlalardaki Yüzde (%) dağılım durumu (2013 ve 2015 yılları arası) 70
Çizelge 4.14. Osmaniye ili Buğday + Buğday/Mısır + Buğday ekim nöbetli tarlaların yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğundaki değişimi ile Kısır Yabani Yulaftaki herbisit direncine etkisi (2013-2015 yılları arası)..... 72
Çizelge 4. 15. Osmaniye ili Buğday + Buğday/Mısır + Buğday ekim nöbetinde görülen Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarındaki herbisit direncinin tarlalardaki Yüzde (%) dağılım durumu (2013 ve 2015 yılları arası) 73
Çizelge 4.16. Osmaniye ili Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Mısır ekim nöbetli tarlaların yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğundaki değişimi ile Kısır Yabani Yulaftaki herbisit direncine etkisi (2013-2015 yılları arası) 75
Çizelge 4.17. Osmaniye ili Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Mısır ekim nöbetinde görülen Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarındaki herbisit direncinin tarlalardaki Yüzde (%) dağılım durumu (2013 ve 2015 yılları arası) 75

Çizelge 4. 18 Osmaniye ili Buğday/Yerfıstığı + Buğday/Susam + Buğday ekim nöbetli tarlaların yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğundaki değişimi ile Kısır Yabani Yulaftaki herbisit direncine etkisi (2013-2015 yılları arası) 77
Çizelge 4.19. Osmaniye ili Buğday/Yerfıstığı + Buğday/Susam + Buğday ekim nöbetinde görülen Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarındaki herbisit direncinin tarlalardaki Yüzde (%) dağılım durumu (2013 ve 2015 yılları arası) 78
Çizelge 4.20. Osmaniye ili Buğday/Mısır + Mısır/Yerfıstığı + Yerfıstığı ekim nöbetli tarlaların yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğundaki değişimi ile Kısır Yabani Yulaftaki herbisit direncine etkisi (2013-2015 yılları arası) 80
Çizelge 4.21. Osmaniye ili Buğday/Mısır + Mısır/Yerfıstığı + Yerfıstığı ekim nöbetinde görülen Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarındaki herbisit direncinin tarlalardaki Yüzde (%) dağılım durumu (2013 ve 2015 yılları arası) 80
Çizelge 4.22. Kadirli ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED50 değerleri ve direnç indeksleri (2013 yılı) 82
Çizelge 4.23. 2013 yılı Sumbas ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri 84

Çizelge 4.24. Merkez ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2013 yılı)..... 87
Çizelge 4.25. Düziçi ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2013 yılı)..... 89
Çizelge 4.26 Toprakkale ve Hasanbeyli ilçeleri sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2013 yılı)..... 90
Çizelge 4.27. Kadirli ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı)..... 93
Çizelge 4.28. Sumbas ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı)..... 96
Çizelge 4.29. Merkez ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı)..... 97
Çizelge 4.30. Düziçi ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı)..... 100

Çizelge 4.31. Toprakkale, Bahçe ve Hasanbeyli ilçeleri sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı)..... 102
Çizelge 4.32. Kadirli ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2015 yılı)..... 106
Çizelge 4.33. Sumbas ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2015 yılı)..... 108
Çizelge 4.34. Merkez ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2015 yılı)..... 110
Çizelge 4.35. Düziçi ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2015 yılı)..... 112
Çizelge 4.36. 2015 yılı Toprakkale, Bahçe ve Hasanbeyli ilçeleri sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri..... 115
Çizelge 4.37. Kadirli ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2013 yılı)..... 118

Çizelge 4.38. Sumbas ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2013 yılı)..... 121
Çizelge 4.39. Merkez ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2013 yılı)..... 122
Çizelge 4.40. Düziçi ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2013 yılı)..... 124
Çizelge 4.41. Toprakkale ve Hasanbeyli ilçeleri sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2013 yılı)..... 126
Çizelge 4.42. Kadirli ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı)..... 128
Çizelge 4.43. Sumbas ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı)..... 130
Çizelge 4.44. Merkez ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı)..... 132

Çizelge 4.45. Düziçi ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı)..... 134
Çizelge 4.46. Toprakkale, Bahçe ve Hasanbeyli ilçeleri sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı)..... 136
Çizelge 4.47. Kadirli ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2015 yılı)..... 139
Çizelge 4.48. Sumbas ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2015 yılı)..... 141
Çizelge 4.49. Merkez ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2015 yılı)..... 143
Çizelge 4.50. Düziçi ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2015 yılı)..... 146

Çizelge 4.51. Toprakkale, Bahçe ve Hasanbeyli ilçeleri sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2015 yılı)..... 149
Çizelge 4.52. Kadirli ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Pyroxsulam'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı)..... 152
Çizelge 4.53. Sumbas ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Pyroxsulam'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı)..... 154
Çizelge 4.54. Merkez ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Pyroxsulam'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı)..... 156
Çizelge 4.55. Düziçi ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Pyroxsulam'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı)..... 158
Çizelge 4.56. Toprakkale, Bahçe ve Hasanbeyli ilçeleri sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Pyroxsulam'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı)..... 160
Çizelge 4.57. Kadirli ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Pyroxsulam'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2015 yılı)..... 163

Çizelge 4.58. Sumbas ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Pyroxsulam'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2015 yılı)..... 165
Çizelge 4.59. Merkez ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Pyroxsulam'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2015 yılı)..... 166
Çizelge 4.60. Düziçi ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Pyroxsulam'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2015 yılı)..... 169
Çizelge 4.61. Toprakkale, Bahçe ve Hasanbeyli ilçeleri sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Pyroxsulam'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2015 yılı)..... 171
Çizelge 4.62. Yıllara göre Osmaniye ili denemeye alınan tarlaların Clodinafop-propargyl (ACCase) inhibitörü herbisitlerine karşı oluşturduğu direnç indeksleri ve direnç durumları 175
Çizelge 4.63. Yıllara göre Osmaniye ili denemeye alınan tarlaların Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl sodium (ALS) inhibitörü herbisitlerine karşı oluşturduğu direnç indeksleri ve direnç durumları..... 177
Çizelge 4.64. Yıllara göre Osmaniye ili denemeye alınan tarlaların Pyroxsulam (ALS) inhibitörü herbisitlerine karşı oluşturduğu direnç indeksleri ve direnç durumları 179

Çizelge 4.65. Osmaniye ili 2013-2015 yılları arası bir ürünlü ekim nöbeti sistemlerinde yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğundaki değişimler ile Kısır Yabani Yulafın oluşturduğu direnç indeksleri 180
Çizelge 4.66. Osmaniye ili 2013-2015 yılları arası iki ürünlü ekim nöbeti sistemlerinde yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğundaki değişimler ile Kısır Yabani Yulafın oluşturduğu direnç indeksleri 184
Çizelge 4.67. Osmaniye ili 2013-2015 yılları arası üç ürünlü ekim nöbeti sistemlerinde yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğundaki değişimler ile Kısır Yabani Yulafın oluşturduğu direnç indeksleri 188
Çizelge 4.68. Osmaniye ili 2013-2015 yılları arası dört ürünlü ekim nöbeti sistemlerinde yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğundaki değişimler ile Kısır Yabani Yulafın oluşturduğu direnç indeksleri 192
Çizelge 4.69. Osmaniye ili 2013-2015 yılları arası en çok tercih edilen ekim nöbeti sistemlerinde yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) yoğunluğındaki değişim ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının ACCase ve ALS herbisitlerine karşı gösterdiği direnç..... 198
Çizelge 4.70. Osmaniye ili 2013-2015 yılları arası direnç haritasında oluşturulacak olan tarlaların etkili maddelere göre direnç düzeyleri tarla sayıları ve yüzde oranları 202
Çizelge 4.71. Osmaniye ili 2013-2015 yılları arası etkili maddelere göre belirlenen indeksler ortalaması sonucu direnç risk dağılımı ve örnekleme yapılan tarlalarda meydana gelen direnç türü 204

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 3.1. Kısır Yabani Yulaf (Avena sterilis L.). 32
Şekil 3.2. Osmaniye İli'nde ekim nöbeti deseni belirlenen tarlalar. 39
Şekil 3.3. Arazi örneklemeleri esnasından bir görünüm. 44
Şekil 3.4. Ayıklanmış olgun Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) tohumları. 44
Şekil 3.5. Sera denemeleri esnasından bir görünüm. 46
Şekil 4.1. Clodinafop-propargyl uygulanmamış Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı). 81
Şekil 4.2. Kadirli ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı). 83
Şekil 4.3. Kadirli ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı). 83
Şekil 4.4. Sumbas ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı). 85
Şekil 4.5. Sumbas ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı). 85

Şekil 4.6. Sumbas ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı). 86
Şekil 4.7. Merkez ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı). 87
Şekil 4.8. Merkez ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı). 88
Şekil 4.9. Düziçi ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı). 89
Şekil 4.10. Düziçi ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı). 90
Şekil 4.11. Toprakkale ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı). 90
Şekil 4.12. Hasanbeyli ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı) 90

Şekil 4.13. Clodinafop-propargyl uygulanmamış Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 92
Şekil 4.14. Kadirli ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 94
Şekil 4.15. Kadirli ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 94
Şekil 4.16. Kadirli ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 95
Şekil 4.17. Sumbas ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı) 96
Şekil 4.18. Sumbas ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 96
Şekil 4.19. Sumbas ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 97

Şekil 4.20. Merkez ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 98
Şekil 4.21. Merkez ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı) 98
Şekil 4.22. Merkez ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 99
Şekil 4.23. Düziçi ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı) 100
Şekil 4.24. Düziçi ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 100
Şekil 4.25. Düziçi ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 100
Şekil 4.26. Toprakkale ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (Avena sterilis L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 102

Şekil 4.27. Toprakkale ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 103
Şekil 4.28. Toprakkale ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 103
Şekil 4.29. Bahçe ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 103
Şekil 4.30. Bahçe ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 104
Şekil 4.31. Bahçe ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 104
Şekil 4.32. Hasanbeyli ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 104
Şekil 4.33. Hasanbeyli ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 105

Şekil 4.34. Hasanbeyli ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 105
Şekil 4.35. Clodinafop-propargyl uygulanmamış Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 105
Şekil 4.36. Kadirli ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 107
Şekil 4.37. Kadirli ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 107
Şekil 4.38. Sumbas ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 108
Şekil 4.39. Sumbas ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 109
Şekil 4.40. Merkez ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 110

Şekil 4.41. Merkez ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 111
Şekil 4.42. Merkez ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 111
Şekil 4.43. Düziçi ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 113
Şekil 4.44. Düziçi ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 114
Şekil 4.45. Toprakkale ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 115
Şekil 4.46. Toprakkale ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 115
Şekil 4.47. Bahçe ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 116

Şekil 4.48. Bahçe ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 116
Şekil 4.49. Hasanbeyli ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 116
Şekil 4.50. Hasanbeyli ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 117
Şekil 4.51. Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium uygulanmamış Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı). 117
Şekil 4.52. Kadirli ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı). 118
Şekil 4.53. Kadirli ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı). 119
Şekil 4.54. Kadirli ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı). 120

Şekil 4.55. Sumbas ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı). 121
Şekil 4.56. Sumbas ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı). 121
Şekil 4.57. Merkez ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı). 122
Şekil 4.58. Merkez ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı) 123
Şekil 4.59. Düziçi ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı). 124
Şekil 4.60. Düziçi ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı). 125
Şekil 4.61. Toprakkale ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı). 126

Şekil 4.62. Hasanbeyli ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı). 126
Şekil 4.63. Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium uygulanmamış Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 127
Şekil 4.64. Kadirli ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı) 128
Şekil 4.65. Kadirli ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 129
Şekil 4.66. Kadirli ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 129
Şekil 4.67. Sumbas ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 130
Şekil 4.68. Sumbas ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı) 131

Şekil 4.69. Sumbas ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 131
Şekil 4.70. Merkez ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 132
Şekil 4.71. Merkez ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı) 133
Şekil 4.72. Düziçi ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 134
Şekil 4.73. Düziçi ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 135
Şekil 4.74. Düziçi ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 135
Şekil 4.75. Toprakkale ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 136

Şekil 4.76. Bahçe ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 137
Şekil 4.77. Bahçe ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 137
Şekil 4.78. Hasanbeyli ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 137
Şekil 4.79. 2014 yılı Hasanbeyli ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 138
Şekil 4.80. Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium uygulanmamış Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 138
Şekil 4.81. Kadirli ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 140
Şekil 4.82. Kadirli ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 140

Şekil 4.83. Kadirli ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 141
Şekil 4.84. Sumbas ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 142
Şekil 4.85. Sumbas ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 142
Şekil 4.86. Sumbas ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 142
Şekil 4.87. Merkez ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 144
Şekil 4.88. Merkez ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 145
Şekil 4.89. Merkez ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 145

Şekil 4.90. Düziçi ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı) 147
Şekil 4.91. Düziçi ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 147
Şekil 4.92. Düziçi ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 148
Şekil 4.93. Toprakkale ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 149
Şekil 4.94. Toprakkale ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 149
Şekil 4.95. Bahçe ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 150
Şekil 4.96. Bahçe ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 150

Şekil 4.97. Hasanbeyli ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 150
Şekil 4.98. Hasanbeyli ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 151
Şekil 4.99. Pyroxsulam uygulanmamış Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 151
Şekil 4.100. Kadirli ilçesi Pyroxsulam'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 152
Şekil 4.101. Kadirli ilçesi Pyroxsulam'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 153
Şekil 4.102. Kadirli ilçesi Pyroxsulam'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 153
Şekil 4.103. Sumbas ilçesi Pyroxsulam'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 154
Şekil 4.104. Sumbas ilçesi Pyroxsulam'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 155
Şekil 4.105. Merkez ilçesi Pyroxsulam'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 156

Şekil 4.106. Merkez ilçesi Pyroxsulam'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 157
Şekil 4.107. Merkez ilçesi Pyroxsulam'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 157
Şekil 4.108. Düziçi ilçesi Pyroxsulam'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 158
Şekil 4.109. Düziçi ilçesi Pyroxsulam'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı) 159
Şekil 4.110. Düziçi ilçesi Pyroxsulam'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 159
Şekil 4.111. Toprakkale ilçesi Pyroxsulam'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 161
Şekil 4.112. Toprakkale ilçesi Pyroxsulam'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 161
Şekil 4.113. Bahçe ilçesi Pyroxsulam'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 161
Şekil 4.114. Bahçe ilçesi Pyroxsulam'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 162

Şekil 4.115. Hasanbeyli ilçesi Pyroxsulam'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 162
Şekil 4. 116. Hasanbeyli ilçesi Pyroxsulam'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı). 162
Şekil 4.117. Pyroxsulam uygulanmamış Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 163
Şekil 4.118. Kadirli ilçesi Pyroxsulam'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 164
Şekil 4.119. Sumbas ilçesi Pyroxsulam'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 165
Şekil 4.120. Merkez ilçesi Pyroxsulam'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 167
Şekil 4.121. Merkez ilçesi Pyroxsulam'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 167
Şekil 4.122. Merkez ilçesi Pyroxsulam'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 168
Şekil 4.123. Düziçi ilçesi Pyroxsulam'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 170

Şekil 4.124. Toprakkale ilçesi Pyroxsulam'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 171
Şekil 4.125. Bahçe ilçesi Pyroxsulam'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 172
Şekil 4.126. Hasanbeyli ilçesi Pyroxsulam'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 172
Şekil 4.127. Hasanbeyli ilçesi Pyroxsulam'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı). 173
Şekil 4.128. Osmaniye ili Clodinafop-propargyl etkili maddesine karşı Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın oluşturduğu direncin haritası (2015 yılı). 174
Şekil 4.129. Osmaniye ili denemeye alınan tarlaların Clodinafop-propargyl (ACCase) inhibitörü herbisitlerine karşı oluşturduğu direncin risk dağılımı (2015 yılı). 174
Şekil 4.130. Osmaniye ili Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl sodium etkili maddesine karşı Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın oluşturduğu direncin haritası (2015 yılı). 176
Şekil 4.131. Osmaniye ili denemeye alınan tarlaların Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl sodium (ALS) inhibitörü herbisitlerine karşı oluşturduğu direncin risk dağılımı (2015 yılı). 176
Şekil 4.132. Osmaniye ili Pyroxsulam etkili maddesine karşı Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın oluşturduğu direncin haritası (2015 yılı). 178

Şekil 4.133. Osmaniye ili denemeye alınan tarlaların Pyroxsulam (ALS) inhibitörü herbisitlerine karşı oluşturduğu direncin risk dağılımı (2015 yılı). 178
Şekil 4.134. Osmaniye ili yıllara göre Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) Yoğunluğu (%). 193
Şekil 4.135. Osmaniye ili ilçeleri yıllara göre Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) Rastlama Sıklığı (%). 194
Şekil 4.136. Osmaniye ili ilçeleri yıllara göre Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) Genel Kaplama Alanı (%). 195
Şekil 4.137. Osmaniye ili ilçeleri yıllara göre Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) Özel Kaplama Alanı (%). 196
Şekil 4.138. Osmaniye ili yıllara göre denemeye alınan tarlaların herbisitlere karşı oluşturduğu direncin risk dağılımı. 200

1. GİRİŞ

Yabancı otlarla mücadele tarımda önemli olduğu gibi, insanoğlunun daha iyi ve kaliteli ürünlerle beslenmesi de önemlidir. Yabancı otlarla mücadele ve entegre yönetim sistemi ne olursa olsun, insan faaliyetleri ve üretim sistemi içerisinde yer alan türlerle olan hayatta kalma etkileşimi, tarımda ve doğada her zaman yeni yabancı ot türlerinin çıkışına neden olmuştur (Bridges, 1994).

Günümüzde yabancı ot kontrolünde kullanılan alternatif yöntemlerin yanında kimyasal mücadele en ekonomik olanıdır. Kimyasal mücadelenin alternatif yöntemlere göre uygulanabilirliğinin kolay olması, kısa sürede etki göstermesi, ekolojik koşullardan çok fazla etkilenmemesi ve maliyetinin az olması nedenleri ile daha fazla tercih edilmektedir. Dünyada sorun olan yabancı otların neden olduğu ürün kayıpları her yıl %13,2 oranında veya 75,6 milyar dolardır (Oerke ve ark., 1994). Amerika'da yabancı otların yıllık %12 oranında ürün kayıplarına ve bunun da yaklaşık 36 milyar dolara mal olduğu belirtilmiş, dahası her yıl bu yabancı otlarla mücadele için herbisitlere 4 milyar dolar harcandığı bildirilmiştir (Pimentel ve ark., 1999).

Teknolojinin yardımıyla, tarım teknikleri hızlı bir şekilde gelişmiş, insan gücü pahalılaşmış ve buna bağlı olarakta kimyasal mücadelede kullanılan herbisit tüketimi artmıştır. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra endüstriyel alanda herbisitlerin gelişimi tarımı etkilemiş, dünya nüfusunun gıda ihtiyacını karşılamak için tarımsal alanda kimyasal ürünlerin üretimi önem kazanmıştır. 1945 ve 1946 yıllarında tarım alanlarında geniş yapraklı yabancı otlara karşı 2,4-D ve MCPA etkili maddeleri ilk ticari herbisitler olmuştur. Bu şekilde ucuz, hesaplı ve düşük dozda uygulanan herbisitlerle birim alandan maksimum ürün alımı önemli hale gelmiştir. Avrupa ve Amerika kimya şirketlerinin herbisitleri keşfi günümüzde herbisitlerin kullanımını daha da aktifleştirmiştir. 1970'li yıllarda market değeri 3 milyar dolar olan herbisit kullanımı %6,3 artmış, 1980'li yıllarda %2,2'ye gerileyerek ve 1990'lı yıllarda %2 olmuştur (Woodburn, 1995).

Günümüzde kimyasal mücadelede kullanılan herbisitlere ait 119 kimyasal sınıf var olup (Forouzesh ve ark., 2015), WSSA (Weed Science Society of America) sistemi içerisinde 145 ve HRAC (Herbicide Resistance Action Committee) sistemi içerisinde 58 olarak görülmektedir. Etkili madde açısından etki mekanizması bilinen 410 adet aktif içerik bulunduğu ve etki mekanizması belli olmayan 100 adet aktif içeriğin de varlığı bildirilmiştir.

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de kültür bitkileri içerisinde ana gıda maddesi olan tahılların önemi büyüktür. Türkiye'de ekilen tahıl alanları 120 milyon dekarı geçmiştir (Anonim, 2012). Diğer bazı kültür bitkilerinde olduğu gibi buğdaydaki üretimi sınırlandıran ana faktörlerden biri de yabancı otlardır. Dünyanın pek çok ülkesinde tahıl alanlarında *Poaceae* familyasına dahil olan Yabani Yulaf türleri buğdayın başlıca zararlı yabancı ot türlerindendir (Kadıoğlu ve ark., 1990b; Torner ve ark., 1991; Kadıoğlu ve ark., 1993). Bu türler, buğdayla aynı dönemde daha çabuk gelişir, yoğun ve derin kök sisteminin yanında yüksek seviyede azot depolayarak rekabet güçlerini yükseltirler (Carlson ve Hill, 1985). Ayrıca mücadele edilmezse Yabani Yulaf türlerinin daha erken gelişimi buğdaydaki dane oluşumuna ve veriminin azalmasına neden olmaktadır. Çukurova Bölgesi buğday ekim alanlarında Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın kimyasal mücadelesinin en doğru döneminin 2-4 yapraklı dönemde yapılmasının gerektiği ve kimyasal mücadele için 5 adet/m^2 yoğunluğun Çukurova Bölgesi'nde ekonomik zarar eşiğini oluşturduğu saptanmıştır (Kadıoğlu ve ark., 1990a; Kadıoğlu ve ark., 1990b; Kadıoğlu ve ark., 1993).

Yabancı otlara karşı kimyasal mücadele ilk kez 1947 yılında yapılmaya başlanmış olup, 1970 yılında ise ilk kez herbisit direnci Kanarya Otunda (*Senecio vernalis* Waldst. and Kit.) Simazine etkili maddesine karşı ortaya konmuştur (Ryan,1970). Bu konuda, 1977'den 2000 yılına kadar 45 ülke genelinde 233 biyotipde direnç saptanmış (Heap, 2000) iken, şu an 66 ülkede 86 üründe bilinen dirençli yabancı ot türü sayısı toplam 249'dur (Anonymous, 2016a). Dünyada etki mekanizmalarına göre herbisitlerin tüketiminde ilk sıralarda ALS (Asetolaktat

sentaz) ve ACCase (Asetil-CoA karboksilaz) inhibitörlerinin olduğu dikkate alındığında yabancı otlarda da bu herbisitlere karşı direncin olması kaçınılmazdır (Beckie ve ark., 2002; Owen ve Powles 2009).

Dünyada tahıllardaki Yabani Yulaf türlerini (*Avena* spp.) kontrol altına almak için çıkış sonrası uygulanan ACCase ile ALS inhibitörü herbisitlerin kullanımının artmasıyla birlikte bu etki mekanizmasına sahip herbisitlerin buğdayda uzun süre içerisinde kullanımından dolayı Türkiye'deki ömrü de kısalmıştır. Bu konuda verilebilecek en iyi örneklerden biri Çukurova'da bazı herbisitlere karşı yabancı otlarda oluşan dirençtir (Yücel ve Uygur, 2004; Avcı ve Uygur, 2009; Ayata ve Uygur, 2014; Gürbüz ve Uygur, 2016). Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) ve Tilki Kuyruğu (*Alopecurus myosuroides* L.)'na karşı direncin 1990'lı yılların sonunda Çukurova'da lokal olarak bazı buğday alanlarında başladığı ve 2000'li yıllarda yaygınlaştığı düşünülmüştür (Yücel ve Uygur, 2004; Aksoy ve ark., 2007). İlerleyen yıllarda ise dünyada olduğu gibi ülkemizde de Kısır Yabani Yulafta direnç saptanmıştır.

Herbisitlerin etki mekanizması denildiğinde, kullanılan aktif içeriklerin yabancı otlar içerisinde bir veya birden fazla farklı biyokimyasal faaliyetin gerçekleştiği kısımlardaki enzim veya protein gibi önemli yapıtaşlarına bağlanmasıyla yabancı otların yaşam fonksiyonlarının bozulmasıdır (Monaco ve ark., 2002). İşte herbisitlerin etki ettikleri bağlanma bölgelerindeki yerlere ve etki şekillerine göre yabancı otları etkilemeleri 'herbisitlerin etki mekanizması' olarak adlandırılır.

Yabancı otların herbisitlere karşı kalıtımsal olarak hayatta kalma kabiliyetine veya daha düşük öldürücü olmayan dozların dokularda zamanla birikerek mutasyona uğramasına ise 'direnç' denir (Monaco ve ark., 2002). Örneğin ALS enzimi zincir proteinin biyosentezinde görev alır. Bu enzim aminoasitlerin yapısına katılarak protein oluşumuna katkıda bulunur. Uygulanan ALS etki mekanizmasına sahip etkili maddeler her ne kadar birbirinden farklı olsa da bu herbisitler yabancı otlar içerisinde aynı hedef etki noktasında aktiftirler. ALS

herbisitlerine karşı direnç kazanmış olan yabancı otlar ALS enzim yapısını değiştirerek herbisitin aynı hedef etki noktasında bağlanmasını önlerler (Prather ve ark., 2000).

Bir yabancı ot bir herbisite veya aynı etki mekanizmasına sahip diğer herbisitlere karşı doğal yollarla direnç geliştiriyorsa, yani hedef etki noktasındaki enzim yapısı değişiyorsa oluşan direnç türü 'çapraz' dirençtir (Prather ve ark., 2000; Anonymous, 2016b).

Hedef site çapraz direnç, bir herbisitin aynı bağlanma noktasında kısaca etki sitesinde meydana gelen farklı kimyasal sınıflara ait herbisitlere karşı direnç oluşturmasıdır. Kısaca yabancı otta tek bir enzim yapısının, tek bir etki mekanizmasına karşı oluşturduğu mutasyondur. Tardif ve Powles (1993), İnce Delice (*Lolium rigidum* Gaudin.), Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) ve İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* Lam.) yabancı ot türlerinin seleksiyonunun ardından ACCase inhibitörü herbisitlerine karşı direnç oluşturduğunu, Preston ve Powles (2002), daha önce ALS inhibitörü uygulanmayan İnce Delice (*Lolium rigidum* Gaudin.) popülasyonlarının zamanla direnç geliştirebileceğini belirlemiştir. Ayrıca popülasyonlarda gelişen direncin hedef site çapraz direnç olduğunu saptamışlardır.

Hedef site dışı çapraz direnç, bir herbisitin hedef sitede oluşan mutasyonlardan dolayı farklı enzimlerde gösterdiği dirençtir. Diğer bir deyişle yabancı otta tek bir etki mekanizmasına karşı birden fazla enzimin oluşturduğu mutasyondur. Avustralya'da İnce Delice (*Lolium rigidum* Gaudin.) popülasyonlarında ACCase inhibitörleri olan diclofop-methyl'e karşı dirençli olan popülasyonların fluazifop-butyl etkili maddesine karşı direnç geliştirdiği saptanmıştır (Heap ve Knight, 1986).

Bir yabancı ot birden fazla farklı etki mekanizmasına sahip herbisite karşı farklı hedef etki noktalarında birden fazla enzim yapısını değiştiriyorsa oluşan bu direnç türü 'çoklu' dirençtir (Prather ve ark., 2000; Anonymous, 2016b). Kanada'da yapılan bir çalışmada Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.) popülasyonlarında ALS ve ACCase inhibitörlerinin meydana getirdiği hedef site çapraz direnci ve

hedef site dışı çapraz direnci araştırmışlar ve zamanla enzimlerdeki değişimleri gözlemlemişlerdir (Beckie ve ark., 2012; Ahmad-Hamdani ve ark., 2013).

Bir tarlada duyarlı olan yabancı ot popülasyonu sürekli olarak kimyasal mücadeleyle kontrol altına alınmaya çalışılıyorsa direncin ortaya çıkması olasıdır. Direncin varlığından şüphe duyuluyorsa, direnç olduğu tespit edilen alanlardan toplanan yabancı ot tohumlarına veya bitki örneklerine direnç testi uygulanmalıdır (Anonymous, 2016b).

Yabancı otlarla kimyasal mücadele edebilmek için kullanılan herbisitlerin yaygınlığı ve zamanla ortaya çıkan olası herbisit direnci bize konunun önemini vurgulamaktadır. Öte yandan direncin kontrol altına alınmasında ürün ve herbisit rotasyonunun önemi açıkca bilinmektedir. Ancak ekim nöbeti ve herbisit direnci arasındaki ilişki henüz ortaya konmamıştır.

Bu çalışmayla tarımsal üretimde ekim nöbeti sistemleri ile buğdayın en önemli yabancı otlarından biri olan Kısır Yabani Yulafta ACCase ile ALS inhibitörü herbisitlere karşı oluşan direnç arasındaki ilişkiyi ilk kez ortaya koymak hedeflenmiştir. Çukurova Bölgesi'nde buğday üretiminde önemli bir paya sahip olan Osmaniye ili seçilerek; ekim nöbeti sistemleri belirlenmiş, Kısır Yabani Yulafta ACCase ile ALS inhibitörü herbisitlere karşı oluşan direnç araştırılarak haritalanmış ve ekim nöbeti ile direnç arasındaki ilişki ortaya çıkarılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ryan (1970), 1958'den 1970 yılına kadar yılda bir veya iki kez herbisit uygulaması yapılan alanlarda Simazine ve Atrazine etkili maddelerinin Kanarya Otu (*Senecio vernalis* Waldst. and Kit.)'nu kontrol altına almadığını ve bir yabancı ot türünün dünyada ilk kez direnç geliştirdiğini saptamıştır. Çıkış sonrası 17,92 kg/ha etkili madde uygulanan alanlarda artık Kanarya Otunun kontrol altına alınmadığını, başka herbisitlerin farklı dozlarının uygulanmasıyla Kanarya Otunun kontrol altına alınabileceğini gözlemiştir. Simazin'e karşı sorun olan yerlerdeki Kanarya Otu tohumlarını toplamış, fide bitkileri haline getirmiş, çıkış öncesi ve sonrası farklı etkili maddeleri farklı dozlarda denemiştir. Bu sonuçla farklı herbisitlerin dozlarının dirençli olan Kanarya Otunu kontrol altına alabileceğini ilk kez ortaya koymuştur.

Heap ve Knight (1986), İnce Delice (*Lolium rigidum* Gaudin.)'de yaptıkları çalışmada ACCase inhibitörü olan Diclofop-methyl etkili maddeli herbisiti yetiştirdikleri İnce Delice popülasyonlarına uygulayarak meydana gelen çapraz direnci incelemiştir. Denemelerinde bu popülasyonlara aynı etki mekanizmasına sahip farklı Fluazifop-butyl ve Oxyfluorfen aktif maddelerini uygulamış ve bu etki mekanizmasına sahip tüm aktif maddelerin etki etmediği belirlenmiştir. Bunun yanında ALS inhibitörü olan Chlorsulfuron'u farklı dozlarda uygulayarak bu ACCase inhibitörü herbisitlere karşı dirençli olan popülasyonların direnç mekanizmalarındaki gelişimleri gözlemiştir.

Kadıoğlu ve ark. (1990a), Çukurova Bölgesi buğday ekim alanlarında en önemli Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın mücadelesinde kimyasal savaş ile mekanik mücadele kombinasyonlarını denemiştir. Denemeyi tesadüf blokları deneme desenine göre 10 karakterli ve 3 tekrarlı kurmuştur. En iyi sonucun Kısır Yabani Yulafa karşı 2-4 yapraklı dönemde kullanılan Dichlofop-methyl etkili maddeli herbisit olduğunu belirlemiştir. Öte yandan Kısır Yabani Yulafa karşı mekanik mücadelenin yeterli olmadığını, buğday ekilen tarlalarda hasattan sonra

derin ve ekimden önce yüzeysel sürümlerin herbisitlerle kombine edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Kadıoğlu ve ark. (1990b), Çukurova Bölgesi'nde buğday ekim alanlarında Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın buğdayın ana zararlı olduğunu belirtmiş, ayrıca buğday gelişimine ve verimine etkisini araştırmıştır. Özellikle buğday gelişim dönemleri olan 2-4 yapraklı, kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerini baz alarak buğdayda Kısır Yabani Yulaf ile mücadelede en doğru dönemin 2-4 yapraklı dönemde yapılmasının önemli olduğunu saptamışlardır.

Mansooji ve ark. (1992), Batı Avustralya'da Aryloxyphenoxypropionate (AOPP) sınıfı herbisiti olan Diclofop etkili maddesine karşı Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.) popülasyonlarının, Güney Avustralya'da AOPP ve Cyclohexanedione (CHD) sınıfı herbisitlerine karşı Kısır Yabani Yulaf biyotipi (*A. sterilis* ssp. *ludoviciana)* popülasyonlarının direnç oluşturduğunu gözlemiştir. Kısır Yabani Yulaf biyotipinde AOPP sınıfı herbisitlere (Diclofop, Fluazifop, Haloxyfop, Fenoxaprop, Quizalofop, Propaquizafop, Quinfurop) karşı yüksek seviyede ve CHD sınıfı herbisitlere (Sethoxydim, Tralkoxydim, Cycloxydim) karşı düşük seviyede direnç oluştuğunu belirlemiştir. Ayrıca Propaquizafop'un LD_{50} öldürücü doz katsayı oranının 20 ve Fluazifop'un LD_{50} öldürücü doz katsayı oranının >1,000 olduğunu ve CHD sınıfı herbisitlerin LD_{50} öldürücü doz katsayı oranının 2,5 ila 3 arasında olduğunu bulmuştur. 100 m^2'de bulunan dirençli Yabani Yulaf popülasyonunu kontrol altına almak için 442 g Diclofop etkili maddesinin uygulanması gerektiğini, bu dozun ise tavsiye dozuna göre 2,70 kat daha fazla olduğunu bu uygulamadan sonra dirençli olan popülasyonun %33'ünün yaşamaya devam ettiğini belirlemişlerdir.

Heap ve ark. (1993), Batı Kanada'da yaptıkları sürveyler sonucu Aryloxyphenoxypropionate (AOPP) ve Cyclohexanedione (CHD) kimyasal sınıfı herbisitlerine karşı dört tarlada Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.) popülasyonunda direnç belirlemiştir. Direnç gösteren üç tarlayı Kuzeybatı Manitoba Bölgesi'nde, diğer tarlayı Orta Güney Saskatchewan Bölgesi'ndeki popülasyonlarda saptamıştır.

Direnç saptanan tarlalarda 10 yılı aşkın süredir ACCase inhibitörleri olan Diclofop-methy ve Sethoxydim etkili maddelerinin kullanıldığını bildirmiş ve beş farklı ACCase inhibitörü (Diclofop-methyl, Fenoxaprop-p-ethyl, Quizalofop-ethyl, Sethoxydim, Tralkoxydim) herbisitlerine karşı popülasyonlarda çapraz direnç saptamıştır. Manitoba Bölgesi'ndeki tarlalarda Diclofop-methyl, Fenoxaprop-p-ethyl ve Sethoxydim herbisitlerine karşı direnç gelişimini belirlerken, sadece Saskatchewan Bölgesi'ndeki tarlada Sethoxydim'e karşı direncin oluşmadığını saptamıştır. Fakat Sethoxydim'e karşı Manitoba Bölgesi'ndeki popülasyonun birinde hassas popülasyona göre, dirençli popülasyonun %50'sini öldürmek için tavsiye dozundan 150 kat daha fazla uygulama yapılması gerektiğini kanıtlamıştır. Denemeler sonucunda Sethoxydim etkili maddesine karşı Manitoba Bölgesi'ndeki iki tarlada farklı oranlarda direnç katsayı indeks değerini 10'dan küçük saptarken, bir tarlada Sethoxydim'e karşı direnç katsayı indeks değerini çok yüksek bulmuştur. Tavsiye edilen dozda hassas olan popülasyonların öldüğünü, 8 kat daha fazla doz uygulanan bireylerin kök kuru ağırlığının %27'sinde azalış olduğunu belirlemişlerdir.

Kadıoğlu ve ark. (1993), Çukurova Bölgesi'nde buğday içerisinde en önemli yabancı ot olan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın ekonomik zarar eşiğini saptamışlardır. Çukurova Bölgesi' ni temsil edecek şekilde dokuz ayrı güzergahta ve birbirinden 10 km uzaklıkta saptadıkları 94 ayrı noktada deneme parselleri kurarak, her noktada bir m^2'lik Kısır Yabani Yulaflı ve Kısır Yabani Yulafsız parseller oluşturmuştur. Buğday 2-4 yapraklı döneme geldiğinde tüm parsellerdeki Kısır Yabani Yulafları belirledikleri alanlar içerisinde işaretlemiş ve hasada kadar 2-3 haftada bir parselleri gözlemleyerek Kısır Yabani Yulaf sayısını 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 13, 15 ve 20 adet/m^2 olarak deneme parsellerinde sabit tutmuştur. 1992 yılında dekara kazanılan buğday fiyatlarını esas alarak 5 adet/m^2 yoğunluğun Çukurova Bölgesi'nde ekonomik zarar eşiğini oluşturduğunu saptamışlardır.

Liebman ve Dyck (1993), ürün rotasyonlarını ve birlikte farklı ürün

ekimlerini sürdürülebilir tarım açısından ele almış, herbisit ve diğer pestisit kullanımının minimize edilmesiyle beraber verimin yükseldiğini bildirmiştir. Ekilen kültür bitkilerinin tarlada farklılaşmasıyla yabancı ot kontrolunun otomatik olarak sağlandığını, sorun olan yabancı otların baskınlığının azaldığını ifade etmiştir. Ayrıca uygun ürün rotasyonlarının yabancı otlar açısından neler olabileceğini, bunun yanında farklı ürün rotasyonları ile ilgili yapılan 21 çalışmanın yabancı otları baskıladığını, bir çalışmanın yabancı ot popülasyonlarını daha da yükselttiğini ve beş çalışmanın ise hemen hemen aynı yabancı ot popülasyonuna sahip olduğunu belirtmiştir.

Maneechote ve ark. (1993), Bordertown, Güney Avustralya geniş ekim alanlarında bulunan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis*)'ın Aryloxyphenoxypropionate (AOPP) sınıfı ACCase inhibitörü herbisitlerine karşı direnç oluşturduğunu bildirmiştir. 1989 yılından itibaren 6 yıl boyunca Diclofop-methyl ve Fluazifop-buthyl aktif maddeleri uygulanan tarla ile hiç herbisit uygulanmamış tarladan Kısır Yabani Yulaf popülasyonlarından örnekler toplamış, bu tohumları 2-3 yapraklı döneme gelecek şekilde yetiştirmiş, yetişen bitkilere seçilen herbisitleri uygulamış ve iklim odalarında deneme kurmuştur. Sonuçta yağ asitlerinin biyosentezinde rol alan Asetil-CoA karboksilaz enziminin hedef site çapraz direncini oluşturduğunu, bunun yanında dirençli popülasyonların AOPP sınıfında yer alan Diclofop'a ve Cyclohexanedione (CHD) kimyasal sınıfında bulunan Tralkoxydim herbisitlerine karşı direnç oluşturduğunu belirlemişlerdir.

Martin ve ark. (1993), üreticilerin herbisitlerle ilgili şikayetleri sonucu 1991 yılında direnç gelişimini ortaya koymak için Batı Avustralya'da çiftçilere yönelik bir anket çalışması yapmıştır. Rasgele seçilen 750 ha'lık bir alanda 150 çiftlikte anket çalışmalarını yürütmüş, yağış rejimine göre düşük, orta ve yüksek seviyede derecelendirmiştir. 150 çiftlikten bölgelere göre 39'unda düşük, 43'ünde orta ve 66'sında yüksek yağış rejimi belirlemişler, 150 çiftlik sahibinin %96'sının herbisit direnci hakkında bilgi sahibi olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.*)* ve İnce Delice (*Lolium rigidum* Gaudin.) türlerine karşı

selektif bir herbisitin kullanılıp kullanılmadığını ortaya koymuş, %31'inin bu türlere karşı seçici herbisitleri kullandığını, %66'sının kullanmadığını ve %3'ünün haberdar olmadığını belirlemiştir. 1992 yılında İnce Delice türü üzerindeki anket çalışmalarında bölgeleri yağış durumuna göre ayırmış, %10,3'ünde düşük, %2,3'ünde orta ve 4,5'inde yüksek yağış rejimi saptamış ve bu çiftçilerin %5,4'ünün Delice türleri hakkında bilgisi olduğunu saptamıştır. Sonuç olarak çiftçilerin %57'sinin herbisit kullanımı hakkında bilgi sahibi olduğunu, %44'lük düşük yağış rejimine sahip alanlarda en fazla herbisit direnci ile ilgili çiftçi gözlemlerinin gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Tardif ve Powles (1993), dirençli yabancı ot türlerinden İnce Delice (*Lolium rigidum* Gaudin.), Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.), İtalyan Çimi (*L. multiflorum* Lam.) ve Kanyaş (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) bireylerinin zamanla gerçekleşen seleksiyondan dolayı ACCase herbisitlerine karşı dirençli olduğunu belirlemiştir. ACCase direncinin farklı formlardaki varlığını ve bunların moleküler düzeyde karakterize olması gerektiğini saptamıştır. Diğer herbisit gruplarından farklı olarak ACCase inhibitörü herbisitlere karşı direncin üç yıldan kısa bir sürede görülebileceğini bildirmiştir.

Loeppky ve Derksen (1994), Kanada'nın Saskatchewan Bölgesinde yaptığı çalışmada sorun olan *Elytrigia repens* (L.) Nevski yabancı ot türüne karşı mücadelede ürün rotasyonunu, toprak işlemeyi ve çıkış sonrası herbisit kullanımının etkisini karşılaştırmıştır. *E. repens*'e karşı dört yıllık ürün rotasyonunu (uzun buğday, buğday, hardal, keten) denemiş ve *E. repens*'in kök hacminin, kuru rizom ağırlığının ve rizom nodlarının gelişimini incelemiştir. Denemeler sonucu farklı uygulamarın, ürün rotasyonlarının ve çıkış sonrası herbisit uygulamalarının *E. repens*'in gelişimine karşı en etkili olduğunu saptamıştır.

Seefeldt ve ark. (1994), Amerika'nın Oregon eyaletinde, Willamette Vadisinden topladıkları farklı Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.) popülasyonu örneklerinde ilk kez 1990 yılında direnç oluşumunu keşfetmiş, sekiz dirençli Yabani Yulaf biyotipi içerisinde ACCase inhibitörü Diclofop etkili maddesine

karşı dirençli popülasyonları, hassas olan popülasyonlara göre 3 ila 64 kat arasında daha fazla dirençli olarak bulmuştur. Popülasyonun %50'sini öldürmek için uygulanan Aryloxyphenoxypropionate (AOPP) sınıfı herbisitlere karşı 1 ila 100 kat arasında direnç saptarken, Cyclohexanedione (CHD) sınıfı herbisitlere karşı yalnızca 3 kat daha fazla direnç saptamıştır. Sadece bir biyotipi Pronamide herbisitine karşı düşük seviyede dirençli bulurken, diğer yaygın olarak kullanılan tüm herbisitlere karşı denemeye aldıkları popülasyonların hepsinde çapraz direnç gelişiminin olduğunu gözlemiştir. Öte yandan yaptıkları diğer çalışmalarda ışık kullanımının, bitki boyunun, bitki kuru ağırlığının, yaprak yüzeyinin, kardeşlenme zamanının ve çiçeklenme sürelerinin birbirinden farklı olduğunu ortaya koymuştur.

Seefeldt ve ark. (1996), Amerika'nın Oregon eyaletinde, Willamette Vadisinden topladıkları farklı Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.) popülasyonlarına Diclofop herbisitinin uygulanmasının ardından bireylerde herbisitin taşınma sürecindeki faaliyetleri incelemiştir. Hassas olarak belirledikleri popülasyonları, dirençli olan B ve C biyotipi popülasyonuyla karşılaştırmış ve bu popülasyonlarda hassas popülasyonlara göre 10,3 ve 4,5 kat daha fazla direnç saptamıştır. Diğer yandan dirençli B ve C biyotipi popülasyonuna başka ACCase inhibitörü olan Fenoxaprop'u uygulayarak 5,5 ve 7,3 kat daha fazla direnç oluştuğunu gözlemlemiştir. Bu şekilde dirençli olarak belirledikleri B biyotipinin ACCase inhibitörü herbisitleri olan Diclofop ve Fenoxaprop'a karşı çapraz direnç oluşturduğunu saptamışlardır.

Moss ve ark. (1998), yabancı ot direnç standardizasyonunu iyileştirmek amacıyla son direnç test prosedürlerinin tutarlılığını değerlendirmede 'RING TEST' adı altında şu önerileri esas almışlardır:

- Mümkün olduğunca yeterli sayıda tohum depolamalı ve kaliteli tohumlar düşük kaliteli sahip tohumlardan arındırılmalıdır,

- Öncelikli olarak bitkinin canlılığını sürdürdüğü aktif büyüme döneminin oluşması için saksılara veya viyollere bol miktarda yabancı ot tohumu konmalı veya petri denemeleri sonucu saksılara veya viyollere çimlenmiş tohumların çok

sayıda ekilmesi gerekmektedir,

- Yabancı otlarda, bitkinin kök bölgesine doğru taşınarak hareket eden toprak herbisitleri kullanılıyorsa, sulama çeşitlerinin bu toprakta hareket eden herbisitlerin etkisini önlediğine veya azalttığına inanılmamalıdır,

- Eğer denemelerde tek bir doz kullanılacaksa, en iyi herbisit tek dozu tespit edilmelidir,

- Her denemede standartı sağlamak için hassas ve dirençli popülasyonlar kullanılmalıdır,

- Tek doz denemelerinde herbisit uygulaması sonrası hassas popülasyonların oluşturduğu yabancı otlarda canlı olan yeşil kısmın ağırlığının %85 ila %95 arasında azalması gerekmektedir,

- Herhangi bir dirençli popülasyonda canlı olan yeşil kısmın ağırlığının %50'den daha az olması hedeflenmelidir,

- Herbisit aktivitesi popülasyon üzerinde etkili olup yabancı otların verdiği reaksiyon değerlendirmelerinde herbisitin faaliyetini saptamak için canlı bitki ağırlığını kaydetmek gereklidir,

- Görsel değerlendirmeler daha uygun bir alternatif olup ağırlık değerlendirmelerine göre daha hızlı sonuç verebilmektedir,

- Gerekirse bitki DNA'sında tarama gerçekleştirilmeli ve hangi bazda direnç oluştuğu saptanmalıdır,

- Kısmi veya mutlak direnç denemeleri dikkatli şekilde yapılmalı ve farklı test tekrarlamasıyla sonuçlar karşılaştırılmalıdır.

Friesen ve ark. (2000), Kanada'nın kuzeybatı tarım alanlarının bulunduğu Manitoba bölgesinde Imazamethabenz, Flamprop ve Fenoxaprop-P'ye karşı dirençli olan üç Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.) popülasyonunu tespit etmiştir. Belirlenen Yabani Yulaf popülasyonlarının daha önce diğer herbisitlere maruz kalmasına rağmen, ALS inhibitörü herbisiti olan Imazamethabenz ile uygulama gerçekleştirilmediğini saptamıştır. Çimlenme denemelerinde hassas bireylere göre dirençli olan bireylerin Imazamethabenz ve Flamprop'a 7,2 ve 8,7 kat daha dirençli

olduğunu bulmuştur. Fenaxaprop-P'ye karşı 2 kat dirençli olan iki popülasyon kaydedilirken, diğer popülasyonun 2.9 katı kadar daha fazla dirençli olduğunu kaydetmiştir. Bu herbisitlerin çoklu direnç oluşturduğunu belirlemiştir. Direnç saptanan tarlalarda direnç yüzdeleri oransal olarak Imazamethabenz'de %44'den %77'ye, Flamprop'da %57'den %83'e ve Fenoxaprop-P'de %43'den %88'e doğru artan şekilde popülasyondaki dirençli olan bireylerin yoğunluğundaki yükselmeleri saptamışlardır.

Legere ve ark. (2000), Kanada'nın önemli ekim arazilerine sahip olan Saskatchewan Bölgesi'nde (2,4 milyon hektar) 1996 yılında Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.) popülasyonlarının yaklaşık %10'unda ACCase inhibitörlerine karşı direnç oluştuğunu, bu direnç gelişiminin ekogeçiş bölgesi olan Boreal ve Aspen park alanlarında %17'ye yükseldiğini saptamıştır. Bu çalışmada yoğun ekimin gerçekleştiği bu bölgede gelişen direncin nasıl önlenebileceğini araştırmıştır. 1995 yılında Saskatchewan'da yapılan çalışmalarda Yabani Yulaf popülasyonlarına karşı ACCase inhibitörü olan Cyclohexanedione (CHD) kimyasal sınıfının kullanıldığı ancak diğer bir ACCase inhibitörü olan Aryloxyphenoxypropanoate (AOPP) kimyasal sınıfına karşı bu popülasyonların da direnç geliştirdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca ACCase inhibitörü herbisitleri kullanmanın Boreal ekogeçiş bölgesi ve Aspen park alanlarında daha pahalı olduğu, bunun yanında sadece ürün rotasyonunun yapılmaması gerektiğini, farklı etki mekanizmasına sahip herbisitlerin kesinlikle kullanılmasının önemini belirtmiştir. Hububat ve geniş yapraklı ürünlerin rotasyonunun yapılmasına rağmen, tek yıllık ürün ekiminde yer alan Yabani Yulaf popülasyonlarının zamanla ACCase inhibitörü herbisitlerine karşı popülasyon içerisinde dirençli bireylerin oluştuğunu ve popülasyondaki yoğunluğunu arttırdığını gözlemişlerdir.

Blackshaw ve ark. (2001), Kanada'nın Alberta Bölgesi, Lethbridge yaptıkları çalışmada ürün rotasyonları ve toprak işlemeyi birlikte ele alarak, yabancı ot popülasyonları üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Ürün rotasyonlarını buğday+kanola, buğday+keten, buğday+nadas ve sadece buğday olarak

belirlemiştir. Toprak işlemesiz alanlarda mayıs ayındaki gözlemlerinde sadece buğday ekilen alanlarda 98 adet/m^2 yabancı ot, buğday+kanola ekim alanında 15 adet/m^2 yabancı ot, buğday+keten ekim alanında 5 adet/m^2 yabancı ot ve buğday+nadas ekim alanında 6 adet/m^2 yabancı ot saptamıştır. Haziran ayındaki gözlemlerinde buğday+kanola rotasyonunda Eşek Marulu (*Sonchus arvensis* L.), Püsküllü Çayır (*Bromus tectorum* L.) ve Sürünücü Horozibiği (*Amaranthus blitoides* S. Wats.) popülasyonlarının çoğaldığını, buğday+keten rotasyonunda Yabani Hardal (*Sinapis arvensis* L.), Sarmaşık Çoban Değneği (*Polygonum convolvulus* L.), kendi gelen buğday ve Süpürge Kohiya (*Kochia scoparia* (L.) Schrad.) popülasyonlarının çoğaldığını belirlemiştir. Öte yandan buğday+kanola rotasyonunda ekim ayındaki gözlemlerinde Trifluralin etkili maddeli herbisitin uygulanmasıyla bile Köygöçüren (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) popülasyonlarının katlanarak arttığını ve kullanılan herbisitin etkisiz olduğunu gözlemişlerdir.

Cavan ve ark. (2001), Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.) popülasyonlarının ACCase inhibitörü olan Aryloxyphenoxypropionate (AOPP) ve Cyclohexanedione (CHD) kimyasal sınıflarına karşı direnç gelişiminin önlenmesi ile ilgili çalışmalar yapmıştır. Kurdukları model denemelerindeki uygulamalar ile herbisitlerin uygulanmasının ardından bitki içerisinde mutasyona uğrayan enzimin değişimini geciktirmeye çalışarak, tüm tarladaki popülasyonun direnç mekanizmasının oluşmasını kırmaya çalışmıştır. Deneme öncesi toprak işlenmemiş bir tarlada herbisitlerin uygulanmasının ardından m^2'de 4 adet dirençli yabancı otun ekonomik zarar eşiğine ulaştığını gözlemiş, popülasyonunda zamanla büyük bir kısmının seçilen herbisitlere karşı direnç geliştirdiğini belirlemiştir. Denemelerde tarladaki direnç oluşumunu geciktiren pullukla toprak işlemenin, taraklı pullukla benzer sonuçlar verdiğini saptamıştır. Uyguladıkları model denemelerinde yılda bir kez kullanılan AOPP/CHD kimyasal sınıfı herbisitlerin popülasyonda yer alan hassas bireylerin %90'ını öldürdüğünü, taraklı pulluk ile 10 cm işlenen toprakta 15 senede herbisitlere karşı bütün popülasyonda direnç geliştiğini, pulluk ile 20 cm işlenen toprakta popülasyonun tümünde direncin 23 senede oluştuğunu saptamıştır. Ancak

tahmini model aracılığı yardımıyla farklı etki mekanizmasına sahip herbisitlerin tarlada kullanılması ile tüm popülasyonda 15 senede oluşan direncin bir veya iki yıl daha geciktirilerek tüm tarlada 28 yılda oluşabileceği, üç farklı etki mekanizmasına sahip herbisitin kullanılmasıyla 66 yıla kadar çıkarılabileceği ve popülasyonların %90'ının kolaylıkla öldürülebileceğini belirlemişlerdir.

Beckie ve ark. (2002), 1997 yılında Kanada'nın Saskatchewan Bölgesi'ndeki otlak ve park alanlarında birbirinden farklı Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.) popülasyonlarını toplayarak direnç oluşumunu saptamıştır. Popülasyonları gruplandırdıktan sonra denemeler sonucunda Grup 1 popülasyonlarını ACCase inhibitörü herbisitlerine dirençli, Grup 2 popülasyonlarını ALS inhibitörü herbisitlerine dirençli ve Grup 8 popülasyonlarını Triallate ve Difenzoquat etkili maddelerine karşı dirençli olarak belirlemiştir. Bu sayede Grup 1 popülasyonunda otlak alanların %43'ünde ve park alanlarının %48'inde direnç oluştuğunu, Grup 2 popülasyonunda otlak alanların %30'unda ve park alanlarının %17'sinde direnç oluştuğunu ve Grup 8 popülasyonunun %15'inde çoklu direnç geliştiğini belirlemiştir. Dirençli bireylerin popülasyonlar içerisinde hızlı bir şekilde yayılabildiğini ve gerekli önlemlerin biran önce alınması gerektiğini bildirmişlerdir.

Cardina ve ark. (2002), Amerika'nın Ohio eyaletinde iki farklı lokasyonda kurdukları denemelerde üç farklı ekim sistemi olan sadece mısır, mısır+soya ve mısır+buğday+kuru otlu rotasyonlarını ele alarak toprak işleme yapılan ve toprak işleme yapılmayan alanları karşılaştırmıştır. Aynı herbisit uygulamalasının yapıldığı bütün alanlar içerisinde toprak işlemesiz sadece mısır ekilen yerlerde tohum rezerv miktarının en yüksek olduğunu bulmuştur. Belirledikleri Wooster lokasyonunda, toprak işlenen alanlarda, sadece mısır ekilen yerlerde tohum rezerv miktarlarının mısır+buğday+kuru ot rotasyonuna göre %45-60 oranları arasında daha düşük olduğunu kaydetmiş, toprak işlenmeyen sadece mısır ekilen yerlerde, mısır+buğday+kuru ot rotasyonuna göre %40 oranında toprakta daha fazla tohum rezervi olduğunu belirlemiştir. Hoytville lokasyonunda ise toprak işlenen sadece

mısır ekim alanlarında tohum rezerv miktarlarının, mısır+buğday+kuru ot rotasyonuna göre %72 oranında daha düşük olduğunu belirlemiş, toprak işlenmeyen alanlarda sadece mısır ekiminin mısır+buğday+kuru ot rotasyonuna göre %45 oranında daha yüksek olduğunu saptamıştır. Toprak işlenen ve ürün rotasyonu yapılan alanlarda topraktaki tohum rezervlerinin ve tohum miktarının en az olduğu saptanmıştır. Toprak işlenen alanlarda geniş yapraklı yabancı ot tohum rezervinin mısır+buğday+kuru ot rotasyonunda en fazla, mısır+soya rotasyonunda en az olduğunu saptamışlardır.

Preston ve Powles (2002), Avustralya'da daha önce hiç ALS inhibitörü herbisiti uygulanmayan, organik tarım yapılan alanlardan topladıkları iki İnce Delice (*Lolium rigidum* L.) popülasyonu ile daha önce Paraquat uygulanmış alanlardan topladıkları üç İnce Delice popülasyonuna karşı ALS etki mekanizmasına sahip Sulfometuron-methyl ve Imazapyr etkili maddeli herbisitleri uygulamış ve seçtikleri popülasyonlardaki çapraz direncin bireyler içerisinde nasıl meydana geldiğini incelemiştir. Denemede 3 yapraklı dönemde herbisit uygulanan İnce Delice popülasyonları içerisindeki biyokimyasal döngüleri takip etmiş, bu bireylerin ALS inhibitörü herbisitlerine karşı kısa süreler içinde direnç oluşturabileceğini ortaya koymuştur.

Beckie ve Kirkland (2003) herbisit uygulamalarında dozu azaltmanın Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.) popülasyonunda herbisite karşı dirençli bireylerde direnç oluşumunu yavaşlattığını, hassas bireylerin sayısının yükselmesi ile üründe verim kaybının ve topraktaki tohum rezervlerinin yükseldiğini saptamıştır. Kanada'nın Saskatchewan bölgesinde dört yıl kültür bitkileri rotasyonu sonucu dirençli ve hassas popülasyon içerisinde dirençli olan bireylerin daha da kuvvetlendiğini saptamıştır. Denemelerin kurulduğu kanola, fıstık, buğday, arpa gibi çeşitli tarlalarda deneme parsellerinde yüksek derecede ACCase inhibitörü herbisitlerine direnç geliştirmiş lokasyonlardaki popülasyonlarda; kontrol, 0,33, 0,67, 1 ve daha fazla farklı uygulama dozlarının katlarını denemiştir. Herbisit uygulama dozlarının Yabani Yulaf üzerindeki popülasyon yoğunluğuna,

popülasyonun tohum oluşturmasına, topraktaki tohum rezervlerinin canlılığına ve verime olan etkilerini incelemiştir. Azaltılmış herbisit dozlarının popülasyonlardaki dirençli birey sayısını azalttığını bulmuştur, ancak ACCase inhibitörü herbisitlerin tavsiye dozundan 2-3 kat azaltılmasının, tohum rezervlerinin azalmasına ve dirençli bireylerin güç kazanmasına neden olduğunu gözlemlemiştir.

Uludağ ve Nemli (2003), Doğu Akdeniz Bölgesinde Adana, Antakya, Gaziantep ve Kahramanmaraş'dan topladıkları Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarına karşı ACCase inhibitörü olan Fenoxaprop'un yoğun şekilde kullanıldığını ve direnç oluşturduğunu saptamışlardır. Fenoxaprop'a farklı oranlarda dirençli bulunan popülasyonları diğer bazı (Clodinafop, Fluazifop, Diclofop, Tralkoxydim, Cycloxydim, Clethodim, Tepraloxydim ve Sethoxydim) herbisitlere karşı testleyerek çapraz direnci saptamışlardır. Ayrıca Imazamethabenz, Mesosulfuron + Iodosulfuron, Trifluralin ve Flamprop'a karşı çoklu direnç yönünden testlemişlerdir. Sonuçta Fenoxaprop'a direnç gösteren bir popülasyon, Flamprop'a karşı çoklu direnç göstermiştir. Direncin laboratuardaki petri denemeleriyle de belirlenebileceğini belirlemişlerdir.

Beckie ve ark. (2004), Kanada'nın Alberta Bölgesi'nde Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.) popülasyonları içerisinde direnç gözlenmeye başlayan alanlardan 1997'de 33, 1998 ve 1999'da toplam 62 tarladan örnekler toplamışlardır. Farklı popülasyonlardan topladıkları tohumları yetiştirerek fide haline getirmiş ve bu fidelere ALS inhibitörü olan Imazamethabenz ile Lipid sentez inhibitörü olan Triallate etkili maddeli herbisitleri uygulayarak direnç seviyelerini saptamışlardır. Örneklerin toplandığı tarlalarda aynı etki mekanizmasına sahip herbisitler kullanıldığını belli bir süre ürün rotasyonunun yapılmadığını gözlemişlerdir. Bu sayede ürün rotasyonun eksikliğini vurgulamış ve aynı etki mekanizmasına sahip herbisit tüketiminin zamanla etkisini yitirdiği, ayrıca çok farklı ürün ekim desenine sahip tarlalarda ise dirençli olan yabancı ot türleri yoğunluğunda azalmaya neden olduğunu gözlemişlerdir.

De Prado ve ark. (2004), İspanya'da ACCase inhibitörü herbisitlerine

dirençli olan Yeşil Kirpi Darı (*Setaria viridis* (L.) P.B.)'nın bir biyotipini bulmuşlardır. Tarla şartlarında hassas biyotiplerde sürgün gelişimini durduran ve tavsiye dozlarında uygulanmış olan altı adet Aryloxyphenoxypropionate-AOPP (Cladinofop, Diclofop, Fenoxaprop-P, Fluazifop-P, Haloxyfop-P, Propaquizafop) ve altı adet Cyclohexanedione-CHD (Clefoxydim, Clethodim, Cycloxydim, Sethoxydim, Tepraloxydim, Tralkoxydim) etkili maddeli herbisitleri uygulayarak direnç seviyelerini saptamaya çalışmışlardır. Dirençli olan biyotiplerde Fenoxaprop-P, Propaquizafop, Clefoxydim ve Tepraloxydim etkili maddeleri hariç diğer bütün herbisitlerin çapraz direnç oluşturduğunu ve herbisit dozlarının sadece %50'sinin direnç gösteren bireyler tarafından alındığını kanıtlamışlardır.

Yücel ve Uygur (2004), Çukurova Bölgesi buğday ekim alanlarında Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın kimyasal mücadelesindeki en önemli sorunun Kısır Yabani Yulafın herbisitlere karşı oluşturduğu direnç olduğunu saptamışlardır. Bu çalışmada dirençli ve hassas popülasyonların bulunduğu buğday tarlalarından Kısır Yabani Yulaf tohumlarını toplayıp yetiştirerek aynı etki mekanizmasına sahip üç farklı etkili madde olan Haloxyfop (R) methyl ester, Clodinafop-propargyl, Fenoxaprop-p-ethyl (ACCase inhibitörleri) ile Mesosulfuron-methyl (ALS inhibitörü) herbisitlerini altı farklı dozla (0, N/2, N: tavsiye dozu, 2N, 4N, 8N) uygulamıştır. Sonuçta topladıkları Kısır Yabani Yulaf örnekleri popülasyonlarında ACCase inhibitörü etkili maddelere karşı farklı seviyelerde direnç oluşumu gelişmiştir. Sadece bir Kısır Yabani Yulaf biyotipinde ALS inhibitörü Mesosulfuron-methyl'e karşı 11,3 kat direnç oluşumu meydana gelmiştir.

Anderson ve ark. (2007), Amerika'nın Güneybatı Dakota Bölgesi'nde yarı kurak ekim arazilerinde kışlık buğday yerine alternatif olabilecek ürün rotasyonlarını ele almış ve yabancı ot popülasyonları üzerindeki değişimleri incelemiştir. 1993 yılında sekiz farklı kültür bitkisinin kombinasyonlarını denemiş ve her ürün rotasyonu esnasında çıkış yapan yabancı ot türlerini gözlemlemiştir. Seçtikleri ürünler ve ekim nöbeti sistemlerini kışlık ve yazlık buğday, nohut, aspir, mısır, ayçiçeği, boz darı ve nadas arasında gerçekleştirmiştir. Yaptıkları sekiz yıllık

ekim nöbeti uygulamasının ardından 17 yabancı ot türünü takip etmiş bunların arasından Püsküllü Çayır (*Bromus tectorum* L.*),* Süpürge Kohiya (*Kochia scoparia* (L.) Schrad.*),* Şifa Otu (*Conyza canadensis* (L.) Cronquist*)* ve Çayır Güzeli (*Eragrostis cilianensis* (All) Vign. Lut. ex Janchen*)* türlerinin ürün rotasyonları sırasında popülasyon yoğunluğunun %87'sini oluşturduğunu saptamıştır. En az yabancı ot çıkışlarının meydana geldiği rotasyonları kışlık buğday-nadas ve yazlık buğday-kışlık buğday-mısır-ayçiçeği olarak saptamış, ancak kışlık buğday-boz darı rotasyonunda bu rotasyonlara oranla 6 kat daha fazla yabancı ot çıkışının oluştuğunu ortaya koymuştur. Püsküllü Çayır ve Süpürge yoğunluğunun en yüksek kışlık buğday-boz darı ekim nöbetinde olduğunu, Yeşil Kirpi Darı (*Setaria viridis* (L.) P.B.) ve Çayır Güzeli yoğunluğunun kışlık buğday-boz darı ve kışlık buğday-mısır-boz darı kombinasyonlarında daha baskın olduğunu gözlemlemiştir. Ayrıca Şifa Otu yoğunluğunun aspir ve kuru nohut içerisinde en fazla çıktığını belirlemiştir. Geniş yarı kurak ekim arazilerinde, soğuk ve ılık geçen sezonluk dönemlerde yabancı otların yoğunluğunu baskı altında tutmada en az dört ürünün rotasyonunun yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Ball ve ark. (2007), Amerika'nın Oregon eyaletinde Püsküllü Çayır (*Bromus tectorum* L.) popülasyonlarında yaptıkları çalışmada yedi yıl üst üste herbisitle kimyasal mücadele yapılan alanları seçmiş ve bu popülasyonlarda muhtemel ACCase inhibitörü olan Fluazifop-P etkili maddesine karşı oluşabilecek direnci araştırmıştır. Testlemeler sonucu popülasyonlarda yüksek derecede Fluazifop-P ve Sethoxydim'e karşı tavsiye edilen uygulama dozundan, 8 kat daha fazla direnç saptamıştır. Dirençli popülasyonlarda ise hassas popülasyonlara göre daha yüksek seviyede Quizalofop-P ve Clethodim etkili madde katsayı değerleri gözlemiştir. Kontrol popülasyonlarının Sethoxydim dışında Fluazifop-P, Quizalofop-P ve Clethodim etkili maddelerinin bütün dozlarına karşı duyarlı olduğunu bulmuşlardır.

Filizadeh ve ark. (2007), İran çeltik alanlarında 2002-2003 yılları arası yaptıkları çalışmada ürün rotasyonunun, ürün ekim zamanının ve toprak işleme

derinliğinin çeltiğin gelişimine, kütlesine ve verimine karşı etkilerini araştırmıştır. Ürün rotasyonları ekim zamanlarına bağlı kalarak 1) toprak işleme yapılmayan alan, 2) minimum toprak işleme yapılan alan ve 3) pullukla toprak işleme yapılan alan olmak üzere üç farklı uygulama şeklini sadece çeltik ekimi ile çeltik+soya+çeltik ekimi kombinasyonları üzerinde meydana gelen etkileri incelemiştir. Bu uygulamalarla beraber ürün rotasyonları içerisinde sadece çeltik ekilen alanlarda Darıcan (*Echinochloa crus-galli* (L.) P.B.), Su Oku (*Sagittaria sagittifolia* L.) ve Kurbağa Kaşığı (*Alisma plantago-aquatica* L.) türlerinin popülasyon yoğunluğunun en fazla olduğunu, çeltik+soya+çeltik ekiminin belirlenen türlerin popülasyon yoğunluğunu %62,5 oranında ve kütlesini %80 oranında azalttığını saptamıştır. Toprak işleme yapılmayan alanlarda tür popülasyon yoğunluğunun daha az olduğu, ürün rotasyonunun ise çeltik verimini %17-21 oranları arasında arttırdığını gözlemişlerdir.

Moss ve ark. (2007), Avrupa'nın birçok ülkesinde Tilki Kuyruğu (*Alopecurus myosuroides* Huds.) popülasyonlarında ACCase inhibitörü herbisitlerine karşı oluşan direncin hedef site çapraz direnç oluşturduğu bulmuştur. Yaptıkları çalışmalarda İngiltere'deki tilki kuyruğu popülasyonlarının ALS inhibitörü herbisiti olan Mesosulfuron + Iodosulfuron aktif maddelerine karşı popülasyonların direnç seviyelerindeki artışı saptamış ayrıca popülasyonlar içerisinde hedef etki sitesindeki enzim yapısının zamanla değiştiğini bulmuştur. Bu şekilde direnç oluşmasını önlemede bazı yabancı ot mücadelesi yönetimi stratejilerini belirlemiştir. Bunlar (1) kültürel önlemler olan pullukla sürme, ürün rotasyonu ve geciktirilmiş toprak işleme, (2) herbisit direncinin gelişimine bağlı olarak kullanılan ACCase ve ALS inhibitörü herbisit tüketiminde azaltma ve (3) farklı etki mekanizmasına sahip herbisitlerin farklı oranlarda karıştırılarak kullanılmasının önemini ortaya koymuştur. Bu sayede direnç görülen sabit bir tarlada, önlenebilir ve mücadele edilebilir bir herbisit direnç yönetiminin çiftçiler tarafından kolaylıkla uygulanabilirliğini belirlemişlerdir.

Valverde (2007), Latin Amerika'da yaptığı çalışmada dar yapraklı 21 adet

yabancı otun çeltik, soya, buğday ve meyve bahçelerinde ACCase inhibitörü herbisitlere karşı direnç oluşturduğunu belirlemiştir. Özellikle Şili'de buğday ve kanola'da Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.), İnce Delice (*Lolium rigidum* Gaudin.), İtalyan Çimi (*L. multiflorum* Lam.) ve Dikenli Köpek Kuyruğu (*Cynosurus echinatus* L.) popülasyonlarının direnç oluşturduğunu, Meksika'da ekonomik öneme sahip buğday'da Yumuşak Başaklı Kuşyemi (*Phalaris paradoxa* L.), Küçük Başaklı Kuşyemi (*P. minor* Retz.) ve Yabani Yulaf popülasyonlarının direnç geliştirdiğini saptamıştır. Öte yandan ALS inhibitörü herbisitlerine karşı *Panicum virgatum* yabancı ot türü, Kaz Çimi (*Eleusine indica* L. Gaertn.) ve *Nassella tenuissima* yabancı ot türü popülasyonları direnç gösterirken, İtalyan Çimi popülasyonları Glyphosate etkili maddesine karşı Şili ve Brezilya'da dirençli olarak bulunmuştur.

Koocheki ve ark. (2008), İran'daki çalışmalarında beş farklı maliyete sahip tarım sistemi içerisinde (yüksek-orta-düşük maliyetli tarım sistemleri, organik tarım ve entegre tarım) üç farklı ekim nöbeti sistemini baz alarak kıyaslamalar yapmıştır. Toprakta en fazla yabancı ot tohum rezervlerine sahip tarım sistemlerinin yüksek-orta-düşük maliyetli olarak belirlenen tarlalarda olduğunu belirlemiştir. Ayrıca organik ve entegre tarım sistemlerinde var olan tohum rezervlerinin 2-3 kat daha az olduğunu belirlemiştir. Belirledikleri rotasyonlar arasında sadece buğday ekilen tarlalarda topraktaki tohum rezervlerinin %26 oranında daha fazla olduğunu saptamış, öte yandan organik tarımda kaydedilen tür ve tohum miktarının, düşük maliyetli tarıma göre daha az olduğunu bulmuştur. Buğday ekilen tarlalarda dar yapraklı yabancı ot popülasyon yoğunluğu %90 iken, buğday+şekerpancarı rotasyonunda bu yoğunluğun %43'e düştüğü kaydedilmiştir. Ayrıca buğday+mısır ve buğday+şekerpancarı rotasyonlarının topraktaki tohum rezervlerini azalttığı belirlemişlerdir.

Avcı ve Uygur (2009), Çukurova Bölgesi buğday ekim alanlarında sorun olan önemli yabancı otlardan birisi Kanlı Çayır (*Phalaris brachystachys* Link.)'ın buğdayda kullanılan bazı herbisitlere karşı oluştuğu tahmin edilen direnci

belirlemek amacıyla ilk kez 2008 – 2009 yılları arasında çalışmalar yürütmüştür. Dirençli olduğunu düşündüğü Kanlı Çayır popülasyonunu Osmaniye'nin, Kadirli İlçesinin Öksüzlü Köyü'nden toplamış, hassas popülasyonu ise yol kenarları ve boş alan gibi hiç herbisit kullanılmamış alanlardan toplamıştır. ACCase inhibitörü olan üç herbisit: Clodinafop-propargyl, Pinoxaden ve Tralkoxydim ve ALS inhibitörü olan iki herbisit: Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium ve Pyroxsulam olmak üzere beş farklı herbisitin altı farklı dozuyla (0, N/4, N/2, N: tavsiye dozu, 2N, 4N, 8N) çalışmıştır. Çalışma sonucunda Clodinafop-propargyl'e karşı ilk yıl 11,56 kat, ikinci yıl 10,89 kat ve Pyroxsulam'a karşı ise ilk yıl 8,51 kat, ikinci yıl da 2,13 kat direnç göstermiştir. Pinoxaden, Tralkoxydim ve Mesosulfuron-methyl + Iodoulfuron-methyl-sodium'a karşı ise ilk yıla göre direnç katsayısı artmış fakat önerilen dozun etkili olduğunu belirlemiştir.

Harker ve ark. (2009), 2001 – 2005 yılları arasında Kanada'da yaptıkları çalışmada dört sene boyunca sadece arpa ekimi ile arpa-kanola-arpa-bezelye ürün rotasyonunda kullanılan herbisit rejimini ve belirledikleri lokasyonlarda Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.)'ın popülasyon yoğunluğunu, yaygınlığını ve tohum üretimindeki değişimleri ele almıştır. Bunun yanında arpada kullanılan herbisitleri temel alarak bu kullanımın ürün rotasyonu sayesinde azaltılabileceğini bildirmiştir. Kanola ve bezelye ürün rotasyonu gerçekleştirilen alanlarda Yabani Yulaf popülasyon yoğunluğunun, yaygınlığının ve tohum üretiminin azaldığını, bu şekilde Yabani Yulafa karşı herbisit uygulanması gereken dönemden daha erken gelişim döneminde uygulanmasıyla zamanla bu kullanımın 2001 yılında %91, 2003 yılında %95 ve 2005 yılında %97 oranında azaltılarak daha düşük uygulama dozlarında etkili olabileceğini saptamıştır. Ayrıca Yabani Yulaf kontrolü için herbisit uygulamasının düşük dozda yapıldığı alanlarda arpanın daha iyi geliştiğini, yüksek dozlarda yapılan herbisit mücadelesinde ise arpanın daha zayıf gelişim gösterdiğini saptamışlardır.

Owen ve Powles (2009), 2005 yılında Avustralya geniş ekim arazilerinde yapmış oldukları çalışmalar sonucu ACCase inhibitörü herbisiti olan Diclofop-

methyl etkili maddesine karşı Yabani Yulaf (*Avena* spp.) türlerinde direnç saptamıştır. Avustralya' da 677 nokta belirlemiş, belirledikleri ekim alanlarını gezmiş ve belli bir popülasyon yoğunluğunu geçen 150 tarladan örnekler toplamıştır. Kurdukları denemeler sonucuda topladıkları Yabani Yulaf türleri popülasyonlarının %71'inde Diclofop-methyl'e karşı direnç oluştuğunu saptamıştır. Batı Avustralya tarafında Diclofop-methyl'e karşı önemli seviyede direnç oluşumunu saptarken, diğer farklı etki mekanizmalarına sahip herbisitlere karşı direnç oluşumunun çok düşük seviyede kaldığını ve direnci kırmak için farklı etki mekanizmasına sahip herbisitlerin rotasyonunun önemini vurgulamıştır.

Pop ve ark. (2009), Romanya'da yaptıkları çalışmada iki yıl (mısır-buğday), üç yıl (soya-mısır-buğday) ve dört yıl (soya-mısır-buğday-ayçiçeği) ekim nöbetinin yapıldığı tarlalarda farklı ürün desenlerinin yabancı ot yoğunluğu üzerindeki etkisini gözlemiştir. İki yıl ürün rotasyonu yapılan tarlada 305-365 adet/m^2 yabancı ot saptarken, dört yıl ürün rotasyonu yapılan tarladaki bitki sayısını 213-236 adet/m^2 yabancı ot saptayarak azaldığını kaydetmiştir. İki yıl ürün rotasyonu yapılan tarlada, dört yıl ürün rotasyonu gerçekleştirilen tarlaya göre yabancı otlanmanın %110-116 arasında değiştiğini saptarken, üç yıl ürün rotasyonu yapılan tarlada, dört yıl ürün rotasyonu gerçekleştirilen tarlaya göre yabancı otlanmanın %13-64 arasında farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Kısaca iki ve üç yıllık ürün rotasyonuyla dört yıllık ürün rotasyonunu karşılaştırarak, dört yıllık ekim nöbetinin yabancı ot yoğunluğunu en aza indirdiğini ve münavebenin yabancı otlanmadaki önemini vurgulamıştır.

Travlos ve Giannopolitis (2010), yaptıkları çalışmada üç yıl boyunca Yunanistan'ın iç bölgelerinde tahıl yetiştirilen alanlarından sürvey yapmış ve topladıkları Yabani Yulaf türleri (*Avena* spp.) popülasyonlarının içerisinde meydana gelen karakteristik değişimleri gözlemiştir. Çalışmalarında 151 tahıl tarlasından Yabani Yulaf türlerine ait örnekleri toplamış ve morfolojik olarak özellikleri üzerinde çalışmalar yapmıştır. Sürvey yaptıkları sonuçlar doğrultusunda en yaygın olan türün Kısır Yabani Yulaf (*A. sterilis* L.)'ın yoğunluğu olduğunu

saptamıştır. Kurdukları denemeler sonrası zamanla Yabani Yulaf (*A. fatua* L.)'a gore, Kısır Yabani Yulafın fenotip varyasyonlarındaki değişimin daha fazla olduğunu belirlemiştir.

Chandi ve ark. (2011), Amerika, Kuzey Kaliforniya'da ALS inhibitörlerinden Mesosulfuron ve Pyroxsulam etkili maddeli herbisitlerin uzun süredir buğdayda üreticiler tarafından kullanılmasıyla İngiliz Çimi (*Lolium perenne* L.) türünde 2007 yılından itibaren birtakım şikayetlerin arttığını gözlemlemiştir. Yaşanan şikayetler doğrultusunda altı tarladan ingiliz çimi tohumlarını toplamış ve bu tohumlardan popülasyonlar elde ederek dirençle ilgili sera çalışmaları yapmıştır. Sera çalışmalarında ALS inhibitörlerinden Mesosulfuron ile ACCase inhibitörlerinden Diclofop ve Pinoxaden etkili maddelerini denemeye almıştır. Tarla örneklemeleri sonucu oluşturdukları popülasyonların hepsinin Diclofop'a karşı direnç gösterdiğini, Pinoxaden'e karşı çapraz direnç gösterdiğini saptamıştır. Altı popülasyondan beşinin Diclofop, Pinoxaden ve Mesosulfuron'a karşı çoklu direnç oluşturduğunu bildirmiştir. Öte yandan iki popülasyonda ALS inhibitörlerinden Imazamox, Mesosulfuron ve Pyroxulam'a karşı çapraz direnç gösterdiğini saptamışlardır.

Kaundun ve ark. (2011), dar yapraklı yabancı otlarda çıkış sonrası kullanılan ALS ve ACCase inhibitörü herbisitlerine karşı oluşan direnci ortaya koymada yeni bir metot oluşturmuştur. Bu metot içerisinde üretici tarlasından toplanan tohum örnekleri denemeye alınmış ve laboratuvar çalışmaları yapılmıştır. Laboratuvarda hazırladıkları herbisit + agar ortamı karışımına Delice türlerine (*Lolium* spp.) ait yabancı ot fidelerini ilave etmiş ve 10 günlük süreç içerisinde farklı dozlara olan hassasiyetlerini belirlemiştir. Bu sayede delice türlerinin 1-3 yaprak döneminde çok düşük derecede direnç oluşturduğunu saptamıştır. Daha önce hedef site çapraz direnci ve hedef site dışı çapraz direnci bilinen delice türlerine agar ortamında farklı oranlarda Clodinafop-propargyl, Pinoxaden ve Iodosulfuron + Mesosulfuron etkili maddeli herbisit solüsyonlarını karıştırmış ve yetiştirdikleri yabancı otları ekleyerek herbisitlere karşı verdikleri reaksiyonları

saptamıştır. Ayriyeten kurdukları diğer saksı denemeleriyle bu etkili maddeli herbisitleri uygulayarak kıyaslamıştır. İngiltere'de 2009 yılında yaptıkları çalışmada Delice türlerine ait yabancı otlara karşı direnci saptamanın kolaylığını, bu sayede erken dönemde herbisit uygulamasının tarlaya yapılmadan önce ekonomik ve basit şekilde belirlenebileceğini bildirmişlerdir.

Türkseven ve Nemli (2011), Marmara Bölgesi buğday üretim alanlarında görülen Yabani Yulaf türleri (*Avena* spp.) popülasyonlarının direncini belirlemek amacıyla 2008 – 2011 yılları arasında ilk kez bu bölgede çalışmalar yürütmüştür. Marmara Bölgesi'nin yoğun buğday yetiştiriciliği yapılan alanlarından 45 Yabani Yulaf popülasyonu toplamıştır. Seradaki çalışmalarda yoğun olarak uzun süredir kullanılan FOPs grubundan Diclofop-methyl ve Fenoxaprop-p-ethyl'e karşı Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarında (AV14, AV25, AV30, AV43) ve Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.) (AV12, AV13, AV42, AV44) popülasyonlarında çeşitli oranlarda direnç tespit etmiştir. Clodinafop-propargyl'de ise bu sekiz popülasyon içerisinde sadece AV30 popülasyonunda direnç rastlanmazken, diğer yedi Yabani Yulaf popülasyonunda benzer şekilde ve değişik oranlarda direnç rastlamıştır. DIMs grubundan Tralkoxydim'e karşı AV14, AV25, AV12, AV13 popülasyonlarında çapraz direnç belirlemiştir. Serada saksı denemelerinden alınan sonuçlar üretici koşullarına daha yakın, ayrıca tarlada yapılan uygulamalarda paralellik olduğunu saptamıştır.

Beckie ve ark. (2012), Batı Kanada'nın geniş ekim arazileri olan Alberta, Saskatchewan ve Manitoba Bölgelerinden 2001 ve 2009 yılları arasında topladıkları Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.) popülasyonları üzerinde ALS (Imazamethabenz, Imazamox, Flucarbazone) ve ACCase (Fenoxaprop, Clodinafop, Quizalofop, Sethoxydim, Tralkoxydim, Clethodim, Pinoxaden) inhibitörü herbisitlerine karşı popülasyonlarda meydana gelen hedef site çapraz direnci ve hedef site dışı çapraz direnci araştırmıştır. Topladıkları 16 farklı Yabani Yulaf popülasyonuna karşı yapmış oldukları laboratuvar çalışmalarının sonucunda dört popülasyonu ALS inhibitörlerine karşı dirençli, dört popülasyonu ACCase

inhibitörü herbisitlerine karşı dirençli ve ALS ve ACCase inhibitörü herbisitlerine karşı hedef site dışı oluşan çapraz direnç mekanizmalarını ortaya koymuştur. Ayrıca herbisit uygulamarı sonrası herbisitlerden dolayı Yabani Yulaf bireylerinde mutasyona uğrayan enzimleri belirlemişlerdir.

Tursun (2012), buğday ekim alanlarında görülen Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın dar yapraklı yabancı otlara ruhsatlı Fenoxaprop-p-ethyl'e karşı direnç durumunu hızlı testle belirlemek amacıyla laboratuvar şartlarında gerçekleştirmiştir. Çalışmayı tesadüf parselleri deneme desenine göre petri kaplarında 5 tekerrürlü olarak yürütmüştür. Petri kaplarına %1,3'lük agar hazırlamış içerisine tohum çimlenmesini teşvik etmek için değişik oranlarda hormonlar ilave etmiştir. Hazırladığı bu çözeltinin içerisine direncin tespiti için her petri kabına herbisit dozları 0 (kontrol), 7,68, 15,36, 30,72, 61,44, 122,88 ve 243,76 μM olarak hazırlanmış çözeltiden 20 mililitre aktarmıştır. Her petri kabına 10 adet Kısır Yabani Yulaf tohumu yerleştirip, çimlenen tohumların kök ve gövde uzunluklarını ölçmüş ve doz-tepki eğrilerini belirlemiştir. Denemeler sonucunda bir alanda bulunan yabancı otlara karşı herbisit direncinin olup olmadığının çok kısa süreler içerisinde oluşabileceğini bu şekilde saptamıştır.

Ahmad-Hamdani ve ark. (2013), daha önce ACCase inhibitörü herbisitlerine dirençli olmayan Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.) popülasyonlarına Diclofop-methyl etkili maddesini uygulayarak ACCase enziminin bitki bünyesi içerisinde doğal yollarla değiştiğini belirlemiştir. Yapraktan uygulanan Diclofop-methyl herbisitinin dirençli ve hassas Yabani Yulaf popülasyonlarında aynı olduğunu, ancak Diclofop asitin dirençli popülasyonlara gore hassas popülasyonlarda daha fazla bitki bünyesinde bulunduğunu gözlemlemiştir. Dirençli olan popülasyonlarda 1,7 kat daha fazla Diclofop metabolitleri bulunduğunuda ayrıyeten saptamıştır. Bu sonuçla popülasyonlar içerisinde hedef site dışı oluşan çapraz direnç mekanizmalarını saptamıştır. Dahası dirençli olan popülasyonlarda cytochrome P450 monooxygenase enzimininde bitki içinde detoksifikasyonunun gerçekleştiğini bulmuştur. Yabani Yulaf popülasyonlarında bir veya en az iki

direnç mekanizmasının ACCase inhibitörü yardımıyla enzimleri mutasyona uğratarak hedef site içi ve hedef site dışı çapraz direnç oluştuğunu belirlemişlerdir.

Beckie ve ark. (2013), Kanada'da yaptıkları çalışmada ürün ekilen alanlardan 2007 yılında Alberta'dan, 2008 yılında Manitoba'dan ve 2009 yılında Saskatchewan'dan yaptıkları 677 tarla örneğinin %44'ünde Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.)'a karşı direnç saptamıştır. Direnç saptadıkları tarlaların %41'ini ACCase inhibitörlerine karşı, %12'sini ALS inhibitörlerine karşı direnç gösterdiğini bulmuştur. Öte yandan Triallate ve Difenzoquat etkili maddelerine karşı tarlaların %8'inin dirençli olduğunu ortaya koymuştur. Bunun yanında Kuşotu (*Stellaria media* (L.) Vill.), Yalancı Yoğurt Otu (*Galium spurium* L.), Yeşil Kirpi Darı (*Setaria viridis* (L.) Beauv.), İran Çimi (*Lolium persicum* Boiss. & Hohen. ex Boiss.), *Amaranthus powellii* S. Wats., Dikenli Eşek Marulu (*Sonchus asper* (L.) Hill.), Sarmaşık Çoban Değneği (*Polygonum convolvulus* L.) ve Yabani Hardal (*Sinapis arvensis* L.) yabancı ot popülasyonları üzerinde denemeler kurarak direnç seviyelerini araştırmış ve survey yaptıkları alanların popülasyon yoğunluğu ile direnç haritalarını oluşturmuşlardır.

Ayata ve Uygur (2014), 2011–2012 yılları içerisinde Adana ilinin önde gelen tarım ürünlerinden biri olan buğday bitkisinde en önemli yabancı otlarından biri olan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın ACCase etki mekanizmasına sahip Clodinafop-propargyl etkili maddesinin oluşturduğu herbisit direncini belirlemiştir. Toplam 679 buğday tarlasından örnekleme yapmış ve bu tohumları daha sonra yetiştirerek (2-4 gerçek yaprak dönemi) herbisit direncini belirlemek adına Clodinafop-propargyl'in altı farklı dozunu (0, N/4, N/2, N: tavsiye dozu, 2N, 4N, 8N) hızlı testleme ve sera denemelerine tabi tutmuştur. 2011 yılında 80 popülasyondan % 49'nun direnç indeksini 2'den büyük (dirençli), % 41'nin direnç indeksini 1–2 arasında (riskli) ve % 10'unun direnç indeksi 1'den küçük (hassas) bulmuştur. 2012 yılında 62 popülasyondan % 74'nün direnç indeksini 2'den büyük ve % 26'sının direnç indeksini 1–2 arasında saptamıştır. Herbisit direncinin arttığını gözlemiş ve Adana ili direnç haritasını oluşturmuştur.

Collavo ve Sattin (2014), ilk kez İtalya'nın Tuscany Bölgesinde buğday ekiminin sık olduğu alanlardan yapılan bir çalışmada daha önce ACCase ve ALS inhibitörlerine karşı dirençli olduğunu düşündüğü farklı tarlalardan 11 adet Delice türüne (*Lolium* spp.) ait popülasyonları toplamış ve bu popülasyonlara karşı oluşabilecek farklı uygulama dozlarına sahip Glyphosate etkili maddesinin direncini araştırmıştır. Delice türleriyle yaptıkları denemeleri iki tekrarlı kurmuş Clodinafop, Pinoxaden, Cycloxydim ve Mesosulfuron + Iodosulfuron etkili maddeli ACCase ve ALS inhibitörleri karşı direnç saptadıktan sonra Glyphosate etkili maddesini deneyerek popülasyonların direnç seviyelerini, türünü ve doza-tepki reaksiyonlarını belirlemeye çalışmıştır. Sonuç olarak delice türü popülasyonlarının en az %5'inin yüksek dozda Glyphosate'a karşı dirençli olduğunu belirlemiş, bunun yanında Glyphosate'a çapraz dirençli popülasyonlar, Glyphosate ile ACCase inhibitörlerine çoklu dirençli popülasyonlar ve Glyphosate ile ALS inhibitörlerine çoklu dirençli popülasyonlar bulmuştur.

Owen ve ark. (2014), 2010 yılında İnce Delice (***Lolium rigidum*** Gaudin.***)*** popülasyonları üzerinde yapmış oldukları çalışmada Batı Avustralya'daki ekim arazilerinde (buğday, çeltik, mısır, soya, kolza) yer alan yabancı ot popülasyonlarının ALS ve ACCase inhibitörü herbisitlere karşı popülasyonlarda oluşan direnç seviyelerindeki artışı belirlemiş ve 1998-2003 yılında popülasyonlarda yaptıkları sürveylerle karşılaştırmıştır. Sürvey süresince 466 nokta belirlemiş ve toplam 362 tarladan İnce Delice olgun tohumlarını toplamıştır. Kurdukları denemeler sonunda topladıkları tohumları yetiştirmiş, yetiştirdikleri bitkilere farklı etki mekanizmasına sahip herbisitleri uygulayarak ince delice popülasyonlarının %96'sını ALS inhibitörü olan Sulfometuron'a karşı dirençli ve %98'ini ACCase inhibitörü olan Diclofop-methyl'e karşı dirençli bulmuştur. Diğer bir ACCase inhibitörü olan Clethodim'e karşı popülasyonların %65'ini dirençli olarak saptamıştır. Farklı etki mekanizmasına sahip herbisitlerden çıkış öncesi olan Trifluralin'in dirençli olan popülasyonun %27'sini kontrol altına aldığını, çıkış sonrası olan Glyphosate, Atrazine ve Paraquat aktif maddelerinin kontrolü

sağlayabileceğini belirlemiştir. Böylelikle İnce Delice popülasyonlarının ALS inhibitörü herbisitlerine olan direncinin 2003 yılında %70-90'lardan, 2010 yılından sonra %95'in üstüne çıktığını saptamışlardır.

Gürbüz ve Uygur (2016), 2011 ve 2012 yıllarında Adana ili buğdayda sorun olan Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) ve Yabani Hardal (*Sinapis arvensis* L.)'ın ALS inhibitörü herbisitlere karşı oluşturduğu direnç problemini ortaya koymuşlardır. Adana ilçelerinde toplam 679 buğday tarlasında sürveyler yapmış, topladıkları örnekleri laboratuvara getirmiş, tohumların dormansilerini kırmış ve testlemeler için hazırlamıştır. Herbisit direncini belirlemek için Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl sodium ve Pyroxsulam etkili maddeli herbisitlerin altı farklı dozunu (0, N/4, N/2, N: tavsiye dozu, 2N, 4N, 8N) hızlı testlemelerde, dört farklı dozunu sera denemelerinde uygulamıştır. Sonuçta testlenen 90 adet Yabani Yulaf ve 22 adet yabani hardal örneğinin Pyroxsulam'a karşı dirençli, 37 adet Yabani Yulaf ve 26 adet yabani hardal örneğini Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl sodium'a karşı dirençli bulmuş, elde edilen direnç verileriyle de direnç haritalarını oluşturmuşlardır.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini 2013–2015 yılları arasında Çukurova Bölgesi Osmaniye İli Kadirli, Sumbas, Merkez, Düziçi, Toprakkale, Bahçe ve Hasanbeyli İlçelerinde belirlenen tarlalar ve bu tarlalardan toplanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) tohumları ile hassas olduğu bilinen herbisit kullanılmamış Kısır Yabani Yulaf tohumları, Clodinafop-propargyl etkili maddeli ACCase inhibitörü, Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium ile Pyroxsulam etkili maddeli ALS inhibitörü herbisitler oluşturmuştur.

Denemelerde pülverizatör olarak, 3 atm sabit basınçla çalışan şarjlı parsel pülverizatörü (MATABİ), sera denemelerinde ise delikli strafor viyoller (45 cm X 70 cm) kullanılan materyaller arasındadır.

Çalışmada bitki kuru ağırlıkları BASTER-ETB marka hassas terazide belirlemiş, kurutma için VENTI-LINE marka kurutma dolapları ile kese kağıtları kullanılmıştır.

3.1.1. Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L., *Poaceae*)

Kısır Yabani Yulaf ülkemizde başta buğday olmak üzere serin iklim tahılları için pek çok bölgede ana zararlı konumundadır. Bazı çalışmalarda kimyasal mücadeleye rağmen Kısır Yabani Yulafın buğday ürününe verdiği zararın Ege Bölgesi'nde yaklaşık %30 ve Doğu Anadolu Bölgesi'nde ise %24 civarında olduğu bildirilmiştir (Bilgir, 1965 ve Güncan, 1976'ya atfen Tepe, 1998). Kadıoğlu ve ark. (1993) Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın 3-5 adet/m^2 olması durumunda ekonomik zarar eşiğine ulaşıldığını ve mücadele edilmesi gerektiğini saptamışlardır.



Şekil 3.1. Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.).

Kısır Yabani Yulaf, *Poaceae* familyasına aittir. Bu familya dünyada 650 cins, yaklaşık 9000'e yakın da türü barındırmaktadır. Familyada bulunan *Avena* cinsine ait türler tek yıllık olup, yakacık zarımsı yapıdadır (Şekil 3.1). Yaprak uçları düz, çizgisel, keskin sivri uçludan uzun sivri uçluya kadar değişir. Çiçek kümesi bileşik salkım şeklindedir. Başakçıklar 2–5 çiçekçikten oluşur. Başakçık ekseni kavuzların üst kısmında birbirinden ayrık ve bazen çiçekçiklerin arasında, yabani formdaki türlerde bu kısım daha hassas, ancak kültürü yapılanlarda daha serttir. Kavuzlar mızraksı, uzun sivri uçlu, birleşik eşitten eşit olmayana kadar; alt kavuz 5-7 damarlı; üst kavuz 7-11 damarlıdır. Dış kavuz derimsi yapıda, 7-9 damarlı, 2 dişli veya sert 2 kılla birlikte, sırta doğru tüylerle kaplı, onarım dokusu yabani formdaki türlerde yumuşağımsı biçimde, ± tüylü; tüylerde genellikle diz (kırılmalı) biçimli, alt yarısı bükülmüş şekildedir. İç kavuz dış kavuzdan daha kısa, ikiye bölünmüş, 2 omurgalıdır. Yumurtalık pulcuğu 2 adettir. Erkek organlar 3

adettir. Tohumsu meyvesi dikdörtgenimsi, kendi eksenine yakın yüzeyde yivcik tüylü; embriyo 1/8'i uzunluğunda; tabansal göbekli, benek şeklindedir (Davis, 1985).

- Kavuzlar eşit değil,
  - Dış kavuzlar ikiye bölünmüş veya sivri uçlu,
    - Olgun dönemde başakçık ekseni birleşim yerinden ayrı,
      - Başakçık ekseni kavuzların yukarı kısmında ayrık ve çiçekçikler arasında,

— *Avena fatua*

      - Başakçıklar kavuzların yukarı kısmında ayrık ve çiçekçikler arasında değil,

— *Avena sterilis*

Batı ve Güney Anadolu'da *Avena* cinsine ait hakim türün Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) olduğunu belirtmiş, Güney ve Doğu Anadolu'da, Osmaniye, Adana, Urfa, Diyarbakır ve Mardin'de yaygın olduğunu bildirmiştir (Davis, 1985) (Çizelge 3.1).

Kısır Yabani Yulaf türü tek yıllıktır. Gövde 30-130(-150) cm, dik, hafifçe tabanda diz (kırılmalı) biçimli, tüysüzdür. Yaprak kınları tüylüden tüysüze kadar değişmekte; yakacık 3-8 mm, kör uçlu; yaprak ayası 5,5-30 cm X 3-10 mm, çizgisel, uzun sivri uçlu, tüysüz, kenarlardan hafifçe sınırsal tüylüdür. Bileşik salkım 6-30 X 4-12 cm, piramit biçiminde, eşkenar şekilden alta doğru tek tarafı yatık şekle kadar değişmekte; dallar dik şekilden kıvrımlı genişleyenden daralana doğrudur. Başakçıklar 20-45 mm, 2-3 çiçekçikle birliktedir. Başakçık ekseni kavuzların üst kısmına doğru ayrık ancak çiçekçikler arasında değildir. Kavuzlar yan yana eşit şekilde, 7-11 damarlı, mızraksı, uzun sivri uçlu; alt kavuz 19-42 mm; üst kavuz 22-45 mm'dir. İç kavuz 20-35 mm, mızraksı, iki parçalı, alta doğru 2/3'ü

yoğun şekilde tüylü, sırtları kılçıklı; kılçık 5-7 cm, alt yarısında kıvrık diz (kırılmalı) biçimlidir. İç kavuz 16-25 mm, yaprak damarları sınırsal tüylüdür (Davis, 1985).

Çizelge 3.1. Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) ile Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.) Arasındaki Farklar (Hafliger and Scholz, 1981)

Bitki Bölümleri	Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.)	Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)
Yaşam biçimi	Tek yıllık; kümeli halde bulunur.	Tek yıllık; kümeli halde bulunur.
Bitki sapı	40-100 cm uzunluğunda; diktir.	50-120 [40-100] cm uzunluğunda; dik; nadiren sapta kırılma vardır.
Yaprak ayası	7-40 cm uzunluğunda, 4-18 mm genişliğinde; yaklaşık 20 X oldukça geniş; doğrusal çıkışlıdır.	60 cm uzunluğunda, 6-14 mm genişliğinde; yaklaşık 30-40 X oldukça geniş; doğrusal çıkışlıdır.
Yakacık	3-6 mm; zarımsı yapıda; tepesi kesik, genellikle dişlidir.	8 mm; zarımsı yapıda; tepesi kesiktir.
Yaprak kını	Yaprakla sapın birleştiği yerde sınırlı veya sınırlı değildir.	Genellikle bitkinin alt bölümünde yer alan yaprakla sapın birleştiği yerdedir.
Çiçek kümesi	Gevşek bir bileşik salkım; 15-40 cm uzunluğunda, 20 cm'den daha fazla genişliğe kadar değişmektedir.	Eşkenar şeklinde veya hafifçe tek taraflı bileşik salkım; 15-45 cm uzunluğunda, 8-25 cm genişliğindedir.
Başakçıklar	2-3 çiçekçikten oluşur; 15-25 mm uzunluğunda; çiçek sapçıklar üzerinde; kavuzların üst kısmına doğru ayrık ve çiçekçikler arasındadır.	2 kılçıklı; [2-3] 2-5 çiçekçikten oluşur; çiçek sapçıklar üzerinde; kavuzların üst kısmına doğru ayrık ve çiçekçikler arasında değildir.
Kavuzlar	Hemen hemen birbirine eş uzunlukta; 18-25 mm uzunluğunda; 9-11 damarlıdır.	Birbirine eş uzunlukta; 30-50 [20-30] mm uzunluğunda; 9-11 damarlıdır.
Dış kavuz	Uç kısımda 2 dişli; 14-20 mm uzunluğunda, 7-9 damarlı; kahverengiden siyaha kadar değişmekte; bükük şekilde, sırt kılçığı kıvrık, 3-4 cm uzunluğundadır.	25-40 [20-25] mm uzunluğunda, 7 damarlı; en yukarıdaki kısım kılçıksız; en alt 2 sıradaki kısımda bükük şekilde, sırt kılçığı kıvrık, 5-8 cm uzunluğundadır.

3.1.2. Clodinafop-propargyl

Direnç çalışmalarının yapıldığı herbisitlerden ACCase etki mekanizmalı Clodinafop-propargyl'in önemli özellikleri aşağıda verilmiştir.

Kimyasal Sınıf: Aryloxyphenoxy-propionate 'FOPs' (HRAC-Herbicide Resistance Action Committee Grubu A, WSSA-Weed Science Society of America Grubu 1)

Etki Mekanizması: Dar yapraklı yabancı otlara karşı yapraklardan uygulanır. Herbisite hassas olan dar yapraklı yabancı otlarda aktif büyüme 48 saat içinde durur. Yabancı ot türlerine ve çevre şartlarına bağlı olarak herbisitin etkileri 1–3 hafta içinde görülür. Dar yapraklı yabancı ot boğumlarında ve büyüme noktalarında çürümeler gözle görülür, genç yapraklarda sararma başlar ve ölümle sonuçlanır. Herbisit formülasyonunda yer alan yardımcı madde (safener), metabolizmayı teşvik eder, buğday üzerindeki selektivitesini artırır (Anonim, 2013a). Clodinafop-propargyl hassas yabancı otlar içerisinde Acetyl CoA Carboxylase (ACCase) enziminin çalışmasını durdurur. Bu sayede yabancı otlarda hücre membranlarının gelişimi sırasında gerekli olan yağ asitlerinin biyosentezi yapılamaz (Vencill, 2002).

Uygulama Zamanı: Buğdayda ruhsatlıdır. Dekara 20 ml dozda buğdayın erken kardeşlenme dönemi ile en geç kardeşlenme sonuna kadar olan gelişim döneminde kullanılır. Buğday ve yabancı otlar çıktıktan sonra (post-emergence) buğdayın 3 yapraklı devresinden kardeşlenme sonuna kadar herhangi bir zamanda kullanılabilir. Yabancı otların çoğunluğunun çıktığı ılık ve rutubetli şartlarda aktif olarak büyüdükleri devrede 2–4 yapraklı dönemde dekara 20 ml uygulandığında iyi bir sonuç elde edilir. Toprakta kalıcı etkisi yoktur. Uygulamadan sonra 2 saat içerisinde yağış beklenen hallerde uygulama yapılmamalıdır (Anonim, 2013a).

Etkilediği Yabancı Otlar: Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.), Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.), Küçük Başaklı Kuşyemi (*Phalaris minor* Retz.), Yumuşak Başaklı Kuşyemi (*Phalaris paradoxa* L.), Kısa Başaklı Kuşyemi (*Phalaris brachystachys* Link.), Tilki Kuyruğu (*Alopecurus myosuroides* Huds.), Delice (*Lolium temulentum* L.)

3.1.3. Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium

Sera denemelerinde kullanılan herbisitlerden ALS etki mekanizmalı Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'un özellikleri aşağıda sunulmuştur.

Kimyasal Sınıf: Sulfonylurea (HRAC-Herbicide Resistance Action Committee Grubu B, WSSA-Weed Science Society of America Grubu 2)

Etki Mekanizması: Buğday tarlalarında sorun olan dar ve geniş yapraklı yabancı otları çıkış sonrası (post-emergence) kontrol eden bir herbisittir. Sistemik bir herbisit olup, yabancı otların yaprakları ve kısmen kökleri vasıtasıyla bünyeye alınır, bu sayede yabancı otların tüm bölgelerine taşınmış olur. Köklerin topraktan su ve besin maddesi alımını durdurur. Böylece yabancı otun buğday bitkisi ile rekabeti çok kısa sürede bitmiş olur. Yabancı otlar başlangıçta renk değişimine uğrayıp deforme olurlar ve sonunda kuruyarak ölürler. Ölümler türlere ve büyüme şartlarına bağlı olarak 2–4 hafta içerisinde olur (Anonim, 2013b). Aceto Lactad Synthase (ALS) enziminin çalışmasını inhibe eder. Yabancı otlarda dokular içerisinde yer alan bu enzimler isoleucine, leucine ve valine zincir aminoasitlerinin biyosentezine dahil olurlar. Bu şekilde zincir aminoasit biyosentezinin önlenmesi durumunda bitkinin protein oluşturması engellenmiş olur (LaRossa and Schloss, 1984).

Uygulama Zamanı: Buğdayda kullanılır. Buğday ve yabancı otlar çıktıktan sonra (post-emergence) kardeşlenme döneminde kullanılır. Dar yapraklı yabancı otlardan Yabani Yulaf, tilki kuyruğu ve delice'ye iki yapraklı dönemden kardeşlenme sonuna kadar, kuşyemi'nde iki yapraklı dönemden kardeşlenme ortasına kadar uygulama yapılmalıdır. Geniş yapraklı yabancı otlarda aktif büyümelerinin hızlı olduğu genç 2–6 gerçek yaprak döneminde uygulanmalıdır. Soğuk hava ve aşırı yağışın neden olduğu stres koşullarında ilaçlama ertelenmelidir (Anonim, 2013b). Bu yabancı otlara karşı uygulama esnasında 30 gr/da + 100 ml/da Yayıcı-Yapıştırıcı kullanılmalıdır.

Etkilediği Yabancı Otlar: Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.), Yumuşak Başaklı Kuşyemi (*Phalaris paradoxa* L.), Kısa Başaklı Kuşyemi (*Phalaris brachystachys* Link.)

3.1.4. Pyroxsulam

Sera denemeleri için kullanılan bir başka ALS etki mekanizmalı Pyroxsulam herbisitinin özellikleri aşağıda verilmiştir.

Kimyasal Sınıf: Triazolopyrimidine (HRAC-Herbicide Resistance Action Committee Grubu B, WSSA-Weed Science Society of America Grubu 2)

Etki Mekanizması: Buğdayda dar ve geniş yapraklı yabancı otları birlikte kontrol eden, çıkış sonrası kullanılan sistemik etkili bir herbisittir. Yapraklar ve kısmen de kökler tarafından alınabilen bu herbisit yabancı otların tüm bölgelerine taşınarak bitki büyüme metabolizmasını bozar ve yabancı otları öldürür (Anonim, 2013c). Aceto Lactad Synthase (ALS) enziminin çalışmasını inhibe eder. Yabancı otlarda dokular içerisinde yer alan bu enzimler isoleucine, leucine ve valine zincir aminoasitlerinin biyosentezine dahil olurlar. Bu şekilde zincir aminoasit biyosentezinin önlenmesi durumunda bitkinin protein oluşturması engellenmiş olur (LaRossa and Schloss, 1984).

Uygulama Zamanı: Hava sıcaklığının ve toprak neminin uygun olduğu, yabancı otların genç ve aktif büyüdükleri zamanda buğdayın kardeşlenme dönemi ortasından sapa kalkma dönemine kadar uygulanabilmektedir. Dar yapraklı yabancı otlarda 2 yapraktan 4 kardeşli olan döneme kadarken, geniş yapraklı yabancı otlarda 2-8 yapraklı dönem arasında kullanılmalıdır (Anonim, 2013c). Bu dar yapraklı yabancı otlara 25 g/da + 50 ml/da Yayıcı-Yapıştırıcı kullanılmalıdır.

Etkilediği Yabancı Otlar: Tilki Kuyruğu (*Alopecurus myosuroides* Huds.), Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.), Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.), Kıraç Çayırı (*Bromus sterilis* L.), Püsküllü Çayır (*Bromus tectorum* L.), İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* Lam.), İngiliz Çimi (*Lolium perenne* L.), Kısa Başaklı Kuşyemi (*Phalaris brachystachys* Link.), Yumuşak Başaklı Kuşyemi (*Phalaris paradoxa* L.), Küçük Başaklı Kuşyemi (*Phalaris minor* Retz.), Yumrulu Salkım Otu (*Poa bulbosa* L.)

3.2. Metod

3.2.1. Osmaniye İli'nde Uygulanan Ekim Nöbeti Desenlerinin Belirlenmesi

Osmaniye İli'nde tarla tarımında uygulanmakta olan ekim nöbeti desenlerinin yabancı otlanmaya karşı etkisinin araştırılması amacıyla belirli sayıda tarla tesadüfi olarak seçilmiş ve 3 yıl boyunca gözlemlenmiştir. Tarla sayısını belirlerken, ilin ilçelere olan uzaklığı dikkate alınmış ve belirli bir hat üzerinde 2 km aralıklarla durulmuştur **(**Uygur ve ark, 1991; Uygur ve Çınar, 1997). Osmaniye ili merkezinden itibaren ilçelere olan uzaklıklar toplamının 206 km olduğu hesaplandığında 103 ayrı buğday tarlasında, ekim nöbeti desenlerinin yabancı otlanmaya karşı etkileri incelenmiştir (Çizelge 3.2 ve 3.3, Şekil 3.2).

Tarlalar 2013 yılında seçildikten sonra takip eden 2014 ve 2015 yılları içerisinde de Mayıs ve Ağustos aylarında hangi kültür bitkisinin sırasıyla ekildiği ve seçilen tarlalardaki yabancı ot ve ekim nöbeti desenlerinin yabancı ot popülasyonları üzerinde meydana getirdiği değişimler üç yıl boyunca gözlenmiştir. Kontrol edilen tarlalarda bir dekarlık alan tesadüfi olarak seçilmiş ve bu alan içerisindeki genel yabancı otlanma ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) % kaplama alanları kaydedilmiştir.



Şekil 3.2. Osmaniye İli'nde ekim nöbeti deseni belirlenen tarlalar.

Osmaniye Adana İli'nden ayrılmış 7 ilçesi olan bir ilimizdir. Aşağıda bu ilimizdeki örnekleme tarlalarının bulunduğu ilçeler verilmiştir (Çizelge 3.2.). Ayrıca bu ilçelerde seçilen tarlalar köylere göre Çizelge 3.3'de verilmiş, tarlalrın denizden yüksekliği ve ekim alanlarının detayları verilmiştir.

Çizelge 3.2. Osmaniye İli'nde Örnekleme Yapılan Tarla Sayıları

Osmaniye İlçeleri	Osmaniye İli Merkezden Uzaklık (km)	Örnekleme Yapılan Tarla Sayısı (adet)
Merkez	-	26
Bahçe	40	4
Düziçi	30	23
Hasanbeyli	32	5
Kadirli	41	30
Sumbas	54	10
Toprakkale	9	5
Toplam	206	103

Çizelge 3.3. Osmaniye İli'nde Ekim Nöbeti Deseni Belirlenen Tarlalara Ait Bilgiler

Tarla Survey No	Tarla Kodu	Yer	Denizden Yükseklik (m)	Tarla Alanı (da)
1	**K1**	Çukurköprü çıkışı	37	25
2	**K2**	Hardallık girişi	46	15
3	**K3**	Rıfatçiftliği girişi	51	5
4	**K4**	Dervişli – Aşağıçıyanlı arası	50	5
5	**K5**	Aşağıçıyanlı girişi	40	40
6	**K6**	Aşağıçıyanlı – Yeniköy arası	39	60
7	**K7**	Yeniköy – Tozlu arası	33	10
8	**K8**	Tozlu girişi	33	40
9	**K9**	Mecidiyeköy çıkışı	29	15
10	**K10**	Kesikkeli merkez	36	25
11	**K11**	Kesikkeli – Tatarlı arası	41	60
12	**K12**	Karabacak merkez	45	5
13	**K13**	Karabacak çıkışı	52	15
14	**K14**	Vayvaylı girişi	52	25
15	**K15**	Kümbet girişi	58	60
16	**K16**	Anberinarkı girişi	70	10
17	**K17**	Anberinarkı – Merkez arası	77	10
18	**K18**	Merkez – Mezretli arası	90	60
19	**K19**	Mezretli girişi	114	100
20	**K20**	Cığcık girişi	110	45
21	**K21**	Cığcık çıkışı	96	30
22	**K22**	Cığcık – Yukarıbozkuyu arası	110	25
23	**K23**	Yukarıbozkuyu girişi	119	30
24	**K24**	Aşağıbozkuyu çıkışı	119	65
25	**K25**	Merkez – Bahçeciler arası	47	40
26	**K26**	Bahçeciler girişi	47	70
27	**K27**	Bahçeciler – Aydınlar arası	59	10
28	**K28**	Aydınlar girişi	59	40
29	**K29**	Aydınlar çıkışı	56	20
30	**K30**	Akova çıkışı	39	40
31	**S1**	Kızılömerli – Reşadiye arası	60	15
32	**S2**	Reşadiye çıkışı	89	30
33	**S3**	Sumbas merkez girişi	97	25
34	**S4**	Mehmetli merkez	130	15
35	**S5**	Sumbas merkez çıkışı	133	15
36	**S6**	Akçataş merkez	117	5
37	**S7**	Davutlu girişi	115	25
38	**S8**	Davutlu çıkışı	63	25
39	**S9**	Küçükçınar çıkışı	71	35
40	**S10**	Köseli girişi	57	5
41	**M1**	Köyyeri girişi	83	10
42	**M2**	Gültepe girişi	92	15
43	**M3**	Nohuttepe girişi	101	40
44	**M4**	Nohuttepe – Cevdetiye arası	100	10
45	**M5**	Cevdetiye – Yeniköy arası	89	40
46	**M6**	Yeniköy çıkışı	58	10
47	**M7**	Tecirli – Sakarcalık arası	47	5
48	**M8**	Sakarcalık girişi	47	20
49	**M9**	Sakarcalık – Gökçedam arası	44	10
50	**M10**	Gökçedam – Orhaniye arası	45	25
51	**M11**	Selimiye merkez	43	20

Çizelge 3.3. Devamı

52	**M12**	Koçyurdu merkez	41	20
53	**M13**	Gökçedam – Köyyeri arası ‘1’	43	30
54	**M14**	Gökçedam – Köyyeri arası ‘2’	64	60
55	**M15**	Gökçedam – Köyyeri arası ‘3’	74	30
56	**M16**	Gültepe girişi	110	10
57	**M17**	Gültepe merkez	135	50
58	**M18**	Gültepe – Tülücüler arası	98	25
59	**M19**	Tülücüler – Kırmacılı arası	91	100
60	**M20**	Bahçe girişi	175	10
61	**M21**	Bahçe çıkışı	124	200
62	**M22**	Çamlıbel – Babaoğlu arası	126	20
63	**M23**	Babaoğlu girişi	154	15
64	**M24**	Çamlıbel – Kesmeburun arası	91	20
65	**M25**	Kesmeburun girişi	75	150
66	**M26**	Kesmeburun çıkışı	60	10
67	**D1**	Yarbaşı – Karacaören arası	374	50
68	**D2**	Karacaören girişi	359	10
69	**D3**	Karacaören – Ellek arası	339	40
70	**D4**	Ellek merkez	341	40
71	**D5**	Ellek çıkışı	308	70
72	**D6**	Ellek – Ayşeler arası ‘1’	311	15
73	**D7**	Ellek – Ayşeler arası ‘2’	317	10
74	**D8**	Ayşeler girişi	321	20
75	**D9**	Selverler girişi	283	10
76	**D10**	Selverler – Karagedik arası	249	15
77	**D11**	Karagedik girişi	230	60
78	**D12**	İkizler çıkışı	150	20
79	**D13**	İkizler – Koyuntaş arası ‘1’	97	20
80	**D14**	İkizler – Koyuntaş arası ‘2’	152	20
81	**D15**	İkizler – Koyuntaş arası ‘3’	425	20
82	**D16**	Oluklu girişi	329	10
83	**D17**	Oluklu merkez	280	10
84	**D18**	Atalan girişi	276	25
85	**D19**	Atalan merkez	289	10
86	**D20**	Atalan çıkışı	282	50
87	**D21**	Atalan – Yazlamazlı arası	283	40
88	**D22**	Yazlamazlı girişi	279	20
89	**D23**	Yazlamazlı – Ellek arası	285	50
90	**T1**	Mustafabeyli – Sazlık arası	53	5
91	**T2**	Sazlık girişi	59	10
92	**T3**	Sazlık merkez	65	20
93	**T4**	Sazlık – Merkez arası	65	20
94	**T5**	Sazlık çıkışı	56	10
95	**B1**	Kalecik – Burgaçlı arası	518	35
96	**B2**	Burgaçlı – Taşoluk arası	524	10
97	**B3**	Nohut girişi	537	40
98	**B4**	Çolaklı çıkışı	690	15
99	**H1**	Aygır çıkışı	765	50
100	**H2**	Aygır – Merkez arası	768	100
101	**H3**	Merkez girişi	772	50
102	**H4**	Merkez – Buğdaycık arası	714	100
103	**H5**	Buğdaycık – Kalecik arası	702	100

3.2.2. Osmaniye İli'nde Uygulanan Ekim Nöbeti Desenlerinin Yabancı Otlanmaya ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) Popülasyonuna Etkisinin Belirlenmesi

Osmaniye İli'nde uygulanan ekim nöbeti desenlerinin yabancı otlanmaya karşı etkisinin belirlenmesi esnasında yukarıda da açıklandığı üzere her 2 km'de bir durulmuş ve 103 tarla seçilmiştir. Bu çalışmalar yürütülürken paralel olarak ekim nöbeti desenlerinin Kısır Yabani Yulaf popülasyonuna karşı etkileri de özellikle incelenmiştir. Belirlenen bu tarlalarda, 2013 ve 2015 yılları arası Mayıs ayında kültür bitkileri içerisinde Kısır Yabani Yulaf popülasyonu yoğunluğunda meydana gelen değişimler saptanmıştır. Sürveyler esnasında her bir tarla sırasıyla ziyaret edilerek tesadüfi olarak bir dekarlık alan seçilmiş ve bu alanda gözlem yapılarak kaplama alanları belirlenmiştir.

Arazide formlara kaydedilen veriler aşağıdaki formüllere göre hesaplanmış ve ekim nöbeti deseninin Kısır Yabani Yulaf yoğunluğuna etkisini belirlemek amacıyla bu tarlalarda üç yıl boyunca Mayıs ayında Kısır Yabani Yulafın Genel Kaplama Alanı (G.K.A.), Özel Kaplama Alanı (Ö.K.A.) ve Rastlama Sıklığı (R.S.) saptanmıştır (Odum, 1971; Uygur, 1984).

Rastlama Sıklığı (R.S.): Bir yabancı ot türünün survey yapılan bölgelerin %kaçında karşılaşıldığını gösteren değerdir.

R.S.(%) = (n/m) X 100

***n** = Bir türün bulunduğu toplam tarla sayısı*

***m** = Ölçüm yapılan toplam tarla sayısı*

Tür kaplama alanı (K.A.): Herhangi bir yabancı ot türünün tarla yüzeyini % olarak kapladığı toplam değerdir.

Genel Kaplama Alanı (G.K.A.): Bir türün %olarak ölçüm yapılan toplam alanda kapladığı miktardır.

G.K.A.(%) = K.A./m

Özel Kaplama Alanı (Ö.K.A.): Bir türün %olarak sadece bulunduğu alanda kapladığı miktardır.

Ö.K.A.(%) = K.A./n

3.2.3. Osmaniye İli'nde Uygulanan Ekim Nöbeti Desenlerinin Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) 'daki Herbisit Direncine Etkisinin Araştırılması

2013-2015 yıllarında belirlenen tarlalardan alınan olgun Kısır Yabani Yulaf tohumları denemeye alınarak bunların Clodinafop-propargyl (ACCase İnhibitörü), Mesosulfuron-methyl-sodium ve Pyroxsulam (ALS İnhibitörü) etkili maddeli herbisitlere karşı direnci araştırılmıştır.

Serada denemeye alınan her popülasyonun direnç katsayısı belirlenerek ekim nöbetinde kullanılan farklı kültür bitkilerinin Kısır Yabani Yulaf direnci üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Ekim nöbeti sisteminde farklı kültür bitkilerinin Kısır Yabani Yulaf direnç katsayılarına etkileri ile tarlalardaki direnç saptanarak hangi üründe direncin arttığı veya azaldığı belirlenmiştir. Böylelikle ekim nöbeti sistemlerinin dirence karşı etkisi ortaya konmuştur.

3.2.3.1. Tohumların Toplanması ve Muhafazası

Osmaniye ilçelerinde belirlenen tarlalardan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) bitkilerinin tohum oluşturma dönemi olan Mayıs ayında seçili her tarla içerisinden tesadüfi olarak tohumlar toplanmıştır. Tohumlar toplanırken, tarlaların kenar tesiri dikkate alınarak, tarla içerisinde bir dekarlık alanda çapraz gidilerek olgun Kısır Yabani Yulaf tohumları paçal şekilde kese kağıtları içerisine toplanmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Arazi örneklemeleri esnasından bir görünüm.

Kese kağıtlarının içerisine ve üzerine toplama yeri ve tarihi ayrıntılarıyla belirtilmiş, toplanan Kısır Yabani Yulaf tohumları laboratuvara getirilerek küvetlerde oda sıcaklığında kurutulmuştur. Kurutulan bu tohumlar temizlenerek kavuzlarından ayrılmış ve kese kağıtları içerisinde +4 °C'de kullanılıncaya kadar buzdolabında saklanmıştır (Şekil 3.4). Bu sayede sera denemelerinde kullanılan tohumların dormansisinin kırılması da sağlanmıştır. Belirlenen tarlalardan toplanan örneklerin dirençli olup olmadığını belirlemek için kontrol amaçlı kullanılan hassas tohum örnekleri daha önce hiç herbisit kullanılmamış çayır, mera veya orman gibi tarım dışı alanlardan toplanmıştır.

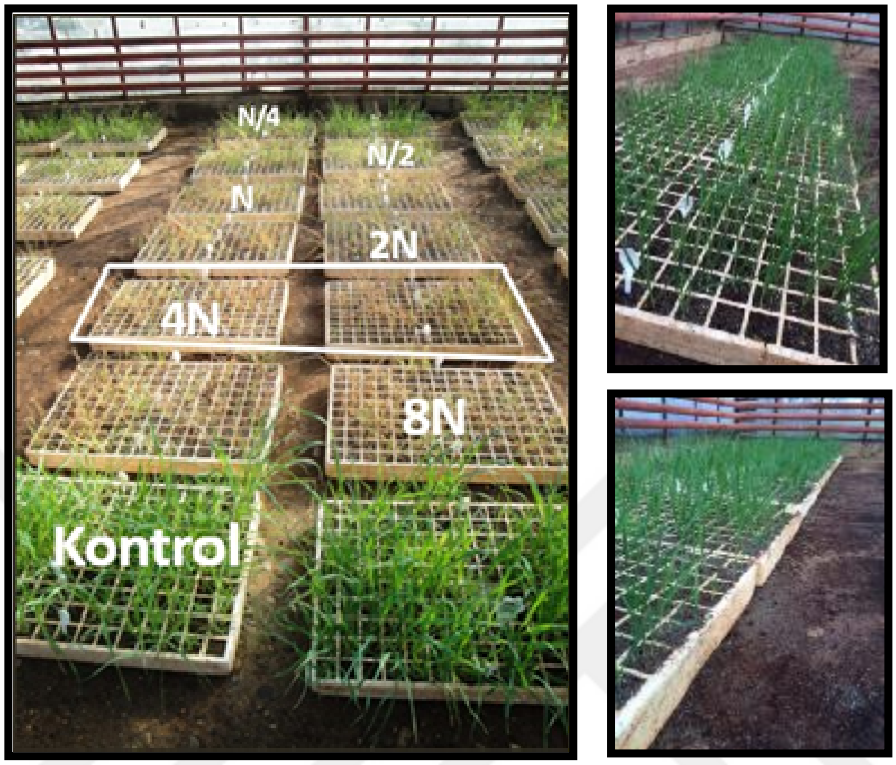


Şekil 3.4. Ayıklanmış olgun Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) tohumları.

3.2.3.2. Sera Koşullarında Direncin Belirlenmesi

Sera çalışmaları 2013-2015 yılları arasında Çukurova Üniversitesi Bitki Koruma Bölüm Arazisi Herboloji seralarında yürütülmüştür. Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre, dört tekerrürlü olarak kurulmuş ve iki kez tekrar edilmiştir. Çalışma, viyoller içerisinde yürütülmüş ve viyollere 1:1:1 oranında kum:gübre:toprak karışımı konmuştur. Kullanılan her viyolun bir çukur ebatı 5x5 cm‘dir. Hazırlanmış olan toprak karışımı tohumlar konduktan sora eşit miktarda doldurulmuş ve seraya yerleştirilmiştir. Ancak denemede 2013 yılında yeterli sayıda tohum olmadığı için Pyroxsulam herbisiti ile sera denemeleri kurulmamıştır.

Toplanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) tohumları her viyol çukuruna 5 adet ekilmiş ve düzenli olarak sulanmıştır. Yaklaşık bir ay sonunda her viyol çukurunda 2-4 yaprak döneminde aynı fide gelişim döneminin sağlanması için Kısır Yabani Yulaftan sağlıklı 3 adet bırakılmış ve 10 m²’lik alana tesadüfi olarak dağıtılan bu viyollere şarjlı sırt pülverizatörüyle herbisit uygulanmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Sera denemeleri esnasından bir görünüm.

Sırt pülverizatörü ile ilaçlama üç atmosfer basınçla ve yelpaze tipi meme kullanılarak gerçekleşmiştir. Herbisitin tavsiye edilen dozunun dekara doğru ve homojen bir şekilde düşürülebilmesi için sırt pülverizatörünün suyla once kalibrasyonu yapılmıştır. Herbisit uygulamaları en düşük dozdan en yüksek doza doğru yapılmış ve her uygulamadan sonra depoda herbisit kalmayacak şekilde yıkanmıştır. Kısır Yabani Yulafta direncin saptanması amacı ile hassas olduğu bilinen ve dirençten şüphe edilen bitkilere herbisitlerin altı farklı dozu (N/4, N/2, N: tavsiye dozu, 2N, 4N, 8N, 0: kontrol) uygulanmıştır (Çizelge 3.4).

Herbisitlerin etkisini tam olarak gösterdiği 28. gün sonunda bitkiler toprak yüzeyinden hasat edilerek kese kağıtları içerisine konulmuş, 105°C'de 24 saat kurutma dolabında bekletildikten sonra kuru ağırlıkları alınmıştır (Hitchcock, 1931).

Çizelge 3.4. Sera Çalışmalarında Kullanılan Herbisitlerin Uygulama Dozları

Etkili Maddeler	Etki Mekanizması	Dozlar (Dekara göre)
Clodinafop-propargyl	ACCase (HRAC Grubu A)	0 (Kontrol) 5 ml (N/4) 10 ml (N/2) 20 ml (N) 40 ml (2N) 80 ml (4N) 160 ml (8N)
Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl sodium	ALS (HRAC Grubu B)	0 (Kontrol) 7,5 g (N/4) 15 g (N/2) 30 g + 100 ml Mefenpeyr-diethyl (Yayıcı-Yapıştırıcı) (N) 60 g (2N) 120 g (4N) 240 g (8N)
Pyroxsulam		0 (Kontrol) 6,25 g (N/4) 12,5 g (N/2) 25 g + 50 ml Cloquintocet-mexyl (Yayıcı-Yapıştırıcı) (N) 50 g (2N) 100 g (4N) 200 g (8N)

3.2.4. Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'taki Herbisit Direncinin Osmaniye İli'nde Haritalanması

Osmaniye İli'nde Kısır Yabani Yulaf örnekleri alınan tarlaların koordinatları GPS aletiyle belirlenerek bilgisayara aktarımı sağlanmış ve harita üzerinde işaretlenmiştir. Sera çalışmaları sonucu Kısır Yabani Yulaf tohumlarının Clodinafop-propargyl, Mesosulfuron-methyl-sodium ve Pyroxsulam etkili maddeli herbisitlere karşı oluşturduğu direnç indeksleri belirlenmiş ve haritada kırmızı (dirençli), yeşil (riskli) ve beyaz (hassas) olarak işaretlenmiştir (Ayata ve Uygur, 2014; Gürbüz ve Uygur, 2016) (Çizelge 3.5). Direnç indeksini hesaplamada aşağıdaki formül kullanılmıştır:

Direnç indeksi = Dirençli Tarla ED_{50} / Hassas Tarla ED_{50}

Çizelge 3.5. Elde Edilen Direnç İndeksine Göre Harita Üzerinde Oluşturulacak Olan Renk Skalası

Direnç İndeksi	
İki ve üstü **(2 ≤ x)**	Dirençli – Kırmızı renk
Bir ve iki arası **(1 ≤ x < 2)**	Riskli – Yeşil renk
Bir ve altı **(x < 1)**	Hassas – Beyaz renk

3.2.5. Sonuçların Değerlendirilmesi

2013-2015 yılları arası 3 yıl boyunca Osmaniye İli'nde belirlenen 103 tarlada farklı ekim nöbeti desenleri takip edilerek, yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis*) popülasyon yoğunlukları üzerindeki değişimleri saptanmıştır. Ayrıca bu tarlalardan toplanan Kısır Yabani Yulaf tohumlarının seçilen herbisitlere karşı direnç indeksleri belirlenerek Kısır Yabani Yulafta oluşmuş herbisit direncinin ekim nöbeti ile ilişkisi belirlenmiştir.

Clodinafop-propargyl (ACCase inhibitörü) ile Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl-sodium ve Pyroxsulam (ALS inhibitörü) etkili maddeli herbisitlere karşı Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) tohumlarıyla kurulan sera denemeleri sonucunda direnci belirlemede elde edilen bitki kuru ağırlıkları kullanılarak doza-tepki eğrileri çizilmiştir **(**Seefeldt ve ark., 1995; Streibig, 2003). Dört parametreli doza-tepki eğrisinin formülü:

$$Y=C+\{(D-C) / [1+\exp[b(\log(x)-\log(ED_{50}))]]\}$$

- Formülde *C*: alt limit,
- *D*: üst limit,
- *b*: eğim ve
- ED_{50}: %50 zararlanma yapan dozu ifade etmektedir (Seefeldt ve ark., 1995; Streibig, 2003).

Genellikle tavsiye edilen dozun yabancı ot popülasyonun %50'si ve üst değerlerde zarar verecek şekilde herbisit uygulaması ve uygulama yapılmayan kontrolle kıyaslama gerçekleştirilmiştir.

ED_{50} dozunun tahmini için mutlaka geniş bir doz aralığına ihtiyaç olup en az 6 doz kullanılmıştır. Doza-tepki eğrileri herbisitlerin etki yapan dozlarını (%) belirlemek, kullanılan herbisitlerin etkinliğini karşılaştırmak ve çalışılan türlerin herbisitlere karşı direnci ve hassasiyetini belirlemek amacıyla tüm dünyaca kabul edilen matematiksel analizlemeler kullanılmıştır. Uygulama sonrası herbisitlerin etki ettiği doz aralığı deneme sonunda kuru ağırlık yardımıyla belirlenmiş ve direnç indeks değerleriyle karşılaştırma yapılmıştır. ED_{50} değerlerinin doza-tepki eğrileri çizilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Çalışmada, ekim nöbeti sistemleri, genel yabancı otlanma ve Kısır Yabani Yulaf yoğunlukları, seçilen herbisitlere karşı elde edilen doz-tepki eğrileri ile direnç indeksleri, dirençli tarlaların haritalanmasına ait tüm veriler aşağıda ilk dört başlıkta verilmiştir. Bu verilerin yorumlanması ve ekim nöbeti, herbisit direnci ve popülasyon yoğunlukları arasındaki ilişki ise 4.5. başlığında tartışılarak sunulmuştur.

4.1. Osmaniye İli'nde Uygulanan Ekim Nöbeti Desenleri

Çalışma kapsamında Osmaniye İli'nde 103 tarlada ekim nöbeti sistemleri belirlenmiş, tarlalarda toplam 48 farklı ekim nöbeti sistemi saptanmıştır. Üç yıl boyunca yapılan gözlem sonucu 15 tarlada %14,56 oranı ile en fazla yüzdeye Buğday + Buğday + Buğday, onu 9 tarla %8,74 oranı ile Buğday/Mısır + Mısır + Mısır ve daha sonra 6 tarla ile %5,83'lük oranıyla Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Buğday ekim nöbeti sistemi takip etmiştir. Böylelikle Osmaniye İli'nde birden fazla ekim nöbeti sistemlerinin olduğu, ancak farklı ürün ekiminin çok fazla tercih edilmediği açıkça görülmüştür (Çizelge 4.1).

Farklı ürün desenleri açısından buğday ile münavebeye girebilecek ayçiçeğinin, yazın ise mısıra alternatif olabilecek yerfıstığı, soya ve susam ekiminin oldukça az olduğu belirlenmiştir. Ekim nöbeti sistemi içerisinde 5 tarlada Buğday + Ayçiçeği + Ayçiçeği %4,85 oranında, yerfıstığının dahil olduğu Buğday/ Mısır + Mısır/ Yerfıstığı + Yerfıstığı ekim nöbeti %3,00 oranında belirlenmiştir. Farklı ürün ekimi söz konusu olsa da buğday ve mısır bitkilerinin bütün ekim nöbetlerinde tercih edildiği görülmüş, diğer ekim nöbetlerinin de ekim yüzdelerinin %0,97-1,94 arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Osmaniye ili tarlalarda görülen ekim nöbeti sistemleri ve rastlanma yüzdeleri (2013-2015 yılları arası)

Ekim Nöbeti Sayısı	Ekim Nöbeti Sistemi					
	2013 yılı	2014 yılı	2015 yılı	Tarla Sayısı (adet)	Ekilen Farklı Ürün Sayısı	Ekim Yüzdesi (%)
	Mayıs / Ağustos	Mayıs / Ağustos	Mayıs			
1	Buğday	Buğday	Buğday	15	1 Ürün	14,56
2	Buğday / Mısır	Mısır	Mısır	9	2 Ürün	8,74
3	Buğday / Mısır	Buğday / Mısır	Buğday	6		5,83
4	Buğday	Ayçiçeği	Ayçiçeği	5		4,85
5	Buğday / Mısır	Buğday	Buğday	4		3,88
6	Buğday / Yerfıstığı	Buğday	Buğday	4		3,88
7	Buğday	Buğday / Mısır	Buğday	3		2,92
8	Buğday / Mısır	Buğday / Mısır	Mısır	3		2,92
9	Buğday / Yerfıstığı	Buğday / Susam	Buğday	3	3 Ürün	2,92
10	Buğday / Mısır	Mısır / Yerfıstığı	Yerfıstığı	3		2,92
11	Buğday	Buğday / Susam	Buğday	2	2 Ürün	1,94
12	Buğday / Yerfıstığı	Buğday / Yerfıstığı	Buğday	2		1,94
13	Buğday	Mısır	Mısır	2		1,94
14	Buğday	Mısır	Buğday	2		1,94
15	Buğday / Mısır	Mısır	Buğday	2		1,94
16	Buğday / Soya	Buğday / Mısır	Buğday	2	3 Ürün	1,94
17	Buğday / Yerfıstığı	Buğday / Mısır	Buğday	2		1,94
18	Buğday	Buğday / Susam	Ayçiçeği	2		1,94
19	Buğday / Mısır	Buğday / Susam	Buğday	2		1,94
20	Buğday / Soya	Mısır	Mısır	2		1,94
21	Buğday	Nadas	Buğday	1	2 Ürün	0,97
22	Buğday	Nadas	Nadas	1		0,97
23	Buğday	Buğday	Ayçiçeği	1		0,97
24	Buğday / Mısır	Buğday	Mısır	1		0,97
25	Buğday	Buğday / Yerfıtığı	Buğday	1		0,97
26	Buğday	Ayçiçeği	Arpa	1	3 Ürün	0,97
27	Buğday / Yerfıstığı	Buğday	Arpa	1		0,97
28	Buğday / Yerfıstığı	Buğday	Ayçiçeği	1		0,97
29	Buğday / Mısır	Buğday / Mısır	Arpa	1		0,97
30	Buğday / Mısır	Buğday / Mısır	Yerfıstığı	1		0,97
31	Buğday / Yerfıstığı	Buğday / Mısır	Mısır	1		0,97
32	Buğday / Mısır	Buğday / Soya	Mısır	1		0,97
33	Buğday / Mısır	Buğday / Soya	Buğday	1		0,97
34	Buğday / Susam	Buğday / Soya	Buğday	1		0,97
35	Buğday / Yerfıstığı	Buğday / Soya	Buğday	1		0,97
36	Buğday / Mısır	Buğday / Yerfıstığı	Mısır	1		0,97
37	Buğday	Mısır	Arpa	1		0,97
38	Buğday / Mısır	Mısır	Yerfıstığı	1		0,97
39	Buğday / Yerfıstığı	Mısır	Mısır	1		0,97
40	Buğday / Soya	Mısır / Soya	Mısır	1		0,97
41	Buğday / Mısır	Mısır / Yerfıstığı	Buğday	1		0,97
42	Buğday / Mısır	Mısır / Yerfıstığı	Mısır	1		0,97
43	Buğday / Yerfıstığı	Mısır / Yerfıstığı	Yerfıstığı	1		0,97
44	Buğday / Mısır	Nadas / Susam	Buğday	1	4 Ürün	0,97
45	Buğday / Mısır	Nadas / Yerfıstığı	Buğday	1		0,97
46	Buğday	Soya / Yerfıstığı	Buğday	1	3 Ürün	0,97
47	Buğday / Mısır	Yerfıstığı / Mısır	Buğday	1		0,97
48	Buğday / Mısır	Soya / Yerfıstığı	Mısır	1	4 Ürün	0,97

Bir ürünün ekildiği Buğday + Buğday + Buğday'ın ekim yüzdesi %14,56, iki farklı ürünün ekildiği 17 ekim nöbeti sisteminin ekim yüzdesinin toplam %47,58, üç farklı ürünün ekildiği 27 ekim nöbeti sisteminin yüzdesi toplam %34,95 ve dört farklı ürünün bulunduğu 3 ekim nöbeti sisteminin yüzdesinin ise en düşük oranla %2,91 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

4.2. Osmaniye İli'nde Uygulanan Ekim Nöbeti Desenlerinin Yabancı Otlanmaya ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) Popülasyonuna Etkisi

4.2.1. Buğday + Buğday + Buğday Ekim Nöbeti Deseni

Osmaniye ilinin yüksek kısımlarına doğru, susuz kesimlerde sadece buğday ekiminin yapıldığı gözlenmiştir. Monokültür buğday ekiminde yabancı ot yoğunluğunun yüksek bulunması, buğdayın yerine mutlaka farklı bir ürün ekilmesinin önemini ortaya çıkarmıştır. Buğdayda yabancı ot yoğunluğu ilk yılda %25,60 iken, son yıl %31,14'e yükselmiştir. Yabancı ot popülasyon yoğunluğuna ait monokültür buğday tarımında %21,64 oranında artış görülmüştür. İlk yıl yabancı otlanma yaklaşık %3,13 oranında azalsa da, ikinci yıl buğday ekiminden sonra yabancı ot yoğunluğu tekrar %25,56 oranına yükselmiştir. Bu üç yıllık ekim nöbeti sisteminde Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) yoğunluğu ilk yıla göre son yılda %16,50'den %23,07'ye yükselmiştir. Kısır Yabani Yulaf yoğunluğunda ilk yıl %22,85 oranında, ikinci yıl ise %13,81 oranında artış belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Direnç indeksleri ortalamalarında Clodinafop-propargyl'in her sene direnç indeksinin 2,00'nin üstünde olduğu saptanmıştır. Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium'un direnç indeksi 2013 yılında 0,74 ile hassas, 2015 yılında 2,41 olarak belirlenmiştir. Denemeye alınan Pyroxsulam herbisitinin direnç indeksinin 2014 ve 2015 yılında sırasıyla 1,57 ve 1,86 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Osmaniye ili Buğday + Buğday + Buğday ekim nöbetli tarlaların yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğundaki değişimi ile Kısır Yabani Yulaftaki herbisit direncine etkisi (2013-2015 yılları arası)

Ekim Nöbeti Sistemi	**Mayıs-Ağustos 2013**				**Mayıs-Ağustos 2014**					**Mayıs 2015**				
	Buğday				**Buğday**					**Buğday**				
	Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu		Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu			Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu		
Tarla	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	*ALS 2.Herbisit	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	*ALS 2.Herbisit
Kadirli 10	5,00	1,00	-	-	3,00	0,50	**2,67**	0,86	1,80	45,00	30,00	**4,46**	0,62	0,88
Kadirli 22	70,00	60,00	**4,00**	0,71	75,00	65,00	**4,45**	**4,57**	0,98	65,00	45,00	1,61	**2,88**	0,88
Kadirli 23	80,00	75,00	**3,20**	0,71	70,00	65,00	**2,00**	0,89	0,84	60,00	45,00	1,19	**2,67**	0,59
Merkez 13	1,00	0,50	-	-	1,00	0,50	**2,00**	0,43	**4,80**	1,00	0,50	1,21	1,66	0,75
Merkez 24	45,00	15,00	**2,00**	0,69	10,00	5,00	1,11	0,98	1,00	45,00	35,00	**2,32**	1,16	**13,33**
Düziçi 14	1,00	0,50	-	-	1,00	0,00	-	-	-	3,00	2,00	1,70	**2,02**	0,59
Toprakkale 4	4,00	1,00	-	-	60,00	40,00	1,00	0,82	1,54	50,00	35,00	**2,92**	1,63	0,70
Bahçe 1	10,00	0,50	-	-	8,00	1,00	1,87	0,46	**2,80**	15,00	10,00	1,96	**7,70**	0,97
Bahçe 2	1,00	0,00	-	-	2,00	0,00	-	-	-	3,00	1,00	1,91	**4,74**	0,69
Bahçe 3	1,00	0,50	-	-	1,00	0,50	0,31	0,73	0,60	2,00	1,00	**2,31**	0,44	0,86
Hasanbeyli 1	1,00	0,50	-	-	1,00	0,50	0,30	0,90	0,90	3,00	1,50	**2,18**	0,31	0,73
Hasanbeyli 2	60,00	45,00	1,00	0,84	3,00	0,50	1,37	1,52	1,13	20,00	10,00	1,38	**2,75**	0,94
Hasanbeyli 3	25,00	3,00	-	-	2,00	0,50	**3,43**	0,86	1,92	10,00	5,00	1,67	**2,29**	0,82
Hasanbeyli 4	20,00	5,00	1,54	0,65	45,00	35,00	1,84	0,90	1,40	60,00	50,00	1,87	**2,61**	**4,42**
Hasanbeyli 5	60,00	40,00	1,75	0,84	90,00	85,00	**4,45**	0,86	0,75	85,00	75,00	1,52	**2,64**	0,75
Ortalama	25,60	16,50	**2,25**	0,74	24,80	20,27	**2,06**	1,40	1,57	31,14	23,07	**2,01**	**2,41**	1,86

* : Pyroxsulam herbisiti 2013 yılında denemeye alınmamıştır.

Buğday + Buğday + Buğday ekim nöbetinde Kısır Yabani Yulafın direnç durumu yıllara göre sırasıyla Clodinafop-propargyl'de %50,00, %46,15 ve %33,33 oranlarında saptanmıştır. Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium'da ilk yıl direnç görülmezken, 2014 yılında direnç oranının %7,69'dan 2015 yılında %60,00'a yükseldiği gözlenmiştir. Pyroxsulam herbisitinin direnç oranları %15,38 ve %13,33 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Osmaniye ili Buğday + Buğday + Buğday ekim nöbetinde görülen Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarındaki herbisit direncinin tarlalardaki Yüzde (%) dağılım durumu (2013 ve 2015 yılları arası)

Yıllar	2013			2014			2015		
Direnç Durumu	Dirençli	Riskli	Hassas	Dirençli	Riskli	Hassas	Dirençli	Riskli	Hassas
Clodinafop-propargyl (ACCase)	50,00	50,00	0,00	46,15	38,46	15,39	33,33	66,67	0,00
Mesosulfuron-methyl+ Iodosulfuron-methyl sodium (ALS 1.Herbisit)	0,00	0,00	100,00	7,69	7,69	84,62	60,00	20,00	20,00
Pyroxsulam (ALS 2.Herbisit)	-			15,38	46,15	38,47	13,33	86,67	0,00

Monokültür ekim sisteminin yüksek ve susuz tarım yapılan Bahçe ve Hasanbeyli ilçelerine ait tarlalarda yaygın olduğu, sulamaya elverişli diğer ilçelerde ürün desenlerinde değişme olduğu belirlenmiştir. Belirlenen tarlalarda yabancı ot popülasyon yoğunluğunun farklılaşmasıyla beraber Kadirli 10, Toprakkale 4, Hasanbeyli 4 ve Hasanbeyli 5 nolu tarlalarda yoğunluk artışı saptanmıştır. Diğer tarlalarda ilk yıla göre son yıl yabancı ot yoğunluğu hemen hemen sabittir. 2013 yılında Kısır Yabani Yulaf popülasyonu yüksek olan Kadirli 22, Kadirli 23, Merkez 24, Toprakkale 4, Bahçe 1, Hasanbeyli 4 ve Hasanbeyli 5 nolu tarlalarda 2014 yılında da yabancı ot yoğunluğu yüksek bulunmuştur. Kadirli 10, Kadirli 22, Kadirli 23, Merkez 24, Toprakkale 4 ve Hasanbeyli 4 nolu tarlaların Kısır Yabani Yulaf yoğunlukları %30,00-50,00 arasında değişmiştir. En yüksek Kısır Yabani Yulaf yoğunluğu ise %75,00 ile Hasanbeyli 5 nolu tarlada saptanmıştır (Çizelge 4.2).

Kadirli 10 nolu tarlada Clodinafop'un direncinin 4,46'dan son yıl iki katına ulaştığı, Pyroxsulam direnç indeksinin azaldığı belirlenmiştir. Kısır Yabani Yulaf kaplama yoğunluğunun 2015 yılında tarlada %30,00'a kadar çıktığı görülmüştür. Kadirli 22 nolu tarlada kaplama yoğunluğunun aynı kaldığı, sık kullanılan ACCase direnç indeksinin 2014 yılında 4,00 olarak belirlenmiştir. Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium'un direnç indeksinin 4,57'den düşerek iki kat

azalmasına rağmen 2,88'de kaldığı bulunmuştur. Kadirli 23 nolu tarla yabancı ot kaplama yoğunluğu %70,00'den %45,00'e kadar azalmıştır. 2015 yılında Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium direnç indeksi 2,67'ye kadar yükselmiş, ACCase direnç indeksinin 3,20'den 1,19'a kadar düştüğü belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Merkez 13 nolu tarlada ACCase direnç indeksi 2,00'den 1,21'e kadar azalmış, Mesolsulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium direnç indeksi yükselmiş ve Pyroxsulam direnç indeksi ise 4,80'den 0,75'e kadar azalmıştır. Merkez 24 nolu tarla popülasyon yoğunluğu 2015 yılında %35,00'e ulaşmıştır. Clodinafop direnç indeksi 2,32 olmuştur. ALS inhibitörü Pyroxsulam direnç indeksinin ise 13,33'e kadar yükselmiş ve bu etkili maddeye karşı popülasyonda direncin yüksek seviyeye ulaştığı görülmüştür. Düziçi 14 nolu tarlada sadece 2015 yılında örnekleme yapılmış Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium direnç indeksi 2,02 saptanmıştır. Toprakkale 4 nolu tarlada popülasyon kaplama alanı %35,00'e kadar yükselmiş, ACCase direnç indeksi diğerlerinden farklı olarak 2,92'ye artmıştır. Susuz tarım yapılan Bahçe ve Hasanbeyli tarlalarından Bahçe 1 nolu tarlada yoğunluk artarak son yıl Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium direnç indeksi 7,70'e kadar çıkmış, 2014 yılında Pyroxsulam ALS direnç indeksi 2,80 iken, son yıl azalma saptanmıştır. 2015 yılında Bahçe 2 nolu tarlada Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium direnç indeksi 4,74, Bahçe 3 nolu tarlada Clodinafop direnç indeksi 2,31 saptanmıştır (Çizelge 4.2).

Hasanbeyli 1 nolu tarla popülasyon yoğunluğu üç sene boyunca aynı kalmış, ACCase direnç indeksi 2,18'e kadar yükselmiştir. Hasanbeyli 2 nolu tarlada yoğunluk ilk yıl %45,00 iken, son yıl %10,00'a kadar düşmüştür. ACCase ve ALS Pyroxsulam direnç indeksleri aynı kalmış, Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium direnç indeksi 2013 yılında 0,84'den 2015 yılında 2,75'e yükselmiştir. Hasanbeyli 3 nolu tarlada Kısır Yabani Yulaf popülasyon yoğunluğu %5,00 civarında görülürken, Clodinafop direnç indeksi 3,43'den 1,67'ye ve Pyroxsulam direnç indeksinde 1,92'den 0,82'ye düştüğü

saptanmıştır. Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium direnç indeksinin yükselerek 2,29 bulunmuştur. Hasanbeyli 4 nolu tarla popülasyon yoğunluğu %50,00'ye kadar yükselmiştir. İlk yıla kıyasla son yıl tüm direnç indekslerinde yükselme olmuştur. 2015 yılı direnç indeksleri sırasıyla Clodinafop; 1,87, Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium; 2,61 ve Pyroxsulam; 4,42 olarak saptanmıştır. Hasanbeyli 5 nolu tarlada da Hasanbeyli 4 nolu tarlaya benzer şekilde Kısır Yabani Yulaf yoğunluğunda bir artış gözlenmiştir. ACCase direnç indeksi 2014 yılında 4,45'den düşmüş, Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium direnç indeksi hassastan 2,64'e yükselmiştir (Çizelge 4.2).

4.2.2. Buğday/Mısır + Mısır + Mısır Ekim Nöbeti Deseni

Buğday kültür bitkisinden sonra sürekli mısır ekiminin yapılması yabancı ot popülasyon yoğunluğunu azaltmıştır. Yabancı ot popülasyon yoğunluğu 2013 yılında %16,89'dan son yıl %2,78'e düşmüştür. Ortalama yabancı ot yoğunluğu buğdaydan sonra ekilen mısır bitkisinde son yıl %83,54 oranında azalmıştır. İlk yıl buğdaydan sonra mısır ekiminin Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonunu düşürdüğü, sonraki yıllarda üst üste mısır ekiminin Kısır yabani Yulaf yoğunluğunu en aza çektiği saptanmıştır. Ekim nöbetinin gözlendiği tarlalarda popülasyon yoğunluğunun mısırda çapalama ve herbisit uygulamasından dolayı %1'in altında belirlenmiştir. Belirlenen ekim nöbetli tarlalarda Kısır Yabani Yulaf ortalamaları ilk yıl %3,67 iken, son yıl %1,00'in altına düşerek toplam %91,01 oranında azalmıştır. ACCase ve ALS inhibitörü direnç indekslerinde ilk yıl direnç gözlenmezken, ikinci yıl Clodinafop-propargyl 3,67 ve son yıl Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium 5,15 olarak belirlenmiştir. Pyroxsulam ile kurulan Kısır Yabani Yulaf popülasyonları hassas olarak bulunmuştur (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Osmaniye ili Buğday/Mısır + Mısır + Mısır ekim nöbetli tarlaların yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğundaki değişimi ile Kısır Yabani Yulaftaki herbisit direncine etkisi (2013-2015 yılları arası)

Ekim Nöbeti Sistemi	**Mayıs-Ağustos 2013**				**Mayıs-Ağustos 2014**					**Mayıs 2015**				
	Buğday/Mısır				**Mısır**					**Mısır**				
	Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu		Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu			Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu		
Tarla	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	*ALS 2.Herbisit	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	*ALS 2.Herbisit
Kadirli 1	3,00	0,00	-	-	2,00	0,00	-	-	-	3,00	0,00	-	-	-
Kadirli 11	1,00	0,50	-	-	2,00	0,50	**10,67**	1,43	1,00	3,00	0,50	1,15	**11,11**	0,61
Kadirli 26	1,00	0,50	-	-	3,00	0,50	1,67	1,05	0,60	4,00	0,00	-	-	-
Sumbas 2	60,00	2,00	-	-	1,00	0,50	1,00	0,98	0,72	3,00	0,50	1,88	0,87	0,64
Sumbas 4	1,00	0,00	-	-	1,00	0,00	-	-	-	2,00	0,00	-	-	-
Sumbas 5	20,00	10,00	**2,00**	0,75	1,00	0,50	1,34	1,14	1,05	5,00	2,00	1,02	**3,47**	0,74
Merkez 6	3,00	0,00	-	-	1,00	0,00	-	-	-	1,00	0,00	-	-	-
Merkez 7	55,00	20,00	1,00	0,75	1,00	0,00	-	-	-	1,00	0,00	-	-	-
Toprakkale 3	8,00	0,00	-	-	2,00	0,00	-	-	-	3,00	0,00	-	-	-
Ortalama	16,89	3,67	1,50	0,75	1,56	0,22	**3,67**	1,15	0,84	2,78	0,33	1,35	**5,15**	0,66

* : Pyroxsulam herbisiti 2013 yılında denemeye alınmamıştır.

Buğday/Mısır + Mısır + Mısır ekim nöbetinde Kısır Yabani Yulafın direnç durumu Clodinafop-propargyl'de 2013 yılında %50,00; 2014 yılında %25,00 oranlarında, Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium'da ise sadece son yıl %66,66 oranında saptanmıştır. Bu ekim nöbetinde Pyroxsulam herbisitinde direnç ile karşılaşılmamıştır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Osmaniye ili Buğday/Mısır + Mısır + Mısır ekim nöbetinde görülen Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarındaki herbisit direncinin tarlalardaki Yüzde (%) dağılım durumu (2013 ve 2015 yılları arası)

Yıllar	2013			2014			2015		
Direnç Durumu	Dirençli	Riskli	Hassas	Dirençli	Riskli	Hassas	Dirençli	Riskli	Hassas
Clodinafop-propargyl (ACCase)	50,00	50,00	0,00	25,00	75,00	0,00	0,00	100,00	0,00
Mesosulfuron-methyl+ Iodosulfuron-methyl sodium (ALS 1.Herbisit)	0,00	0,00	100,00	0,00	75,00	25,00	66,66	0,00	33,34
Pyroxsulam (ALS 2.Herbisit)	-			0,00	50,00	50,00	0,00	0,00	100,00

Özellikle Kadirli ve Sumbas ilçelerinde bu ekim nöbeti sistemi görülürken, Kadirli 11 ve Kadirli 26 nolu tarlalarda yabancı ot popülasyon yoğunluğu sabit kalmıştır. Son yıla göre yabancı ot popülasyon yoğunlukları Sumbas 2 nolu tarlada %60,00'dan %3,00'e, Sumbas 5 nolu tarlada %20,00'den %5,00'e ve Merkez 7 nolu tarlada %55,00'den %1,00'e kadar düşmüştür. Her ne kadar mısır ekiminin yabancı ot popülasyon yoğunluğunu azalttığı saptanmış olsa da mısır bitkisinde çapa uygulaması ile herbisit uygulaması yabancı otlanmayı minimize etmiştir. Sumbas 5 ve Merkez 7 nolu tarlaların Kısır Yabani Yulaf popülasyon yoğunlukları sırasıyla %10,00'dan ve %20,00'den azalmıştır (Çizelge 4.4).

Aynı ekim nöbeti yapılan tarlalardaki popülasyon yoğunlukları azalsa da, Kadirli 11 ve Sumbas 5 nolu tarla popülasyonlarının direnç indekslerinde değişimler belirlenmiştir. Kadirli 11 nolu tarlada Kısır Yabani Yulaf popülasyon yoğunluğu düşük olmasına rağmen, ACCase direnç indeksi 2014 yılında 10,67'den son yıl 1,15'e düşmüştür. Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium direnç indeksi 2014 yılında 1,43'den yaklaşık beş kat artarak 2015 yılında 11,11'e yükselmiştir. Kadirli 26 nolu tarlada 2014 yılında direnç indekslerinde herhangi bir değişim gözlenmemiştir. 2014 yılından 2015 yılına geçilirken kurulan denemeler sonucu Sumbas 2 nolu tarlada Clodinafop direnç indeksi ikinci yıldan sonra 1,88'e yükselmiş, Sumbas 5 nolu tarlada ise tüm direnç indekslerinde azalma görülmüş ve

ALS inhibitörü Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium direnç indeksi 3,47'ye çıktığı belirlenmiştir. Merkez 7 nolu tarlada ise sadece 2013 yılında örnekleme yapılarak, direnç indeksleri düşük olarak saptanmıştır (Çizelge 4.4).

4.2.3. Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Buğday Ekim Nöbeti Deseni

Bir başka monokültür ekim sistemi olan Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Buğday ekim nöbetinde 6 tarlada karşılaşılmış olup, Osmaniye İli'ndeki tarlalarda bu sistemin %5,83 oranında belirlenmiştir. Buğday ekiminden sonra üst üste iki yıl ekilen mısır bitkisinin yabancı ot popülasyonunu azalttığı görülmüştür. Yabancı ot yoğunluğu popülasyon ortalamalarında ilk yıl %15,08, ikinci yıl %19,92 oranında azalma saptanmıştır. Yabancı ot popülasyon yoğunluğu ortalamaları 2013 yılında %52,20 iken iki yıl içinde azalma görülmüş, 2015 yılında bu oranın %35,5'e gerilediği ve ilk yıla göre son yıl %31,99 oranında azalma saptanmıştır. Bu da iki yıl üst üste buğdaydan sonra mısır ekimindeki üründe yapılan çapalama ve herbisit uygulamasının etkili olabileceğini göstermiştir. 2013-2015 yılları arası Osmaniye ili ekim nöbeti desenlerine göre buğday ekiminin ardından iki sene boyunca mısır ekiminin önemli olduğu, Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğunu ise düşürdüğü belirlenmiştir. Kısır Yabani Yulaf yoğunluğu 2014 yılında mısır sonrası %6,56, 2015 yılında ise %23,59 oranında azalmıştır. İlk yıl %39,33 olan Kısır yabani Yulaf popülasyon yoğunluğunun son yıl %28,08'e gerilemesiyle %28,60'lık bir azalma saptanmıştır. Direnç ortalamalarına göre ACCase inhibitörü 2013 yılında 2,02 iken, sırasıyla 1,78 ve 1,98'e düşmüştür. Ancak Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium direnç indeksi ise 0,79'dan son yıl 3,49'a yükseldiği kaydedilmiştir. Pyroxsulam herbisiti son yıl hassas olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Osmaniye ili Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Buğday ekim nöbetli tarlaların yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğundaki değişimi ile Kısır Yabani Yulaftaki herbisit direncine etkisi (2013-2015 yılları arası)

Ekim Nöbeti Sistemi	**Mayıs-Ağustos 2013**				**Mayıs-Ağustos 2014**					**Mayıs 2015**				
	Buğday/Mısır				**Buğday/Mısır**					**Buğday**				
	Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu		Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu			Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu		
Tarla	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	*ALS 2.Herbisit	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	*ALS 2.Herbisit
Kadirli 7	35,00	15,00	1,80	1,67	85,00	65,00	**3,27**	0,76	**2,55**	5,00	1,00	1,60	1,55	0,75
Sumbas 7	60,00	50,00	**3,00**	0,69	20,00	15,00	1,78	1,14	0,93	10,00	7,00	1,41	**3,20**	0,71
Sumbas 8	70,00	60,00	**2,80**	0,62	70,00	60,00	**3,05**	0,57	0,75	60,00	40,00	1,92	**3,41**	0,81
Merkez 12	15,00	1,00	-	-	1,00	0,50	1,60	0,86	0,48	3,00	0,50	**2,23**	1,82	0,59
Düziçi 20	90,00	75,00	**2,00**	0,69	40,00	35,00	0,47	**2,29**	1,08	75,00	70,00	**2,23**	1,94	0,72
Toprakkale 5	45,00	35,00	0,50	0,30	50,00	45,00	0,50	0,83	1,37	60,00	50,00	**2,48**	**9,03**	0,75
Ortalama	52,50	39,33	**2,02**	0,79	44,33	36,75	1,78	1,08	1,19	35,50	28,08	1,98	**3,49**	0,72

* : Pyroxsulam herbisiti 2013 yılında denemeye alınmamıştır.

Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Buğday ekim nöbeti sisteminde Kısır Yabani Yulafta ilk yıl ACCase inhibitörüne karşı %60,00 oranında direnç görülürken, ikinci yıl %33,33'e düşmüş, fakat son yıl %50,00 yükselerek tarlalarda direnç artmıştır. ALS inhibitörü olan Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium'da ilk yıl direnç belirlenememiş, 2015 yılında direncin %50,00 oranında arttığı kaydedilmiştir. Pyroxsulam herbisitinde 2014 yılında tarlalarda %16,16 oranında direnç saptanmıştır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Osmaniye ili Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Buğday ekim nöbetinde görülen Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarındaki herbisit direncinin tarlalardaki Yüzde (%) dağılım durumu (2013 ve 2015 yılları arası)

Yıllar	2013			2014			2015		
Direnç Durumu	Dirençli	Riskli	Hassas	Dirençli	Riskli	Hassas	Dirençli	Riskli	Hassas
Clodinafop-propargyl (ACCase)	60,00	20,00	20,00	33,33	33,33	33,34	50,00	50,00	0,00
Mesosulfuron-methyl+ Iodosulfuron-methyl sodium (ALS 1.Herbisit)	0,00	20,00	80,00	16,16	16,16	67,68	50,00	50,00	0,00
Pyroxsulam (ALS 2.Herbisit)	-			16,16	33,34	50,00	0,00	0,00	100,00

Ova kesimler olan Kadirli, Sumbas ve Merkez ilçelerinde popülasyon yoğunluklarında azalamalar gözlenirken, sadece Toprakkale ilçesindeki tarlada yabancı ot yoğunluğu yükselmiştir. Kadirli 7 nolu tarlada yabancı ot yoğunluğu %35,00'den son yıl %5,00'e, Sumbas 7 nolu tarlada %60,00'dan %10,00'a, Sumbas 8 nolu tarlada %70,00'den %60,00'a, Merkez 12 nolu tarlada %15,00'den %3,00'e ve Düziçi 20 nolu tarlada %90,00'dan %75,00'e kadar düşüş olduğu görülmüştür. Sumbas ve Kadirli ilçelerinde bulunan tarlalarda gözlenen Kısır Yabani Yulaf kaplama yoğunluğu 2013 yılına kıyasla 2015 yılında %39,34'den %28,08'e düşerek, %28,62 oranında azalmıştır. Sumbas 7 nolu tarlanın Kısır Yabani Yulaf yoğunluğu %50,00'den %7,00'ye, Sumbas 8 %60,00'dan %40,00'a azalmış, Düziçi 20 ve Toprakkale 5 nolu tarlaların Kısır Yabani Yulaf yoğunlukları sabit kalmıştır (Çizelge 4.6).

Kadirli 7 nolu tarlada Kısır Yabani Yulaf yoğunluğu 2014 yılında %65,00'e kadar çıkmıştır. Clodinafop direnç indeksinin 2014 yılında 3,27 ile en yüksek olduğu, ilk ve son yıl direnç indekslerinin 3,27'nin altında olduğu görülmüştür. Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium direnç indeksi 1,60'da kalmış, Pyroxsulam direnç indeksleri 2,55'den düşerek 0,75'e düşmüştür. Sumbas 7 nolu tarlada popülasyon yoğunluğu ilk yıl %50,00 civarında iken 2015 yılında %7,00'ye azalmıştır. Clodinafop direnç indeksi 3,00'dan son yıl 1,41'e iki

kat gerilerken, Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium direnç indeksi 0,69'dan 3,20'ye dört kat artmıştır. Pyroxsulam direnç indeksi ise aynı kalmıştır. Sumbas 8 nolu tarla popülasyon yoğunluğu %60,00'da sabit kalarak son sene %40,00'a kadar azalmıştır. ACCase direnç indeksi 2,83'den son sene 1,92'ye düşmüştür. İlk yıla göre son yıl Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium direnç indeksi 0,62'den 3,41'e altı kat artmış, Pyroxsulam direnç indeksi sabit kalmıştır. Direnç indekslerinden Clodinafop 1,60'dan 2,23'e, Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium 0,86'dan 1,82'ye çıktığı belirlenmiştir. Düziçi 20 nolu tarla direnç indekslerinden ACCase'in 2014 yılında 0,47'ye düşmesine rağmen son sene 2,23'de kaldığı, Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium 0,69'dan 1,84'e kadar yükseldiği ve Pyroxsulam'ın azaldığı belirlenmiştir. Toprakale 5 nolu tarlada kaplama yoğunluğunun %35,00'den %50,00'ye kadar arttığı, Clodinafop direnç indeksinin 2015 yılında 2,48'e çıktığı, ALS Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium'un direnç indeksinin 9,03'e yükseldiği saptanmıştır (Çizelge 4.6).

4.2.4. Buğday + Ayçiçeği + Ayçiçeği Ekim Nöbeti Deseni

2013-2015 yılları arasında Osmaniye İli'ndeki 5 tarlada Buğday + Ayçiçeği + Ayçiçeği ekim nöbeti deseni %4,85 oranında belirlenmiştir. Tarlalarda genel yabancı ot popülasyon yoğunluğunun 2013 yılında %11,00 olan oranın ilk yıl %63,64 oranında yapılan ayçiçeği ekimiyle birlikte yabancı ot popülasyonunu azalttığı saptanmıştır. İkinci yıl ayçiçeği ekiminin devam etmesi ve aşırı yağışların yabancı ot mücadelesinin yapılamamasına neden olması yabancı otlanmayı yaklaşık 5 kat arttırmıştır. Ancak ayçiçeğinde yabancı ot yoğunluk ortalamaları 2013 yılında %11,00'den 2014 yılında %4,00'e kadar düşmüştür. Ancak son yıl Merkez 15 nolu tarlada yabancı ot ile mücadele edilmemesi popülasyon yoğunluğunun 2013 yılına kıyasla 2 kat artmasına neden olmuştur. Buğday + Ayçiçeği + Ayçiçeği kültür bitkisi ekim sisteminin Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğu önemli derecede azalttığı saptanmıştır. Özellikle

Merkez ilçede bulunan tarlalar olmak üzere ilk yıla kıyasla son yılda gözlenen Kısır Yabani Yulaf kaplama yoğunluğunun %4,30'dan %1,10'a düşmesiyle, %74,42 oranında azaldığı saptanmıştır. Buğday ekiminden sonra yapılan ayçiçeği ekimiyle ilk yıl Kısır Yabani Yulaf yoğunluğundaki değişim oranı %67,44, bir sonraki sene ekilen ayçiçeğinde ise %21,43 oranında azalma belirlenmiştir. Direnç indeksi ortalamalarına göre Clodinafop-propargyl'in 4,00 olan indeksinin ayçiçeği ekiminden dolayı 1,50'ye kadar azaldığı, Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium'un direnç indeksinin sabit kaldığı ve Pyroxsulam'ın 2014 yılında 3,11 olan direnç indeksinin 2015 yılında tekrar 0,77 azaldığı saptanmıştır (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Osmaniye ili Buğday + Ayçiçeği + Ayçiçeği ekim nöbetli tarlaların yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğundaki değişimi ile Kısır Yabani Yulaftaki herbisit direncine etkisi (2013-2015 yılları arası)

Ekim Nöbeti Sistemi	**Mayıs-Ağustos 2013**				**Mayıs-Ağustos 2014**					**Mayıs 2015**				
	Buğday				**Ayçiçeği**					**Ayçiçeği**				
	Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu		Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu			Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu		
Tarla	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	*ALS 2.Herbisit	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	*ALS 2.Herbisit
Merkez 2	30,00	20,00	**4,00**	1,14	10,00	5,00	0,56	0,27	1,42	5,00	0,50	0,96	**2,00**	0,74
Merkez 15	10,00	1,00	-	-	1,00	0,00	-	-	-	80,00	3,00	1,67	**2,41**	0,82
Merkez 20	2,00	0,00	-	-	2,00	0,00	-	-	-	3,00	0,00	-	-	-
Merkez 21	3,00	0,50	-	-	5,00	2,00	1,19	0,78	**4,80**	4,00	2,00	1,88	1,06	0,74
Merkez 23	10,00	0,00	-	-	2,00	0,00	-	-	-	2,00	0,00	-	-	-
Ortalama	11,00	4,30	**4,00**	1,14	4,00	1,40	0,88	0,53	**3,11**	18,80	1,10	1,50	1,82	0,77

* : Pyroxsulam herbisiti 2013 yılında denemeye alınmamıştır.

Buğday + Ayçiçeği + Ayçiçeği ekim nöbeti sisteminde ayçiçeği ekiminden dolayı ACCase inhibitörüne karşı olan direncin %100,00 oranında ortadan kalkmıştır. Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium'da son yıl direnç %66,66 oranında belirlenirken, diğer ALS inhibitörü Pyroxsulam'da 2014 yılında %50,00 oranında belirlenen direncin tamamen kırıldığı görülmüştür (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Osmaniye ili Buğday + Ayçiçeği + Ayçiçeği ekim nöbetinde görülen Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarındaki herbisit direncinin tarlalardaki Yüzde (%) dağılım durumu (2013 ve 2015 yılları arası)

Yıllar	2013			2014			2015		
Direnç Durumu	Dirençli	Riskli	Hassas	Dirençli	Riskli	Hassas	Dirençli	Riskli	Hassas
Clodinafop-propargyl (ACCase)	100,00	0,00	0,00	0,00	50,00	50,00	0,00	66,66	33,34
Mesosulfuron-methyl+ Iodosulfuron-methyl sodium (ALS 1.Herbisit)	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00	66,66	33,34	0,00
Pyroxsulam (ALS 2.Herbisit)	-			50,00	50,00	0,00	0,00	0,00	100,00

* : Pyroxsulam herbisiti 2013 yılında denemeye alınmamıştır.

Merkez ilçesinde dağlık kısımlara doğru gidildikçe ayçiçeği ekiminde artışlar görülmüştür. Merkez 2 nolu tarlada yabancı ot yoğunluğu son yıl %30,00'dan %5,00'e kadar düşerken, Merkez 21 nolu tarlada popülasyon yoğunluğu %4,00'de kalmıştır. Sadece Merkez 15 nolu tarlada yağışdan dolayı yabancı otlarla mücadele edilmediği için yoğunluk %80,00'e kadar çıkmıştır. Ayçiçeği ekiminin Merkez 15 nolu tarla hariç tüm tarlalarda yabancı ot yoğunluğunu azalttığı açıkça kaydedilmiştir. Sadece Merkez 2 nolu tarlada Kısır Yabani Yulaf yoğunluğunun son yıl %1,00'e kadar azaldığı görülmüştür (Çizelge 4.8).

Örnekleme yapılan Merkez 2 nolu tarlada popülasyon yoğunluğunun azaldığı ve Merkez 21 nolu tarlada popülasyon yoğunluğunun sabit kaldığı gözlenmiştir. Merkez 2 nolu tarlanın Clodinafop direnç indeksinin 2013 yılında 4,00'den, 2015 yılında 0,96'ya gerilediği, ancak Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium direnç indeksinin 2015 yılında 2,00 olduğu görülmüştür. Merkez 21 nolu tarlanın ALS inhibitörü Pyroxsulam direnç indeksinin 4,80'den 0,74'e düşerek direncin kırılabileceği belirlenmiştir. Merkez 15 nolu tarlada sadece 2015 yılında örnekleme yapılmış, Mesosulfuron-

methyl+Iodosulfuron-methyl sodium direnç indeksi 2,41 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.8).

4.2.5. Buğday/Mısır + Buğday + Buğday Ekim Nöbeti Deseni

Bu ekim nöbeti deseni 4 tarlada yapılmış olup, bu ekim sistemi toplam tarlalar içerisinde sadece %3,88'lik bir kısmı temsil ettiği belirlenmiştir. İkinci yıl içerisinde yazlık ürün mısırın, buğdayda yabancı ot yoğunluğunu azaltmadığı gibi, ilk yıl buğday sonrası ekilen mısırın benzer şekilde yoğunluğu azaltmadığı görülmüştür. Yabancı ot popülasyon yoğunluğu ortalamaları 2013 yılında %20,75 olan oranın, 2 kat artarak %41,25'e yükselmiştir. Son yıl yabancı ot popülasyon yoğunluk ortalamalarında %98,80 oranında yükselme gözlenmiştir. İlk yıl buğdaydan sonra mısır ekiminin, bir sonraki buğdaydaki yabancı ot yoğunluğuna etkisi olmamıştır. Hatta birinci yıl mısır ekiminin ardından buğday yabancı ot yoğunluğu %66,27 oranında artmış, ikinci yıl benzer biçimde buğday sonrası tarlanın boş kalması bile son yılında yabancı ot yoğunluğunun %19,57 oranında yükselmesine neden olmuştur. İlk sene buğday ekiminden sonra yazlık ürün olan mısır ekiminin Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonunu düşürmediği kaydedilmiştir. Bir yıl sonra buğday ekiminin Kısır Yabani Yulaf yoğunluğunu 2 kat arttırdığı belirlenmiştir. Gözlemlenen tarlalar içerisinde Kısır Yabani Yulaf popülasyon yoğunluğu ortalamalarının 2015 yılında 2013 yılına gore, %100,00 oranında artmıştır. Kısır Yabani Yulaf kaplama yoğunluğu ortalaması son yıl %31,75 olarak belirlenmiştir. Sadece buğday ardından mısırın ekilmesinin Kısır Yabani Yulaf yoğunluğunu düşürmede yetersiz olduğu açıkça görülmüştür. Direnç indekslerinden ACCase inhibitörü herbisitinin 2013 yılında 1,95, 2015 yılında ise sabit kalarak 1,93 olduğu saptanmıştır. ALS inhibitörü Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium herbisiti direnç indeksi 1,01'den 1,78'e kadar çıkmış olup, Pyroxsulam herbisiti direnç indeksi sabit kalmıştır (Çizelge 4.10).

Kadirli 17 ve Düziçi 1 nolu tarlalarda yabancı ot yoğunluğu artarken, Düziçi 19 ve Toprakkale 1 nolu tarlalarda yoğunluk son yıl sabit kalmıştır. Kısır

Yabani Yulaf yoğunluklarında Kadirli 17 nolu tarlada son yıl %30,00'a, Düziçi 1 nolu tarlada %60,00'a yükselmiş olup, Düziçi 19 ve Toprakkale 1 nolu tarlalarda Kısır Yabani Yulaf popülasyon yoğunluğu aynı kalmıştır. (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Osmaniye ili Buğday/Mısır + Buğday + Buğday ekim nöbetli tarlaların yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğundaki değişimi ile Kısır Yabani Yulaftaki herbisit direncine etkisi (2013-2015 yılları arası)

Ekim Nöbeti Sistemi	**Mayıs-Ağustos 2013**				**Mayıs-Ağustos 2014**					**Mayıs 2015**				
	Buğday/Mısır				**Buğday**					**Buğday**				
	Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu		Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu			Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu		
Tarla	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	*ALS 2.Herbisit	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	*ALS 2.Herbisit
Kadirli 17	1,00	0,50	-	-	40,00	30,00	0,59	1,34	0,75	50,00	30,00	1,88	1,36	0,69
Düziçi 1	25,00	20,00	1,89	1,04	95,00	90,00	0,42	0,79	1,20	70,00	60,00	**2,65**	1,40	0,71
Düziçi 19	50,00	40,00	**2,00**	0,84	2,00	0,00	-	-	-	40,00	35,00	**2,06**	1,56	0,80
Toprakkale 1	7,00	0,50	-	-	1,00	0,50	**2,00**	0,89	0,94	5,00	2,00	1,12	**2,78**	0,57
Ortalama	20,75	15,25	1,95	0,94	34,50	30,13	1,00	1,01	0,96	41,25	31,75	1,93	1,78	0,69

* : Pyroxsulam herbisiti 2013 yılında denemeye alınmamıştır.

Buğday/Mısır + Buğday + Buğday ekim nöbeti deseni içinde var olan tarlalarda Kısır Yabani Yulaftaki direnç oranlarının her sene değiştiği görülmüştür. Clodinafop-propargyl herbisitinin son yıl %50,00 oranında dirençli olduğu, Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium herbisitinin sadece son yıl direnç oranının %25,00 olduğu bulunmuştur. Bu ekim sisteminde Pyroxsulam herbisitine karşı direnç saptanamamıştır (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Osmaniye ili Buğday/Mısır + Buğday + Buğday ekim nöbetinde görülen Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarındaki herbisit direncinin tarlalardaki Yüzde (%) dağılım durumu (2013 ve 2015 yılları arası)

Yıllar	2013			2014			2015		
Direnç Durumu	Dirençli	Riskli	Hassas	Dirençli	Riskli	Hassas	Dirençli	Riskli	Hassas
Clodinafop-propargyl (ACCase)	50,00	50,00	0,00	33,33	0,00	66,67	50,00	50,00	0,00
Mesosulfuron-methyl+ Iodosulfuron-methyl sodium (ALS 1.Herbisit)	0,00	50,00	50,00	0,00	33,33	66,67	25,00	75,00	0,00
Pyroxsulam (ALS 2.Herbisit)	-			0,00	33,33	66,67	0,00	0,00	100,00

Kadirli 17 nolu tarlada direnç indekslerinden 2013 yılında ACCase direnç indeksinin 0,59'dan 1,88'e çıktığı, ALS etki mekanizmalı Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium ve Pyroxsulam'ın ise sabit kaldığı, bunun yanında Kısır Yabani Yulaf kaplama yoğunluğunun %30,00'a kadar tarlada çıktığı görülmüştür. Düziçi 1 nolu tarlada kaplama yoğunluğunun 2014 yılında %90,00'lara kadar ulaştığı ve en son 2015 yılında %60,00'a kadar düştüğü belirlenmiştir. Clodinafop herbisiti direnç indeksinin yükselerek 2,65'de kaldığı, Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium'un direnç indeksinin iki kat artarak 1,40 olduğu saptanmıştır. Düziçi 19 nolu tarla popülasyonunun ACCase direnç indeksinin 2,00, Toprakkale 1 nolu tarlanın ACCase direnç indeksinin ise 2,00'den son yıl 1,12'ye düştüğü saptanmıştır. Ayrıca Toprakkale 1 nolu tarla popülasyonunun Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuon-methyl sodium direnç indeksi 0,89'dan 2,78'e çıkmıştır (Çizelge 4.10).

4.2.6. Buğday/Yerfıstığı + Buğday + Buğday Ekim Nöbeti Deseni

Buğday/Yerfıstığı + Buğday + Buğday ekim nöbeti sisteminde 103 tarlanın %3,88'lik oran ile 4 tarlasında bu ekim nöbeti sistemiyle karşılaşılmıştır. Her ne kadar ilk yıl yerfıstığında yabancı otlanma düşük belirlenmiş olsa da, Buğday/Yerfıstığı + Buğday + Buğday ekim nöbeti deseninde ikinci yıl içinde

yerfıstığından sonra ekilen buğdayda yabancı ot yoğunluğunda artış olduğu belirlenmiştir. Sadece buğday sonrası ekilen yerfıstığının yabancı ot yoğunluğunu etkilemediği diğer yıl buğdayda bu yoğunluğun yükseldiği kaydedilmiştir. Yabancı ot yoğunluğu ortalamalarında buğdaydaki yabancı ot yoğunluğu 2013 yılında %19,25'ten 2015 yılında %47,50'ye yükselmiştir. Yabancı ot yoğunluğu son yıl 2,5 kat artmıştır. Öte yandan buğday sonrası yabancı ot yoğunluğu 3 kat artmıştır. Buğday/Yerfıstığı + Buğday + Buğday ekim sisteminin ova kesimler olan Düziçi tarlalarında daha çok tercih edildiği görülmüştür. 2013-2015 yılları arası üç yıllık ekim sisteminde Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) yoğunluk ortalamalarında ilk yıl %2,63'den son yıl %38,75'e çıkmıştır. Kısır Yabani Yulaf yoğunluğu ikinci yıl ise 24 kat yükselerek yaklaşık %48,00'e ulaşmıştır. Yerfıstığının sadece tek yıl buğday sonrası ekilmesinin yetersiz olduğu, ancak buğday sonrası kışın aynı ürün ekilen tarlalarda Kısır Yabani Yulaf popülasyon yoğunluğunun arttığı kaydedilmiştir. ACCase inhibitörü herbisitinin direnç indeksi her sene yüksek çıkmıştır. Direnç indeksleri yıllara gore sırasıyla 3,04; 2,45 ve 2,09 olarak kaydedilmiştir. ALS inhibitörü Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium direnç indeksi son sene 1,80'e kadar artmış ve Pyroxsulam direnç indeksi 1,49'dan 0,74'e azalmıştır (Çizelge 4.12).

Özellikle Düziçi ilçesinde yerfıstığının ekildiği gözlenmiştir. Kadirli 20 nolu tarlada birinci yıl buğdaydan sonra yabancı ot yoğunluğu %65,00 iken ikinci yıl %95,00'e çıkmış, Düziçi 3 nolu tarlada %10,00'dan %15,00'e, Düziçi 11 nolu tarlada %1,00'den %85,00'e ve Düziçi 12 nolu tarlada %1,00'den %35,00'e kadar artış olduğu saptanmıştır. Bu tarlaların ikinci yıldan sonra ürün ekiminin olmamasından dolayı yabancı ot yoğunlukları aynıdır. Kadirli 20 nolu tarlada Kısır Yabani Yulaf yoğunluğu %5,00'den %65,00'e, Düziçi 3 nolu tarlada %5,00'den %10,00'a ve Düziçi 11 nolu tarlada yaklaşık %1,00'den %70,00'e kadar artışlar görülmüştür (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Osmaniye ili Buğday/Yerfıstığı + Buğday + Buğday ekim nöbetli tarlaların yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğundaki değişimi ile Kısır Yabani Yulaftaki herbisit direncine etkisi (2013-2015 yılları arası)

Ekim Nöbeti Sistemi	**Mayıs-Ağustos 2013**				**Mayıs-Ağustos 2014**					**Mayıs 2015**				
	Buğday/Yerfıstığı				**Buğday**					**Buğday**				
	Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu		Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu			Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu		
Tarla	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	*ALS 2.Herbisit	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	*ALS 2.Herbisit
Kadirli 20	65,00	5,00	**4,57**	1,00	95,00	85,00	**5,36**	0,90	0,86	80,00	65,00	1,35	**2,99**	0,68
Düziçi 3	10,00	5,00	1,50	0,84	15,00	10,00	0,26	0,51	0,90	15,00	10,00	1,67	0,74	0,67
Düziçi 11	1,00	0,50	-	-	85,00	70,00	**2,40**	1,14	1,80	80,00	70,00	**2,86**	1,76	0,90
Düziçi 12	1,00	0,00	-	-	35,00	30,00	1,79	1,31	**2,40**	15,00	10,00	**2,49**	1,69	0,71
Ortalama	19,25	2,63	**3,04**	0,92	57,50	48,75	**2,45**	0,97	1,49	47,50	38,75	**2,09**	1,80	0,74

* : Pyroxsulam herbisiti 2013 yılında denemeye alınmamıştır.

Buğday/Yerfıstığı + Buğday + Buğday ekim nöbeti sisteminde Clodinafop-propargyl herbisitinin her sene direnç oranı sabit %50,00'dir. ALS inhibitörlerinden Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium herbisitinin 2015 yılı direnç oranı %25,00, 2014 yılında Pyroxsulam'ın direnç oranı %25,00 olarak saptanmıştır. Ancak son yıl Pyroxsulam herbisitinde direnç ortadan kalkmıştır (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Osmaniye ili Buğday/Yerfıstığı + Buğday + Buğday ekim nöbetinde görülen Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarındaki herbisit direncinin tarlalardaki Yüzde (%) dağılım durumu (2013 ve 2015 yılları arası)

Yıllar	2013			2014			2015		
Direnç Durumu	Dirençli	Riskli	Hassas	Dirençli	Riskli	Hassas	Dirençli	Riskli	Hassas
Clodinafop-propargyl (ACCase)	50,00	50,00	0,00	50,00	25,00	25,00	50,00	50,00	0,00
Mesosulfuron-methyl+ Iodosulfuron-methyl sodium (ALS 1.Herbisit)	0,00	50,00	50,00	0,00	50,00	50,00	25,00	50,00	25,00
Pyroxsulam (ALS 2.Herbisit)	-			25,00	25,00	50,00	0,00	0,00	100

Kadirli 20 nolu tarlada direnç indekslerinden Clodinafop'un 2013 yılında 4,57 ve 2014 yılında 5,36 olması direnç varlığını göstermiş, son sene ise 1,35'e kadar düşmüştür. 2013 yılında direnç indeksi 1,00 olan Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium son sene 2,99'a çıkmıştır. Kısır Yabani Yulaf kaplama yoğunluğunun 2014 yılında %85,00 oranında, 2015 yılında ise %65,00'e kadar düştüğü belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

Düziçi 3 nolu tarlada Yabani Yulaf kaplama yoğunluğu %5,00'den %10,00'a kadar çıkmıştır. ACCase dışında tüm direnç indekslerinin 2,00'nin altında olduğu saptanmış, 2015 yılında Clodinafop direnç indeksi 1,67 ile en yüksektir. Düziçi 11 nolu tarla popülasyon yoğunluğunun 2015 yılında %70,00'e kadar çıktığı ve Düziçi 12 nolu tarla popülasyonu yoğunluğunun %30,00'dan %10,00'a kadar düştüğü görülmüştür. Düziçi 11 ACCase direnç indeksinin 2,40'dan 2,86'ya yükseldiği, Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium direnç indeksinin 1,14'den 1,76'ya kadar arttığı, Pyroxsulam direnç indeksinin 1,80'den 0,90'a kadar azaldığı ortaya konmuştur. Düziçi 12 nolu tarlanın ACCase direnç indeksi ikinci yıl 1,79 iken son yıl 2,49'a kadar yükselmiştir. Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium direnç indeksi 1,69'da kalmış ve Pyroxsulam direnç indeksi 2,40'dan 0,71'e kadar inmiştir (Çizelge 4.12).

4.2.7. Buğday + Buğday/Mısır + Buğday Ekim Nöbeti Deseni

Bu ekim nöbeti sistemi 103 tarla arasında 3 tarlada %2,92 oranında karşılaşılmıştır. Bu ekim deseninde yabancı ot popülasyon yoğunluğu sabit kalmıştır. Yabancı ot popülasyon yoğunluğu ortalamalarında ise herhangi bir değişim söz konusu değildir. Yabancı ot popülasyon yoğunluk ortalamasındaki değişim gözlenerek son yılda ilk yıla gore %66,75'lik bir artış kaydedilmiştir. Bu ekim nöbeti sistemi görülen tarlalarda yabancı ot popülasyon yoğunluklarında artış olmamıştır. Ayrıca ikinci yıl içerisinde mısır ekiminin etkisi tam anlamıyla saptanamamıştır. Kışlık ürün ekiminin aynı olduğu tarlalarda ikinci yıl buğday sonrası ekilen mısır bitkisinde Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) yoğunluk

yüzde ortalamalarında belli bir düşüş görülmemiş, Kısır Yabani Yulaf yoğunluğunun hemen hemen aynı kaldığı görülmüştür. Fakat Kısır Yabani Yulaf yoğunluklarının her örnekleme döneminde %2,00'nin altında kaldığı belirlenmiştir. 2013 yılında herhangi bir deneme kurulamamış ancak 2014 yılında kurulan denemeler sonucu sadece ACCase inhibitöründe direnç oluşmuştur. Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium direnç indeksi 2014 yılında 1,03'den 2015 yılında 3,33'e kadar çıkmıştır. ALS inhibitörü Pyroxsulam'da direnç meydana gelmemiştir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Osmaniye ili Buğday + Buğday/Mısır + Buğday ekim nöbetli tarlaların yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğundaki değişimi ile Kısır Yabani Yulaftaki herbisit direncine etkisi (2013-2015 yılları arası)

Ekim Nöbeti Sistemi	**Mayıs-Ağustos 2013**				**Mayıs-Ağustos 2014**					**Mayıs 2015**				
	Buğday				**Buğday/Mısır**					**Buğday**				
	Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu		Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu			Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu		
Tarla	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	*ALS 2.Herbisit	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	*ALS 2.Herbisit
Kadirli 12	10,00	2,00	-	-	2,00	0,50	**2,67**	1,03	1,40	3,00	0,50	1,79	1,20	0,73
Merkez 25	1,00	0,50	-	-	1,00	0,00	-	-	-	15,00	7,00	1,95	1,21	0,84
Bahçe 4	1,00	0,00	-	-	1,00	0,50	**10,67**	1,03	0,60	2,00	1,00	**2,04**	**7,57**	0,82
Ortalama	4,00	0,83	-	-	1,33	0,33	**6,67**	1,03	1,00	6,67	2,83	1,93	**3,33**	0,80

* : Pyroxsulam herbisiti 2013 yılında denemeye alınmamıştır.

Buğday + Buğday/Mısır + Buğday ekim nöbeti sisteminde Clodinafop-propargyl herbisiti 2014 yılında %100,00 oranında iken, 2015 yılında bu oran %50,00'ye düşmüştür. Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium herbisiti 2015 yılında %50,00 oranında dirençli bulunmuştur. Pyroxsulam herbisitinde herhangi bir direnç oluşmamıştır (Çizelge 4.15).

Çizelge 4. 15. Osmaniye ili Buğday + Buğday/Mısır + Buğday ekim nöbetinde görülen Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarındaki herbisit direncinin tarlalardaki Yüzde (%) dağılım durumu (2013 ve 2015 yılları arası)

Yıllar	2013			2014			2015		
Direnç Durumu	Dirençli	Riskli	Hassas	Dirençli	Riskli	Hassas	Dirençli	Riskli	Hassas
Clodinafop-propargyl (ACCase)	-	-	-	100,00	0,00	0,00	50,00	50,00	0,00
Mesosulfuron-methyl+ Iodosulfuron-methyl sodium (ALS 1.Herbisit)	-	-	-	0,00	100,00	0,00	50,00	50,00	0,00
Pyroxsulam (ALS 2.Herbisit)	-			0,00	50,00	50,00	0,00	0,00	100,00

* : Pyroxsulam herbisiti 2013 yılında denemeye alınmamıştır.

Kadirli 12 nolu tarlada yabancı ot yoğunluğu %10,00'dan %3,00'e gerilerken, Merkez 25 nolu tarlada yabancı ot popülasyon yoğunluğu %1,00'den %15,00'e yükselmiştir. Sadece Merkez 25 nolu tarlada son yıl mısır ekiminden sonra buğdayda Kısır Yabani Yulaf yoğunluğunun %7,00'ye kadar yükselmiştir. Örnekleme yapılan Kadirli 12 nolu tarla popülasyon yoğunluğunun azaldığı ve Bahçe 4 nolu tarla popülasyon yoğunluğunun yükseldiği görülmüştür. Kadirli 12 nolu tarlanın Clodinafop direnç indeksinin 2,67'den 1,79'a gerilediği, ancak ALS inhibitörleri Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium direnç indeksinin 1,03'den 1,20'ye çıktığı ve Pyroxsulam direnç indeksinin ise 1,40'dan 0,73'e düştüğü belirlenmiştir. Merkez 25 nolu tarlada son yıl örnekleme yapılmış, ancak direnç belirlenememiştir. Bahçe 4 nolu tarlanın ACCase direnç indeksinin 10,67'den 2,04'e inerek direncin mısır bitkisi ile gitgide kırılabileceği, popülasyon yoğunluğundaki artışın Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium direnç indeksini 1,03'den 7,57'ye yükselttiği saptanmıştır (Çizelge 4.14).

4.2.8. Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Mısır Ekim Nöbeti Deseni

Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Mısır ekim nöbeti deseninin 103 tarla içerisinde 3 tarlada görülerek %2,92 oranında saptanmıştır. 2013-2014 yılları Mayıs ayında buğday kültür bitkisinden sonra ekilen mısırın yabancı ot

yoğunluğunu azalttığı görülmüştür. Hatta son yıl mısır ekiminin yabancı ot yoğunluğu ortalamasının %68,12 oranında düşmesine neden olmuştur. Yabancı ot yoğunluğu ortalamaları 2013 yılında %7,34 iken 2015 yılında %2,34'e kadar azalmış bunun yanında yoğunlukta ilk yıla oranla ikinci yılda yoğunlukta 3 kat artış gözlenmiş, son yılda ise ikinci yıla göre 9,5 kat bir düşüş belirlenmiştir. Bir başka monokültür ekim şekli olan Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Mısır kültür bitkisi ekim sisteminin ova kesimler olan Kadirli tarlalarında daha çok uygulandığı görülmüştür. 2013-2015 yılları arası üç yıllık ekim nöbeti sisteminde Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) yoğunluğu ortalaması ilk yıl %5,17'den son yıl %1,00'in altına düşmüştür. Her ne kadar ilk yıl mısır sonrası ekilen buğdayda Kısır Yabani Yulaf yoğunluğu 3 kat artsa da, son yılla birlikte %96,70 oranında azalma olmuştur. Çapalama ve üst üste mısır ekiminden dolayı toplam Kısır Yabani Yulaf ortalamasında %90,33'lük bir azalma saptanmıştır. Ancak buğday sonrası ekilen mısırın tarladaki Kısır Yabani Yulaf popülasyon yoğunluğuna bağlı olarak bir sonraki popülasyon yoğunluğunu azaltabileceği belirlenmiştir. Direnç indeksleri ortalamalarından ACCase inhibitörünün ilk yıl 3,67 dışında diğer seneler direnç indeksinin 2,00'nin üstünde olduğu, ALS inhibitörü Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium'un direnç indeksi 2013 yılında 0,44 ile hassas iken 2015 yılında 1,87 ile dirence yakın olarak belirlenmiştir. Denemeye alınan Pyroxsulam herbisitinin direnç indeksinin 2014 ve 2015 yılında sırasıyla 1,25 riskli ve 0,74 hassas olarak elde edilmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Osmaniye ili Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Mısır ekim nöbetli tarlaların yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğundaki değişimi ile Kısır Yabani Yulaftaki herbisit direncine etkisi (2013-2015 yılları arası)

Ekim Nöbeti Sistemi	**Mayıs-Ağustos 2013**				**Mayıs-Ağustos 2014**					**Mayıs 2015**				
	Buğday/Mısır				**Buğday/Mısır**					**Mısır**				
	Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu		Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu			Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu		
Tarla	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	*ALS 2.Herbisit	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	*ALS 2.Herbisit
Kadirli 4	1,00	0,50	-	-	50,00	35,00	0,28	0,46	1,06	2,00	0,50	1,62	1,80	0,74
Kadirli 9	20,00	15,00	**3,67**	0,84	15,00	10,00	0,26	1,03	1,50	4,00	1,00	1,61	1,93	0,73
Merkez 5	1,00	0,00	-	-	1,00	0,50	1,00	0,95	1,20	1,00	0,00	-	-	-
Ortalama	7,33	5,17	**3,67**	0,84	22,00	15,17	0,51	0,81	1,25	2,33	0,50	1,62	1,87	0,74

* : Pyroxsulam herbisiti 2013 yılında denemeye alınmamıştır.

Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Mısır ekim nöbeti sisteminde Kısır Yabani Yulafın direnç durumu ilk yıl Clodinafop-propargyl'de %100,00 oranında dirençli olarak saptanırken, Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium'da hiç direnç oluşmadığı belirlenmiş, Pyroxsulam herbisitinin direnç oranı her sene %100,00 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Osmaniye ili Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Mısır ekim nöbetinde görülen Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarındaki herbisit direncinin tarlalardaki Yüzde (%) dağılım durumu (2013 ve 2015 yılları arası)

Yıllar	2013			2014			2015		
Direnç Durumu	Dirençli	Riskli	Hassas	Dirençli	Riskli	Hassas	Dirençli	Riskli	Hassas
Clodinafop-propargyl (ACCase)	100,00	0,00	0,00	0,00	33,33	66,67	0,00	100,00	0,00
Mesosulfuron-methyl+ Iodosulfuron-methyl sodium (ALS 1.Herbisit)	0,00	0,00	100,00	0,00	33,33	66,67	0,00	100,00	0,00
Pyroxsulam (ALS 2.Herbisit)	-			0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00

* : Pyroxsulam herbisiti 2013 yılında denemeye alınmamıştır.

Kadirli 4 nolu tarlada 2014 yılında yabancı ot yoğunluğu yükselirken, Kadirli 9 nolu tarlada yabancı ot yoğunluğu son yıl %4,00'e kadar düşmüştür. Merkez 5 nolu tarlanın yabancı ot yoğunluğu ise ilk yıla kıyasla her yıl sabit kalmıştır. Kısır Yabani Yulaf popülasyon yoğunluğu yüksek tek yer olan Kadirli 9 nolu tarlada azalma meydana gelmiştir. Kadirli 4 nolu tarladaki Kısır Yabani Yulaf popülasyon yoğunluğu mısır ekiminden sonra tarladaki popülasyona bağlı olarak artsa da son yıl tekrar %1,00'in altına inmiştir (Çizelge 4.16).

Kadirli 4 nolu tarla Kısır Yabani Yulaf popülasyon yoğunluğunun 2014 yılında %35,00'e kadar çıktığı ve Kadirli 9 nolu tarla popülasyonu yoğunluğunun %15,00'den %1,00'e kadar düştüğü görülmüştür. Kadirli 4 Clodinafop direnç indeksinin 0,28'den 1,62'ye yükseldiği, Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium direnç indeksinin 0,46'dan 1,80'e kadar arttığı, Pyroxsulam direnç indeksinin azaldığı saptanmıştır. Kadirli 9 nolu tarlanın Clodinafop direnç indeksi ilk yıl 3,67 iken 1,61'e kadar inmiştir. Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium direnç indeksi 1,93'de ve Pyroxsulam direnç indeksi 0,73'de kalmıştır. Merkez 5 nolu tarlada ise sadece 2014 yılında örnekleme yapılmış olup, direnç indeksleri 1,00'e yakındır (Çizelge 4.16).

4.2.9. Buğday/Yerfıstığı + Buğday/Susam + Buğday Ekim Nöbeti Deseni

Buğday/Mısır + Mısır + Mısır ekim nöbeti sistemi 3 tarlada görülmüş olup, toplam 103 tarla içerisinde %2,92'lik bir orana sahip olmuştur. 2013 yılında ekilen yerfıstığının yabancı ot yoğunluğunu düşürmediği, ayrıca 2014 yılında yazın ekilen susamın yabancı ot yoğunluğunda herhangi bir şekilde etki etmediği hatta yükselttiği gözlenmiştir. Susam ekiminin ise Düziçi ilçesinde yoğun olarak ekildiği belirlenmiştir. Ancak yabancı ot yoğunluğu ortalamalarında popülasyonda herhangi bir değişim saptanmayıp, sadece %11,55'lik bir artış olmuştur. Susam sonrası ekilen buğdayda ise yabancı ot yoğunluğu %34,97 oranında yükselmiştir. Osmaniye ili ekim nöbeti desenlerinden yerfıstığı ve susam kültür bitkisinin önemli olduğu, Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğu ortalamasını

ise sonraki yıllarda da aynı yoğunlukta tuttuğu belirlenmiştir. Özellikle Düziçi ilçesinde bulunan tarlalar olmak üzere 2013 yılında buğdayda gözlenen Kısır Yabani Yulaf kaplama yoğunluğu %33,34 iken, yerfıstığı ardına susam ekim nöbetinin son yıl buğdayda %38,34 olduğu görülmüştür. Yerfıstığı ve susam ekiminin buğdayda var olan Kısır Yabani Yulaf popülasyonu yoğunluklarını tüm Buğday/Yerfıstığı + Buğday/Susam + Buğday ekim nöbetli tarlalarda aynı tuttuğu belirlenmiştir. 2015 yılındaki Kısır Yabani Yulaf yoğunluğunun 2013 yılına göre %15,00 oranında arttığı belirlenmiştir. Direnç indeksi ortalamalarında ACCase ve ALS inhibitörü herbisitlerinde ilk yıl direnç yok iken, ikinci yıl içinde Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium 2,09'a kadar çıkmıştır. Son yıl ACCase inhibitörü 1,53'e kadar inmiş, Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium 1,06'ya kadar düşmüştür. Pyroxsulam ile kurulan Kısır Yabani Yulaf popülasyonları hassas olarak bulunmuştur (Çizelge 4.18).

Çizelge 4. 18. Osmaniye ili Buğday/Yerfıstığı + Buğday/Susam + Buğday ekim nöbetli tarlaların yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğundaki değişimi ile Kısır Yabani Yulaftaki herbisit direncine etkisi (2013-2015 yılları arası)

Ekim Nöbeti Sistemi	**Mayıs-Ağustos 2013**				**Mayıs-Ağustos 2014**					**Mayıs 2015**				
	Buğday/Yerfıstığı				**Buğday/Susam**					**Buğday**				
	Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu		Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu			Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu		
Tarla	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	*ALS 2.Herbisit	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	*ALS 2.Herbisit
Düziçi 5	1,00	0,00	-	-	20,00	15,00	0,84	**4,57**	1,20	10,00	5,00	1,28	0,48	0,82
Düziçi 6	60,00	50,00	1,25	0,57	60,00	50,00	1,00	0,86	1,54	80,00	70,00	**2,01**	0,96	0,77
Düziçi 18	60,00	50,00	**2,00**	0,73	20,00	15,00	**2,22**	0,83	1,60	45,00	40,00	1,29	1,74	0,71
Ortalama	40,33	33,33	1,63	0,65	33,33	26,67	1,35	**2,09**	1,45	45,00	38,33	1,53	1,06	0,77

* : Pyroxsulam herbisiti 2013 yılında denemeye alınmamıştır.

Buğday/Yerfıstığı + Buğday/Susam + Buğday ekim nöbeti sisteminde Kısır Yabani Yulafın direnç durumu 2013 yılında Clodinafop-propargyl'de %50,00 iken, 2014 ve 2015 yıllarında ise %33,33 oranlarında belirlenmiştir. Mesosulfuron-

methyl+Iodosulfuron-methyl sodium'da ise sadece 2014 yılında %33,33 oranında direnç saptanmıştır. Pyroxsulam herbisitinde direnç ile karşılaşılmamıştır (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Osmaniye ili Buğday/Yerfıstığı + Buğday/Susam + Buğday ekim nöbetinde görülen Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarındaki herbisit direncinin tarlalardaki Yüzde (%) dağılım durumu (2013 ve 2015 yılları arası)

Yıllar	2013			2014			2015		
Direnç Durumu	Dirençli	Riskli	Hassas	Dirençli	Riskli	Hassas	Dirençli	Riskli	Hassas
Clodinafop-propargyl (ACCase)	50,00	50,00	0,00	33,33	33,33	33,34	33,33	66,67	0,00
Mesosulfuron-methyl+ Iodosulfuron-methyl sodium (ALS 1.Herbisit)	0,00	0,00	100,00	33,33	0,00	66,67	0,00	33,33	66,67
Pyroxsulam (ALS 2.Herbisit)	-			0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00

Yabancı ot yoğunluğu Düziçi 5 nolu tarlada yoğunluğun son yıl %1,00'den %10,00'a, Düziçi 6 nolu tarlada son yıl %60,00'dan %80,00'e kadar yükseldiği, Düziçi 18 nolu tarlada ise %60,00'dan %45,00'e düşüş olduğu görülmüştür. Düziçi 5 nolu tarla Yabani Yulaf popülasyon yoğunluğunun 2014 yılında %15,00'e kadar çıktığı son yıl ise %5,00'e azaldığı kaydedilmiş, Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium direnç indeksinin 4,57'den düştüğü görülmüştür. Düziçi 6 nolu tarla popülasyon yoğunluğunun son sene %50,00'den %70,00'e kadar çıktığı görülmüştür. Düziçi 6 nolu tarlanın ACCase direnç indeksinin 2015 yılında 2,01'e yükseldiği, Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium direnç indeksinin 1,00'in altında sabit kaldığı ve Pyroxsulam direnç indeksinin ise 1,54'den 0,77'ye kadar azaldığı saptanmıştır. Düziçi 18 nolu tarlanın Clodinafop direnç indeksi ilk ve ikinci yıl 2,00 ve üstü iken, 2015 yılında 1,29'a kadar düşmüştür. ALS etki mekanizmalı inhibitörler olan Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium son sene 1,74'e çıkmış ve Pyroxsulam direnç indeksi 1,60'dan 0,71'e kadar inmiştir (Çizelge 4.18).

4.2.10. Buğday/Mısır + Mısır/Yerfıstığı + Yerfıstığı Ekim Nöbeti Deseni

Buğday/Mısır + Mısır/Yerfıstığı + Yerfıstığı ekim nöbeti sistemine 3 tarlada rastlanmış, Osmaniye İli'nde belirlenen tarlalarda %2,92 oranında ekim yüzdesi belirlenmiştir. Buğday/Mısır + Mısır/Yerfıstığı + Yerfıstığı ekim nöbeti sistemi içerisinde yerfıstığı ürününe sahip ekim nöbetlerinde yabancı ot popülasyon yoğunluğunun düşük veya sabit kaldığı belirlenmiştir. Buğdaydan sonra ilk yıl mısır ekiminin yabancı ot yoğunluğunu %84,35 oranında azalttığı, çapalama ve herbisit uygulamasının yerfıstığında da devam etmesi ile yoğunluğu en alt seviyede tuttuğu belirlenmiştir. Yabancı ot yoğunluğu ortalamalarında ilk yıl %10,67'den ikinci yıl %1,67'ye düştüğü ve son yıl aynı kalacak şekilde %2,67 oranında bulunmuştur. 2015 yılına göre 2013 yılındaki yabancı ot popülasyon yoğunluğunda %74,98 oranında azalma saptanmıştır. 2013-2015 yılları arası Osmaniye ili ekim nöbeti desenlerinde buğday ekimi yapılmayan tarlalarda popülasyon yoğunluğunun git gide azaldığı görülmüştür. Buğday/Mısır + Mısır/Yerfıstığı + Yerfıstığı ekim sisteminde aynı kültür bitkileri üst üste ekilse dahi Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın ana konukçusu olmayışı ve toprak hazırlığında farklı toprak işleme yapılması ile Kısır Yabani Yulaf popülasyon yoğunluğunu en alt seviyede tutulduğu belirlenmiştir. Farklı ürün ekimi ve toprak hazırlığının popülasyon yoğunluğunu azalttığı görülmüştür. Kısır Yabani Yulaf popülasyon yoğunluğu ortalamalarının 2013 ve 2015 yılları içerisinde de aynı olduğu kaydedilmiştir. Farklı ürünlerinin ekim nöbeti sistemi içerisindeki yerinin önemli olduğu saptanmıştır. Buğday sonrası mısır ve yerfıstığında yapılan çapa uygulaması ve herbisit kullanımının Kısır Yabani Yulaf popülasyonunu etkilediği görülmüştür. Direnç ortalamalarında Clodinafop 2013 yılında 2,44 bulunurken, son yıl 1,35'e düşmüştür. Ancak Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium direnç indeksine direncin 1,04'den son yıl 1,87'ye yükseldiği kaydedilmiştir. Pyroxsulam herbisiti ise son yıl hassas olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20. Osmaniye ili Buğday/Mısır + Mısır/Yerfıstığı + Yerfıstığı ekim nöbetli tarlaların yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğundaki değişimi ile Kısır Yabani Yulaftaki herbisit direncine etkisi (2013-2015 yılları arası)

Ekim Nöbeti Sistemi	**Mayıs-Ağustos 2013**				**Mayıs-Ağustos 2014**					**Mayıs 2015**				
	Buğday/Mısır				**Mısır/Yerfıstığı**					**Yerfıstığı**				
	Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu		Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu			Kaplama Alanı (%)		Direnç Durumu		
Tarla	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	*ALS 2.Herbisit	Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase	ALS 1.Herbisit	*ALS 2.Herbisit
Kadirli 8	1,00	0,00	-	-	2,00	0,00	-	-	-	3,00	1,00	1,27	1,89	0,59
Kadirli 15	1,00	0,00	-	-	2,00	0,00	-	-	-	3,00	0,50	1,42	1,84	0,57
Sumbas 1	30,00	5,00	**2,44**	1,04	1,00	0,00	-	-	-	2,00	0,00	-	-	-
Ortalama	10,67	1,67	**2,44**	1,04	1,67	0,00	-	-	-	2,67	0,50	1,35	1,87	0,58

* : Pyroxsulam herbisiti 2013 yılında denemeye alınmamıştır.

Buğday/Mısır + Mısır/Yerfıstığı + Yerfıstığı ekim nöbeti sisteminde Kısır Yabani Yulafın ilk yıl Clodinafop'a karşı %100,00 oranında dirençli olduğu görülürken, son yıl bütün tarlalar %100,00 oranında riskli kaydedilmiştir. Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium'da direnç oranı ilk yıl olduğu gibi son yıl da %100,00 riskli olarak saptanmıştır. Bir diğer ALS inhibitörü Pyroxsulam herbisitinde direnç saptanamamıştır (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21. Osmaniye ili Buğday/Mısır + Mısır/Yerfıstığı + Yerfıstığı ekim nöbetinde görülen Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarındaki herbisit direncinin tarlalardaki Yüzde (%) dağılım durumu (2013 ve 2015 yılları arası)

Yıllar	2013			2014			2015		
Direnç Durumu	Dirençli	Riskli	Hassas	Dirençli	Riskli	Hassas	Dirençli	Riskli	Hassas
Clodinafop-propargyl (ACCase)	100,00	0,00	0,00	-	-	-	0,00	100,00	0,00
Mesosulfuron-methyl+ Iodosulfuron-methyl sodium (ALS 1.Herbisit)	0,00	100,00	0,00	-	-	-	0,00	100,00	0,00
Pyroxsulam (ALS 2.Herbisit)	-			-	-	-	0,00	0,00	100,00

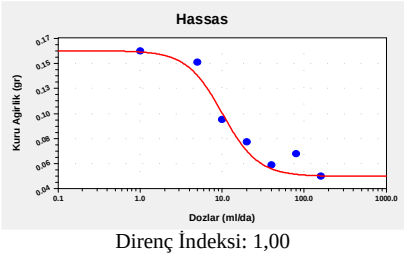
Sumbas 1 nolu tarlada yabancı ot popülasyon yoğunluğu %30,00'dan, ikinci ürün mısırda %1,00'e kadar azalmıştır. Kadirli 8 ve Kadirli 15 nolu tarlalarda sadece son sene örnekleme yapılmıştır. Tüm ACCase ve ALS direnç indekslerinin 2,00'nin altında olduğu, Kadirli 8'de Mesosulfuron-methyl+Iodosulfuron-methyl sodium direnç indeksinin 1,89 ve Kadirli 15'de 1,84 olduğu görülmüştür. Sumbas 1 nolu tarlada 2013 yılında denemeler sonucunda ACCase direnç indeksi 2,44 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.20).

4.3. Osmaniye İli'nde Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) Popülasyonlarının Herbisitlere Karşı Olan Direnci

4.3.1. Clodinafop-propargyl'e Karşı Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) Popülasyonlarının Direnci

4.3.1.1. 2013 Yılı Sera Denemeleri

Clodinafop-propargyl etkili maddeli ACCase inhibitörü uygulanmayan alandan toplanan hassas popülasyonun ED_{50} değeri 10 ml/da olarak saptanmıştır (Şekil 4.1, Çizelge 4.22).



Direnç İndeksi: 1,00

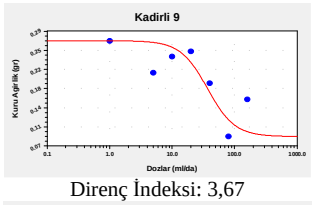
Şekil 4.1. Clodinafop-propargyl uygulanmamış Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı).

Osmaniye ili Kadirli ilçesinden deneme sonunda %53,33 oranında 8 dirençli tarla, %46,67 oranında 7 riskli tarla bulunmuştur. Direnç saptanan K9, K16, K20, K22, K23 ve K29 nolu tarlaların direnç indeksleri 2,00-4,00 arasındadır

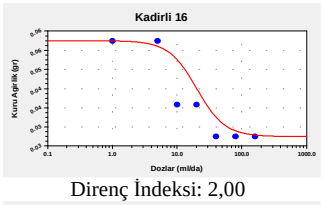
(Şekil 4.2). K18 nolu tarlanın direnç indeksi 6,00 ve ED_{50} değeri üç kat dozda 60,00 ml/da, K19 nolu tarlanın direnç indeksi 8,00 ve ED_{50} değeri dört kat dozda 80,00 ml/da olarak kaydedilmiştir. K16 nolu tarlanın ED_{50} değerlerinin iki kat dozunda etkili olduğu 20,00 ml/da, diğer dirençli olan K9, K20, K22, K23 ve K29 nolu tarlaların ED_{50} değerlerinin uygulama dozlarının dört kata yakın veya üstünde olduğu görülmüştür (Çizelge 4.22). K20 nolu tarlanın ED_{50} değeri 45,71 ml/da ve K22 nolu tarla 40,00 ml/da olarak hesaplanmıştır. Riskli tarlalarda bütün direnç indeksleri 2,00'ye yakın olup, K7-1,83, K14-1,75, K21-1,71 ve K27-1,80'dir (Şekil 4.3). ED_{50} değerlerinde K7 ve K27 nolu tarlalar neredeyse iki kat uygulama dozunda 18,30 ml/da ve 18,00 ml/da iken, K24 nolu tarla 10,00 ml/da uygulama dozunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Kadirli ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED50 değerleri ve direnç indeksleri (2013 yılı)

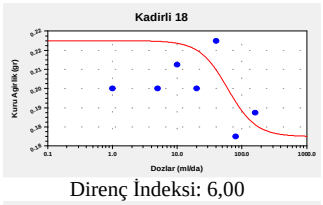
Herbisit	**Popülasyon**	**ED_{50} Değeri**	**Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}**
Clodinafop-propargyl	Hassas	10,00	
	Kadirli 5	15,00	1,50
	Kadirli 6	16,30	1,63
	Kadirli 7	18,30	1,83
	Kadirli 9	36,65	3,67
	Kadirli 14	17,50	1,75
	Kadirli 16	20,00	2,00
	Kadirli 18	60,00	6,00
	Kadirli 19	80,00	8,00
	Kadirli 20	45,71	4,57
	Kadirli 21	17,10	1,71
	Kadirli 22	40,00	4,00
	Kadirli 23	32,00	3,20
	Kadirli 24	10,00	1,00
	Kadirli 27	18,00	1,80
	Kadirli 29	35,00	3,50



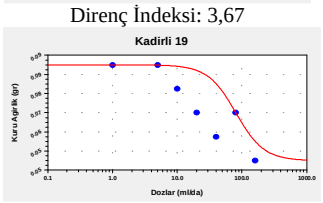
Direnç İndeksi: 3,67



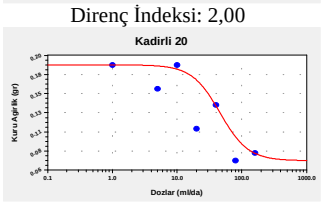
Direnç İndeksi: 2,00



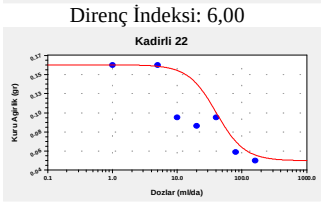
Direnç İndeksi: 6,00



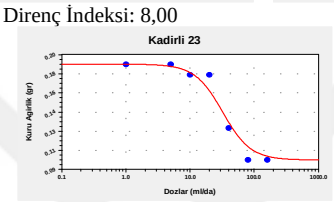
Direnç İndeksi: 8,00



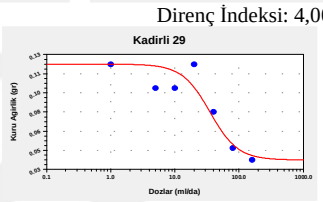
Direnç İndeksi: 4,57



Direnç İndeksi: 4,00

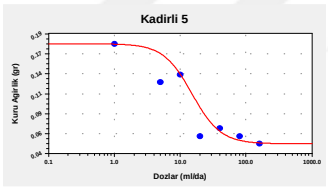


Direnç İndeksi: 3,20

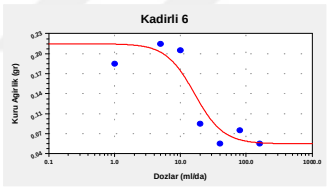


Direnç İndeksi: 3,50

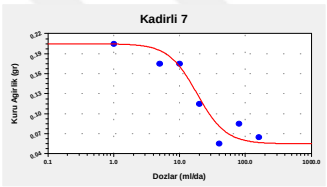
Şekil 4.2. Kadirli ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı).



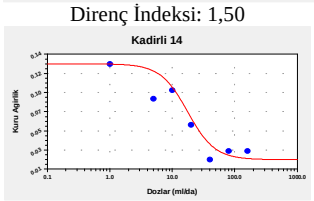
Direnç İndeksi: 1,50



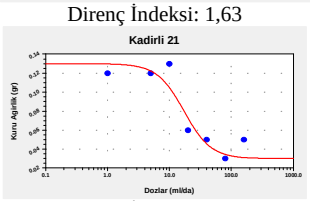
Direnç İndeksi: 1,63



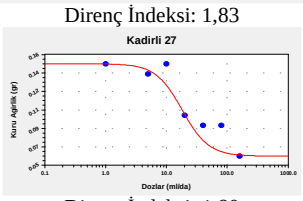
Direnç İndeksi: 1,83



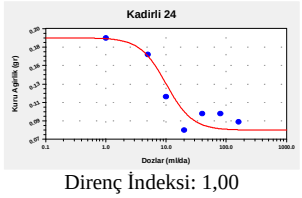
Direnç İndeksi: 1,75



Direnç İndeksi: 1,71



Direnç İndeksi: 1,80



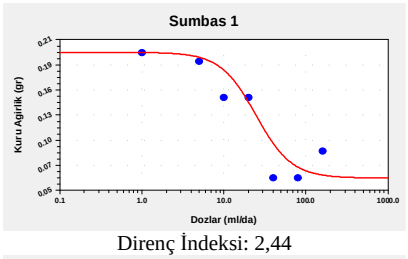
Direnç İndeksi: 1,00

Şekil 4.3. Kadirli ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı).

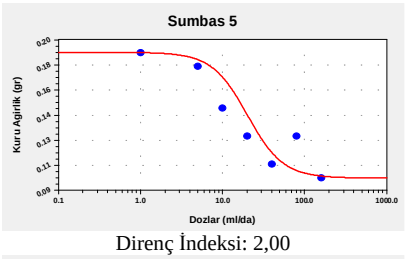
Dağlık kesime doğru yer alan Sumbas ilçesinden toplam 7 Kısır Yabani Yulaf popülasyonu denemelere alınmış, bunun 4 tanesi dirençli, 2 tanesi riskli ve 1 tanesi hassas olarak saptanmıştır. Dirençli tarla popülasyon oranı %57,14, riskli tarla popülasyon oranı %28,57 ve hassas tarla popülasyonu ise %14,29 oranında kaydedilmiştir. Direnç saptanan S1, S5, S7 ve S8 popülasyonlarında ED_{50} değerleri tavsiye edilen dozdan daha fazladır ve direnç indeksi 2,00 ve üstüdür (Şekil 4.4). S7 nolu tarlanın ED_{50} değeri tavsiye edilen uygulama dozundan yüksek olup 30,00 ml/da saptanırken (Çizelge 4.23), S10 nolu tarla hassas olup ED_{50} değeri 9,00 ml/da ile en düşük çıkmıştır (Şekil 4.5). Riskli tarlalarda S3 ve S9 direnç indeksleri benzer olup, 1,34 olarak elde edilmiştir (Şekil 4.6). ED_{50} değeri 13,33 ml/da olarak bulunmuştur (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23. 2013 yılı Sumbas ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri

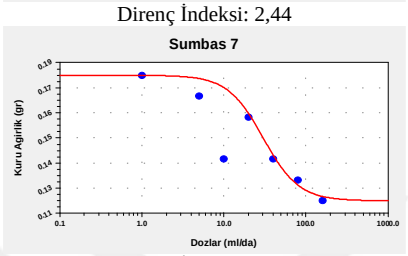
Herbisit	**Popülasyon**	**ED_{50} Değeri**	**Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}**
Clodinafop-propargyl	Hassas	10,00	
	Sumbas 1	24,44	2,44
	Sumbas 3	13,33	1,34
	Sumbas 5	20,00	2,00
	Sumbas 7	30,00	4,00
	Sumbas 8	28,30	2,83
	Sumbas 9	13,33	1,34
	Sumbas 10	9,00	0,90



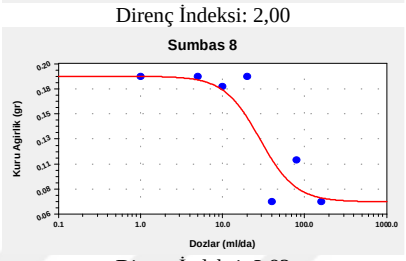
Direnç İndeksi: 2,44



Direnç İndeksi: 2,00

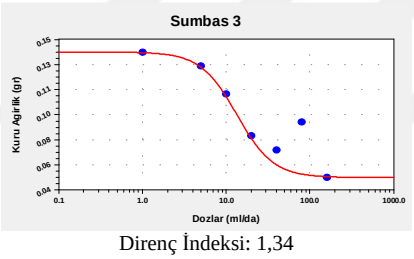


Direnç İndeksi: 3,00

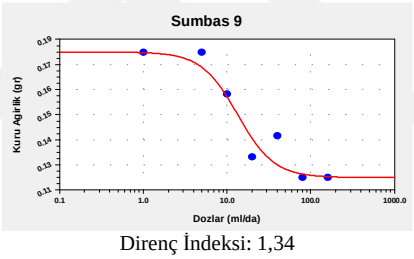


Direnç İndeksi: 2,83

Şekil 4.4. Sumbas ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı).

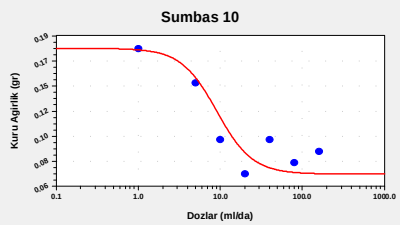


Direnç İndeksi: 1,34



Direnç İndeksi: 1,34

Şekil 4.5. Sumbas ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı).



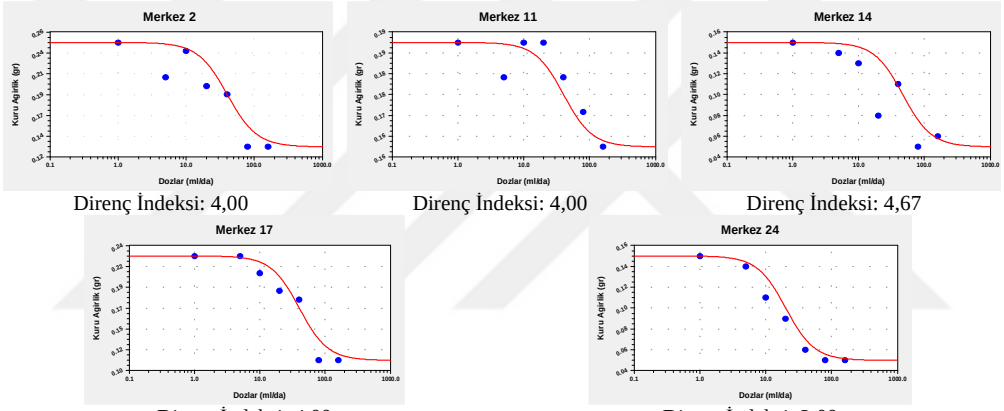
Direnç İndeksi: 0,90

Şekil 4.6. Sumbas ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı).

Merkez ilçede 2013 yılında belirlenen tarlalarda Clodinafop-propargyl'e karşı 5 dirençli ve 4 riskli popülasyon olduğu belirlenmiştir. Merkez ilçede popülasyonların %55,55'si dirençli, %44,45'i riskli olarak belirlenmiştir. M2, M11 ve M17 popülasyonlarında yaklaşık iki kat daha fazla direnç, M14 popülasyonunun direnç indeksi 4,67 ve M24 popülasyonunun direnç indeksi 2,00 olarak saptanmıştır (Şekil 4.7). Dirençli olan popülasyonların ED_{50} değerleri M24 dışında 40,00 ml/da olan iki kat ve üst dozlarında kontrol altına alınırken, M24 popülasyonu 20,00 ml/da uygulama dozunda kontrol altına alınmıştır (Çizelge 4.24). Riskli olan M3, M4, M7 ve M18 nolu popülasyonların ED_{50} değerleri hemen hemen uygulama dozuna yakın bulunmuş, direnç indeksleri 1,00-1,72 arasında değişmiştir (Şekil 4.8).

Çizelge 4.24. Merkez ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2013 yılı)

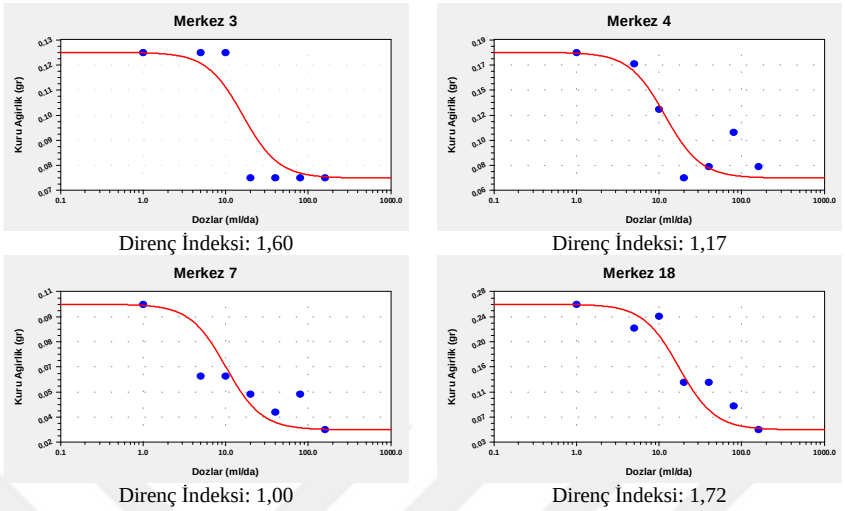
Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Clodinafop-propargyl	Hassas	10,00	
	Merkez 2	40,00	4,00
	Merkez 3	16,00	1,60
	Merkez 4	11,66	1,17
	Merkez 7	10,00	1,00
	Merkez 11	40,00	4,00
	Merkez 14	46,66	4,67
	Merkez 17	40,00	4,00
	Merkez 18	17,20	1,72
	Merkez 24	20,00	2,00



Direnç İndeksi: 4,00 Direnç İndeksi: 4,00 Direnç İndeksi: 4,67

Direnç İndeksi: 4,00 Direnç İndeksi: 2,00

Şekil 4.7. Merkez ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı).



Direnç İndeksi: 1,60 Direnç İndeksi: 1,17

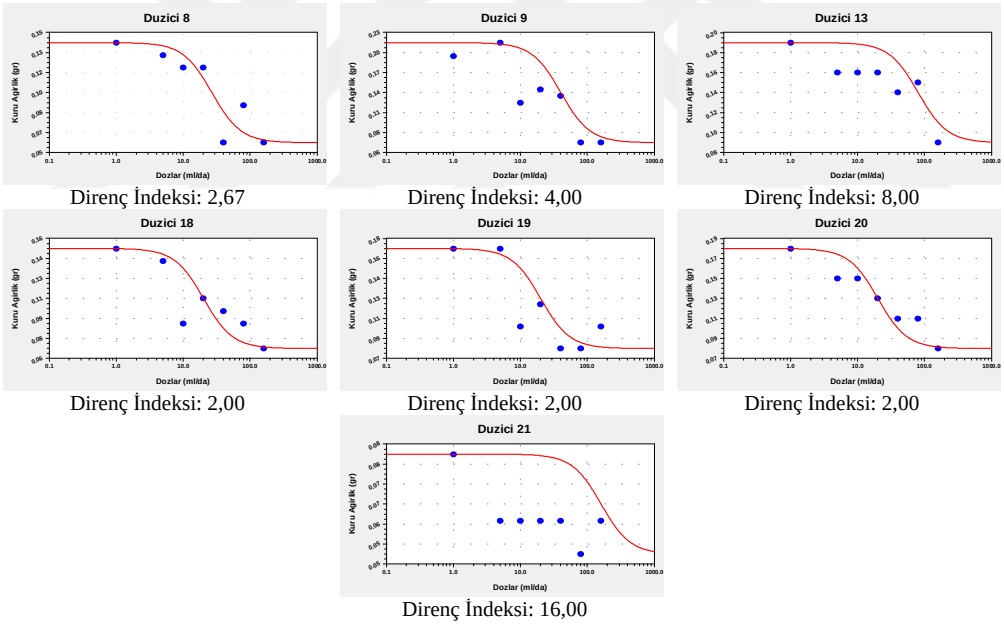
Direnç İndeksi: 1,00 Direnç İndeksi: 1,72

Şekil 4.8. Merkez ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı).

Clodinafop-propargyl etkili maddesine karşı 2013 yılında Düziçi ilçesinde dirençli ve riskli olan popülasyon oranları 7'şer tarla ile yarı yarıya %50,00 oranında kaydedilmiştir. D8 nolu tarlanın direnç indeksi 2,67 iken, D18, D19 ve D20 nolu tarlaların 2,00, D9 nolu tarlanın ise 4,00 olduğu görülmüştür (Şekil 4.9). Ancak D13 nolu tarlanın ED_{50} değerini belirlemede popülasyonu öldürmek için dört katı dozunda uygulanması gerektiği 80,00 ml/da, D21 ise sekiz kat dozunda 160,00 ml/da uygulanması gerektiği saptanmıştır (Çizelge 4.25). D21 nolu tarlanın ise en yüksek direnç indeksine sahip olduğu belirlenmiştir. Düziçi'nde örnekleme yapılan riskli tarlalarda direnç indeksleri en yüksek 1,89 ve en düşük 1,25 olarak hesaplanırken, ED_{50} değerlerinin tavsiye edilen uygulama dozuna yakın olduğu görülmüştür (Şekil 4.10). En yüksek ED_{50} değerleri riskli tarlalarda D1, D7 ve D10 popülasyonlarında sırasıyla 18,88 ml/da; 16,30 ml/da; 16,25 ml/da olmuştur (Çizelge 4.25). Diğer riskli tarlaların ED_{50} değerleri uygulama dozunun yarısı ile tavsiye edilen doz aralığında yer almıştır.

Çizelge 4.25. Düziçi ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2013 yılı)

Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Clodinafop-propargyl	Hassas	10,00	
	Düziçi 1	18,88	1,89
	Düziçi 3	15,00	1,50
	Düziçi 6	12,50	1,25
	Düziçi 7	16,30	1,63
	Düziçi 8	26,66	2,67
	Düziçi 9	40,00	4,00
	Düziçi 10	16,25	1,63
	Düziçi 13	80,00	8,00
	Düziçi 15	16,00	1,60
	Düziçi 17	15,01	1,50
	Düziçi 18	20,00	2,00
	Düziçi 19	20,00	2,00
	Düziçi 20	20,00	2,00
	Düziçi 21	160,00	16,00

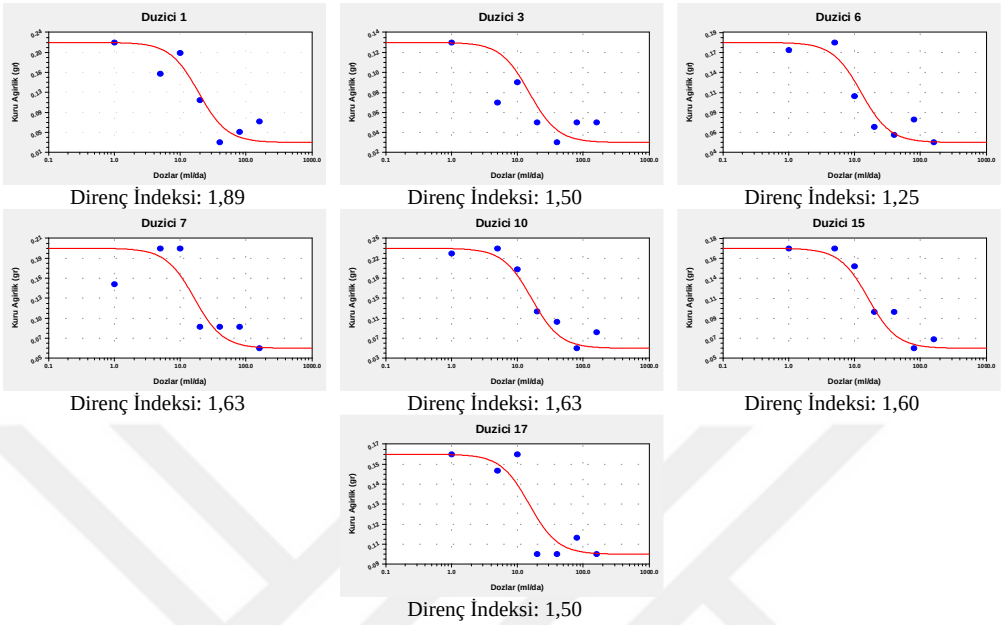


Direnç İndeksi: 2,67 Direnç İndeksi: 4,00 Direnç İndeksi: 8,00

Direnç İndeksi: 2,00 Direnç İndeksi: 2,00 Direnç İndeksi: 2,00

Direnç İndeksi: 16,00

Şekil 4.9. Düziçi ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı).



Direnç İndeksi: 1,89 Direnç İndeksi: 1,50 Direnç İndeksi: 1,25

Direnç İndeksi: 1,63 Direnç İndeksi: 1,63 Direnç İndeksi: 1,60

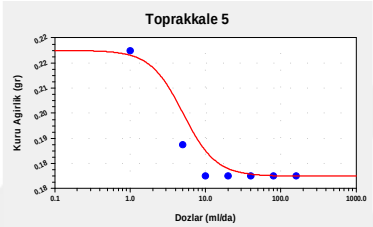
Direnç İndeksi: 1,50

Şekil 4.10. Düziçi ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı).

Osmaniye ili Toprakkale ilçesinden 2013 yılında yapılan örnekleme sonucu Clodinafop-propargyl etkili maddesine karşı T5 popülasyonunda direnç saptanmamıştır. T5'in Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direnç indeks 0,50 ve ED_{50} değeri 5,00 ml/da'dır (Şekil 4.11, Çizelge 4.26). Hasanbeyli ilçesinde 3 denemeye tabi tutulmuş, hepsinin direnç indeksi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak gözlenmiştir. H2'nin 1,00 iken, H4-1,54 ve H5-1,75 bulunmuştur (Şekil 4.12). H5 ve H4 popülasyonlarının ED_{50} değerleri uygulama dozu olan 20,00 ml/da'a yakın hesaplanmıştır (Çizelge 4.26).

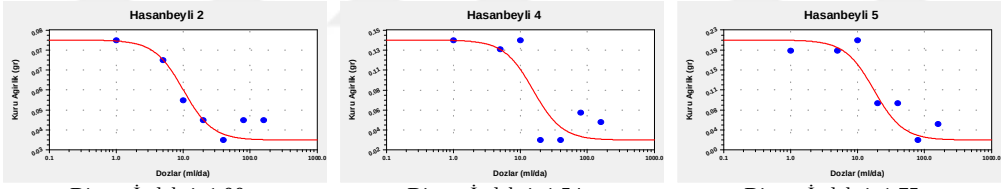
Çizelge 4.26. Toprakkale ve Hasanbeyli ilçeleri sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2013 yılı)

Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Clodinafop-propargyl	Hassas	10,00	
	Toprakkale 5	5,00	0,50
	Hasanbeyli 2	10,00	1,00
	Hasanbeyli 4	15,40	1,54
	Hasanbeyli 5	17,47	1,75



Direnç İndeksi: 0,50

Şekil 4.11. Toprakkale ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı).

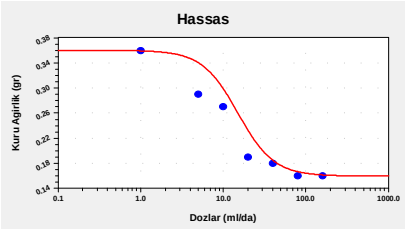


Direnç İndeksi: 1,00 Direnç İndeksi: 1,54 Direnç İndeksi: 1,75

Şekil 4.12. Hasanbeyli ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı)

4.3.1.2. 2014 Yılı Sera Denemeleri

2014 yılında Clodinafop-propargyl etkili maddeli ACCase inhibitörü uygulanmayan alandan toplanan hassas popülasyonun ED_{50} değeri 15,00 ml/da olarak saptanmıştır (Şekil 4.13, Çizelge 4.27).



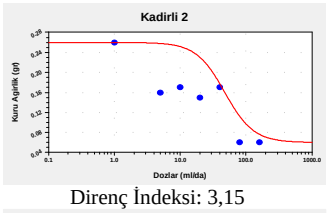
Direnç İndeksi: 1,00

Şekil 4.13. Clodinafop-propargyl uygulanmamış Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).

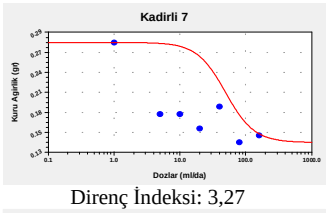
2014 yılında Kadirli ilçesinde 11 tarla %61,11 oranında dirençli, 2 tarla %11,12 oranında riskli ve 5 tarla %27,77 oranında hassas bulunmuştur. K11 ve 14 nolu tarlalarda popülasyon dirençlilığı neredeyse on bir kata kadar ulaşmış olup, ED_{50} değerleri 160,00 ml/da olarak kaydedilmiştir (Şekil 4.14, Çizelge 4.27). Bunu direnç indeks değerleri yüksek olan K20; 5,36 ve K22; 4,45 ile takip etmiştir. Diğer dirençli olan tarlaların ED_{50} değerleri 30,00-50,00 ml/da arasındadır ve uygulama dozunun iki katına yakın veya üstüdür (Çizelge 4.27). Riskli olan tarlalarda direnç indeksleri K21; 1,94 ve K26; 1,67 olarak saptanmıştır (Şekil 4.15). Hassas olan tarlalarda direnç indeksi 1,00'e en yakın olan 0,89 ile K25 nolu tarladır (Şekil 4.16).

Çizelge 4.27. Kadirli ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı)

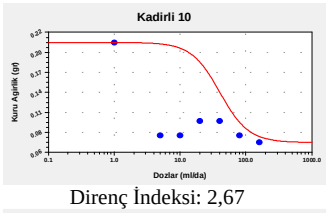
Herbisit	**Popülasyon**	**ED_{50} Değeri**	**Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}**
Clodinafop-propargyl	Hassas	15,00	
	Kadirli 2	47,28	3,15
	Kadirli 4	4,08	0,28
	Kadirli 6	8,75	0,58
	Kadirli 7	49,00	3,27
	Kadirli 9	3,96	0,26
	Kadirli 10	40,00	2,67
	Kadirli 11	160,00	10,67
	Kadirli 12	40,00	2,67
	Kadirli 14	160,00	10,67
	Kadirli 17	8,78	0,59
	Kadirli 18	40,00	2,67
	Kadirli 20	80,00	5,36
	Kadirli 21	29,10	1,94
	Kadirli 22	66,68	4,45
	Kadirli 23	30,00	2,00
	Kadirli 25	13,34	0,89
	Kadirli 26	25,00	1,67
	Kadirli 29	40,00	2,67



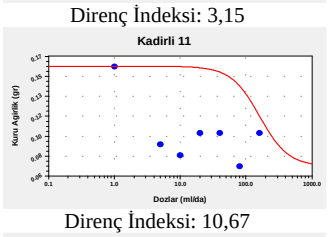
Direnç İndeksi: 3,15



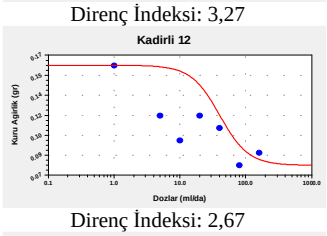
Direnç İndeksi: 3,27



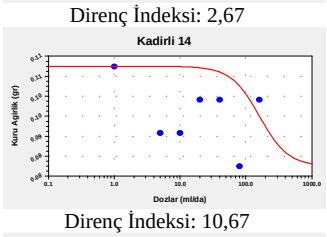
Direnç İndeksi: 2,67



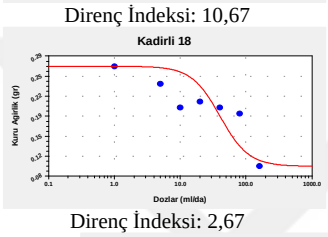
Direnç İndeksi: 10,67



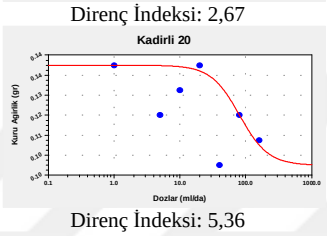
Direnç İndeksi: 2,67



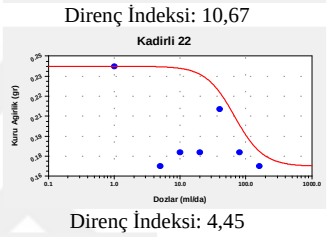
Direnç İndeksi: 10,67



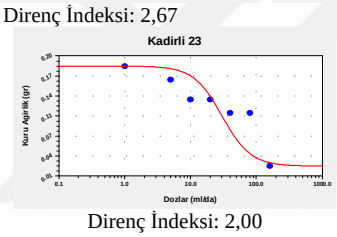
Direnç İndeksi: 2,67



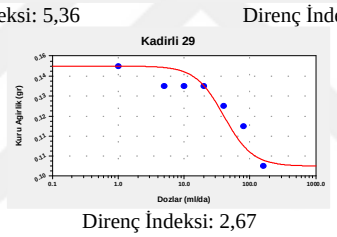
Direnç İndeksi: 5,36



Direnç İndeksi: 4,45

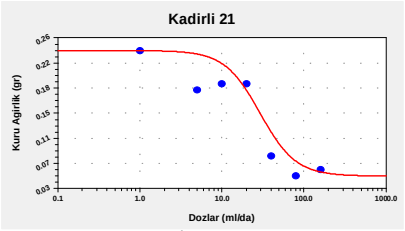


Direnç İndeksi: 2,00

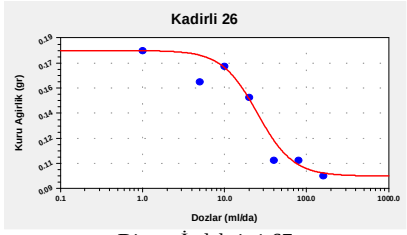


Direnç İndeksi: 2,67

Şekil 4.14. Kadirli ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).

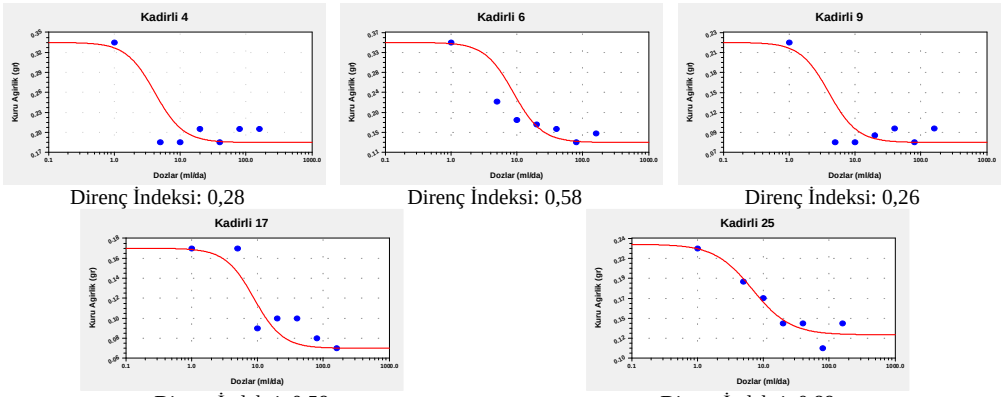


Direnç İndeksi: 1,94



Direnç İndeksi: 1,67

Şekil 4.15. Kadirli ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).



Direnç İndeksi: 0,28 Direnç İndeksi: 0,58 Direnç İndeksi: 0,26

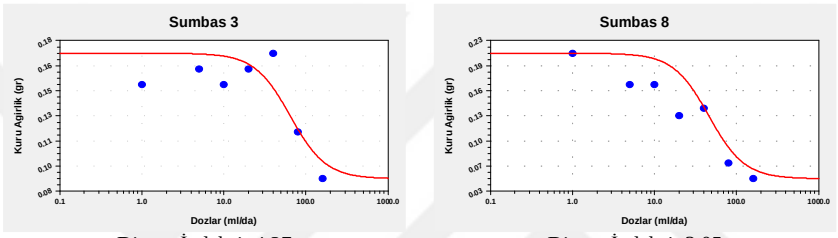
Direnç İndeksi: 0,59 Direnç İndeksi: 0,89

Şekil 4.16. Kadirli ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).

Sumbas'da 2014 yılında toplanan popülasyonla kurulan denemeler sonucunda 2 tarlada %33,33 oranında dirençli, 3 tarla %50.00 oranında riskli ve 1 tarla dirençli bulunmuştur. Sumbas ilçesinde S3 nolu tarlada uygulama dozu neredeyse tavsiye edilen dozun üç katı kadar olup ED_{50} değeri 64.00 ml/da'dır. Bunu S8 nolu tarla 45,71 ml/da ile takip etmiştir (Çizelge 4.28). S3 nolu tarlanın direnç indeksi 4,27 iken, S8 nolu tarlanın 3,05 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.17). Riskli tarlalar olan S2, S5 ve S7 arasında dirençlilığa en yakın tarla popülasyonunun 1,78 ile S7 olduğu görülmüştür (Şekil 4.18). Tek hassas tarla olan S9 nolu tarlanın uygulama dozu tavsiye dozunun yarısıdır ve direnç indeksi 0,61'dir (Şekil 4.19).

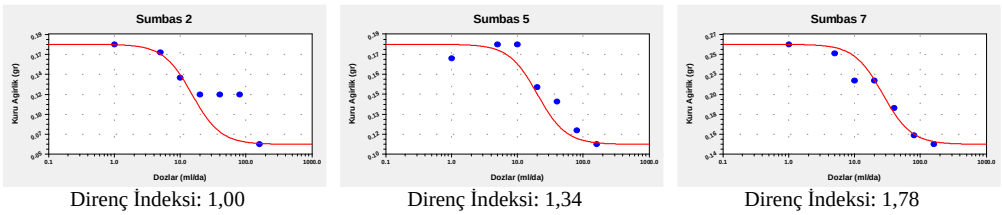
Çizelge 4.28. Sumbas ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı)

Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Clodinafop-propargyl	Hassas	15,00	
	Sumbas 2	15,00	1,00
	Sumbas 3	64,00	4,27
	Sumbas 5	20,00	1,34
	Sumbas 7	26,67	1,78
	Sumbas 8	45,71	3,05
	Sumbas 9	9,18	0,61



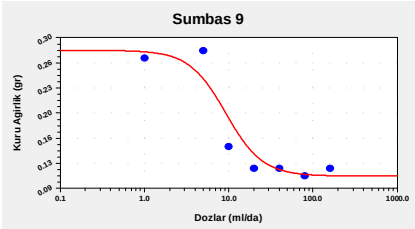
Direnç İndeksi: 4,27 Direnç İndeksi: 3,05

Şekil 4.17. Sumbas ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı)



Direnç İndeksi: 1,00 Direnç İndeksi: 1,34 Direnç İndeksi: 1,78

Şekil 4.18. Sumbas ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).



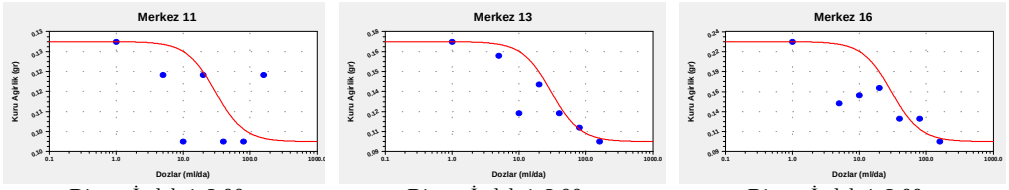
Direnç İndeksi: 0,61

Şekil 4.19. Sumbas ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).

Clodinafop-propargyl etkili maddesine karşı 2014 yılında Merkez ilçesinde %20,00 oranında 3 tarlada dirençli, %53,33 oranıyla 8 tarla riskli ve %26,67 ile 4 tarla hassastır. Dirençli olan M11, M13 ve M16 nolu tarlaların direnç indeksleri 2,00 olarak bulunurken, ED_{50} değerleri 30,00 ml/da'dır (Şekil 4.20, Çizelge 4.29). Riskli tarlalardan M12 nolu tarlanın direnç indeksi 1,60 ile en yüksek bulunmuş, M5, M14 ve M18 nolu tarlaların direnç indeksleri 1,00 olarak kaydedilmiştir (Şekil 4.21). M2, M8, M9 ve M26 nolu tarlalar ise hassas olarak saptanmış, ED_{50} değerlerinde popülasyonu öldürmek için gerekli dozun 10,00 ml/da olmasının yeterli olduğu görülmüştür (Şekil 4.22, Çizelge 4.29).

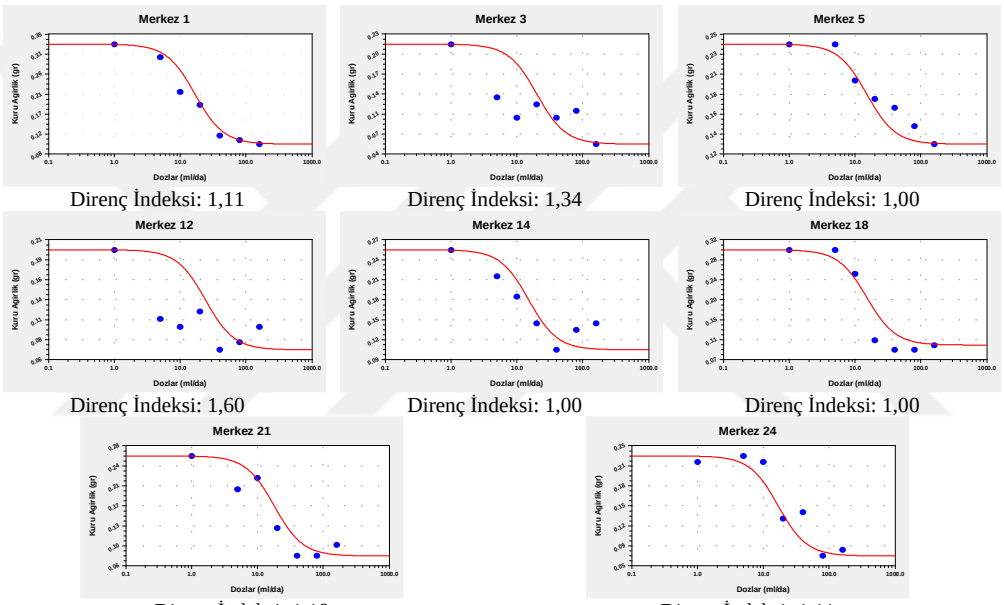
Çizelge 4.29. Merkez ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı)

Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Clodinafop-propargyl	Hassas	15,00	
	Merkez 1	16,68	1,11
	Merkez 2	8,41	0,56
	Merkez 3	20,00	1,34
	Merkez 5	15,00	1,00
	Merkez 8	7,50	0,50
	Merkez 9	9,08	0,61
	Merkez 11	30,00	2,00
	Merkez 12	24,00	1,60
	Merkez 13	30,00	2,00
	Merkez 14	15,00	1,00
	Merkez 16	30,00	2,00
	Merkez 18	14,97	1,00
	Merkez 21	17,84	1,19
	Merkez 24	16,72	1,11
	Merkez 26	10,00	0,67



Direnç İndeksi: 2,00 Direnç İndeksi: 2,00 Direnç İndeksi: 2,00

Şekil 4.20. Merkez ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).

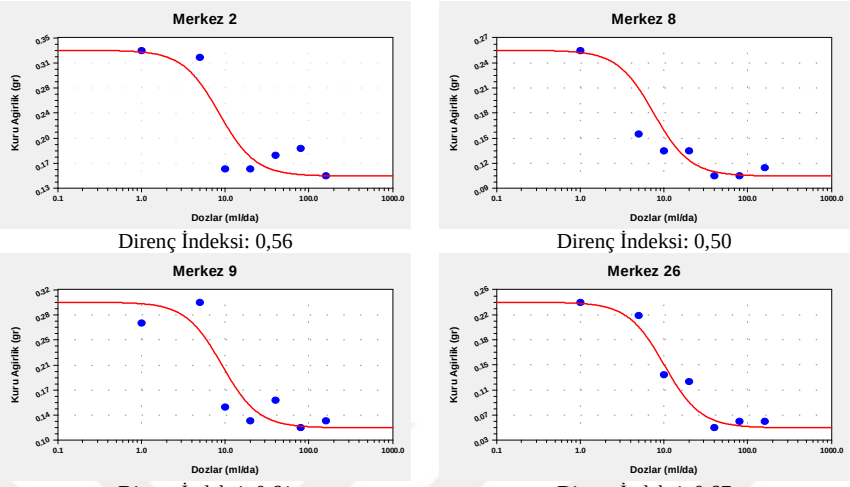


Direnç İndeksi: 1,11 Direnç İndeksi: 1,34 Direnç İndeksi: 1,00

Direnç İndeksi: 1,60 Direnç İndeksi: 1,00 Direnç İndeksi: 1,00

Direnç İndeksi: 1,19 Direnç İndeksi: 1,11

Şekil 4.21. Merkez ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı)



Direnç İndeksi: 0,56 Direnç İndeksi: 0,50

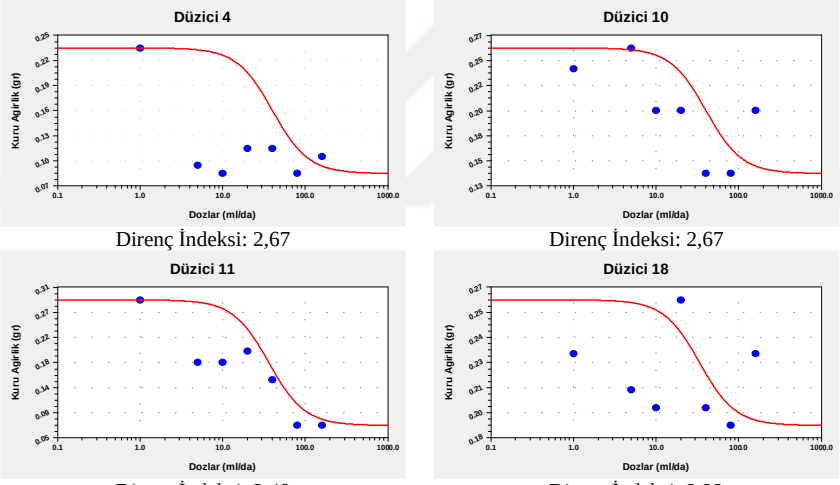
Direnç İndeksi: 0,61 Direnç İndeksi. 0,67

Şekil 4.22. Merkez ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).

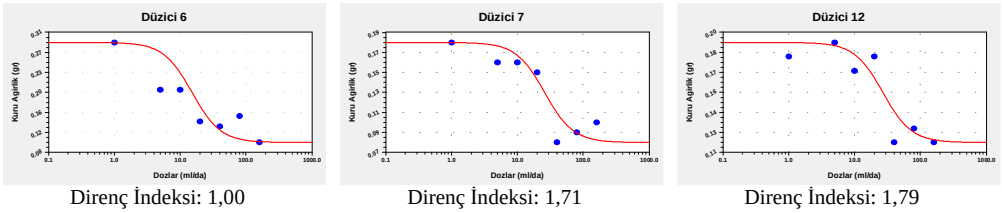
Düziçi ilçesinde 2014 yılında belirlenen tarlalarda Clodinafop-propargyl'e karşı 4 dirençli, 3 riskli ve 6 hassas popülasyon olduğu belirlenmiştir. Düziçi ilçesinde popülasyonların %30,77'si dirençli, %23,08'i riskli ve %46,15'i hassas olarak belirlenmiştir. Dirençli tarlalar içerisinde ED_{50} değerleri tavsiye dozunun iki katı olan 40,00 ml/da ile D4 ve D10 nolu tarlalar yüksek bulunmuş, bunları direnç indeksi 2,40 olan D11 ve 2,22 olan D18 takip etmiştir (Şekil 4.23, Çizelge 4.30). Riskli tarlaların direnç indeks değeri 1,00 olan D6 dışında, D7 ve D12 nolu tarlaların direnç indeksleri 1,71 ve 1,79 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.24). D3 nolu tarlanın direnç indeksi 0,26 ile en hassas olmuştur (Şekil 4.25).

Çizelge 4.30. Düziçi ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı)

Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Clodinafop-propargyl	Hassas	15,00	
	Düziçi 1	6,25	0,42
	Düziçi 3	3,96	0,26
	Düziçi 4	40,00	2,67
	Düziçi 5	12,50	0,84
	Düziçi 6	15,01	1,00
	Düziçi 7	25,72	1,71
	Düziçi 8	10,00	0,67
	Düziçi 10	40,00	2,67
	Düziçi 11	36,00	2,40
	Düziçi 12	26,68	1,79
	Düziçi 18	33,36	2,22
	Düziçi 20	7,00	0,47
	Düziçi 23	11,68	0,79

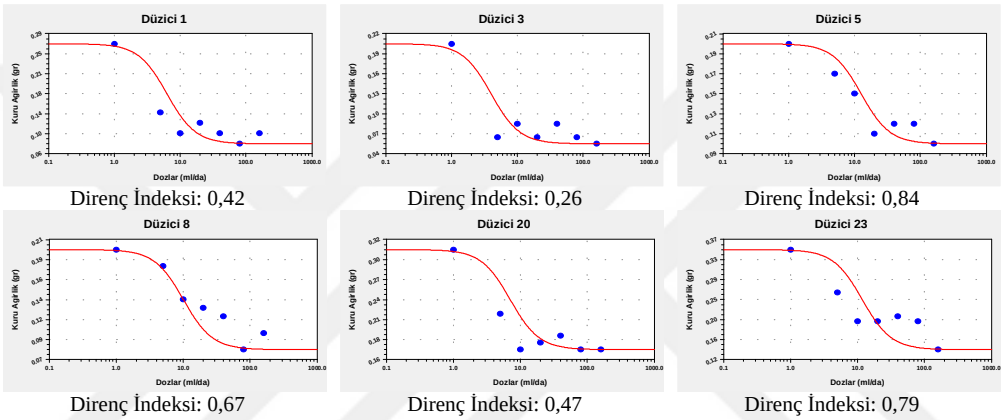


Şekil 4.23. Düziçi ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı)



Direnç İndeksi: 1,00 Direnç İndeksi: 1,71 Direnç İndeksi: 1,79

Şekil 4.24. Düziçi ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).



Direnç İndeksi: 0,42 Direnç İndeksi: 0,26 Direnç İndeksi: 0,84

Direnç İndeksi: 0,67 Direnç İndeksi: 0,47 Direnç İndeksi: 0,79

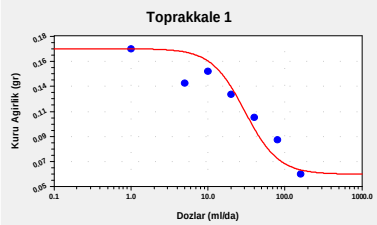
Şekil 4.25. Düziçi ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).

Osmaniye ili Toprakkale ve Bahçe'de 2014 yılında 3'er örnekleme sonucunda sadece 1'er tarlada %33,33 oranında dirençli saptanırken, Hasanbeyli'de 2 tarlada %40,00 oranında dirençli bulunmuştur. Riskli olan tüm tarla sayıları, ilçelerde saptanan dirençli sayısı ve oranı kadardır. Direnç saptanan T1 nolu tarlanın direnç indeksi 2,00 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.26). B4 nolu tarlanın direnç indeksi 10,67 ve ED_{50} değeri sekiz kat dozda 160,00 ml/da olarak kaydedilmiştir (Şekil 4.29). H3 ve H5 nolu tarlaların ED_{50} değerlerinin neredeyse üç kat dozlarında etkili olduğu 51,42 ml/da ve 66,68 ml/da iken (Çizelge 4.31), direnç indekslerinin 3,43 ve 4,45 olduğu bulunmuştur (Şekil 4.32). Riskli tarlalar olan T4, B1, H2 ve H4 nolu tarlaların ED_{50} değerlerinin uygulama dozuna yakın

veya üstünde olduğu görülmüştür (Çizelge 4.31). Sırasıyla direnç indekslerine bakılacak olursa T4-1,00, B1-1,87, H2-1,37 ve H4-1,84 olarak saptanmıştır (Şekil 4.27,4.30 ve 4.33). Bu ilçelerde örnekleme yapılan hassas tarlaların direnç indeksleri 0,30-0,50 arasında değişmiştir (Şekil 4.28,4.31 ve 4.34).

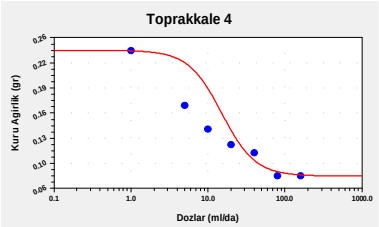
Çizelge 4.31. Toprakkale, Bahçe ve Hasanbeyli ilçeleri sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı)

Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Clodinafop-propargyl	Hassas	15,00	
	Toprakkale 1	30,00	2,00
	Toprakkale 4	15,00	1,00
	Toprakkale 5	7,50	0,50
	Bahçe 1	28,00	1,87
	Bahçe 3	4,64	0,31
	Bahçe 4	160,00	10,67
	Hasanbeyli 1	4,50	0,30
	Hasanbeyli 2	20,00	1,37
	Hasanbeyli 3	51,42	3,43
	Hasanbeyli 4	27,50	1,84
	Hasanbeyli 5	66,68	4,45



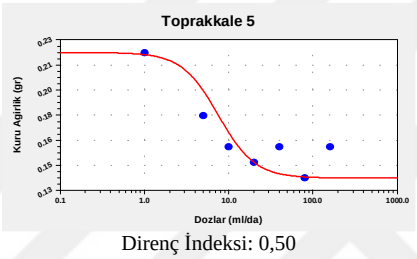
Direnç İndeksi: 2,00

Şekil 4.26. Toprakkale ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (Avena sterilis L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).



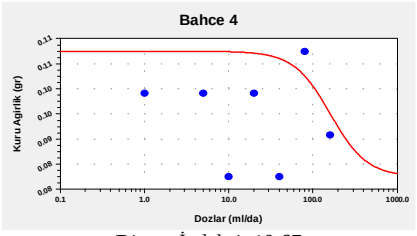
Direnç İndeksi: 1,00

Şekil 4.27. Toprakkale ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).



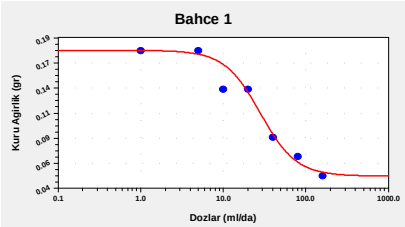
Direnç İndeksi: 0,50

Şekil 4.28. Toprakkale ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).



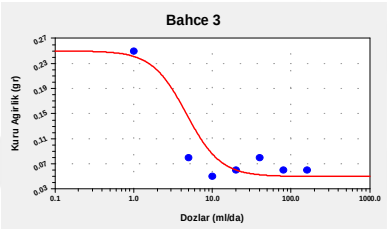
Direnç İndeksi: 10;67

Şekil 4.29. Bahçe ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).



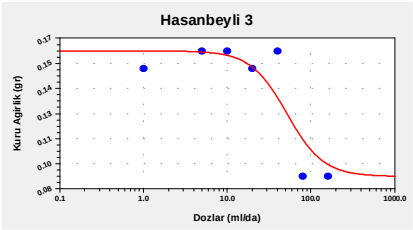
Direnç İndeksi: 1,87

Şekil 4.30. Bahçe ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).

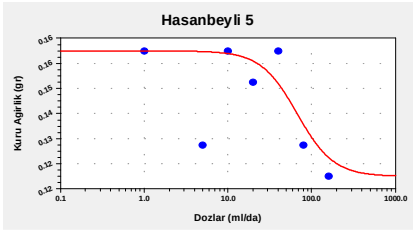


Direnç İndeksi: 0,31

Şekil 4.31. Bahçe ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).

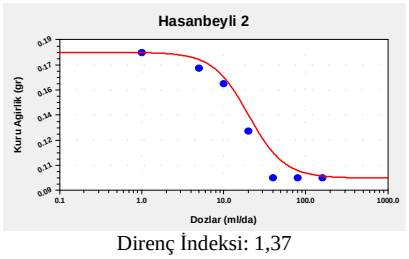


Direnç İndeksi: 3,43

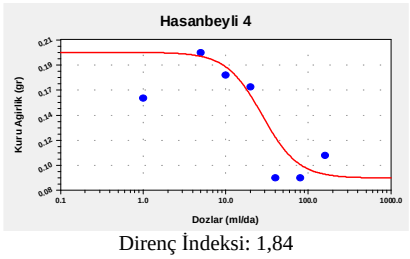


Direnç İndeksi: 4,45

Şekil 4.32. Hasanbeyli ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).

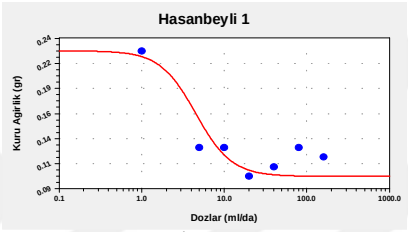


Direnç İndeksi: 1,37



Direnç İndeksi: 1,84

Şekil 4.33. Hasanbeyli ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).

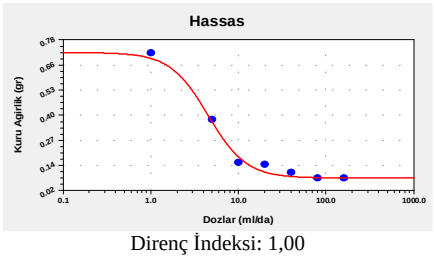


Direnç İndeksi: 0,30

Şekil 4.34. Hasanbeyli ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).

4.3.1.3. 2015 Yılı Sera Denemeleri

ACCase inhibitörü olan Clodinafop-propargyl uygulanmayan alandan toplanan hassas popülasyonun ED_{50} değeri 4,48 ml/da olarak saptanmıştır. Karşılaştırma için ilk başta herbisit uygulaması yapılmamış alandan toplanan hassas popülasyonun eğrisi çizilmiştir (Şekil 4.35, Çizelge 4.32).



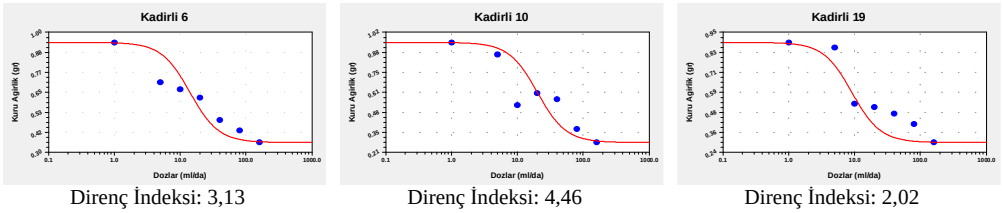
Direnç İndeksi: 1,00

Şekil 4.35. Clodinafop-propargyl uygulanmamış Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).

Kadirli ilçesinde 2015 yılı örneklemeleri sonucu %14,29 oranında 3 tarla dirençli olarak saptanmıştır. Diğer tüm tarlaların ise riskli tarla olduğu belirlenmiştir. K10 nolu tarlanın direnç indeksi 4,46 ile en yüksek olup, sırasıyla K6 ve K19 takip etmiştir (Şekil 4.36, Çizelge 4.32). K14, K17, K18, K22 ve K29 nolu tarlalarda direnç indekslerinin 2,00'ye yakın olduğu belirlenmiştir. Aynı tarlalara devam eden Clodinafop-propargyl'in uygulanmasıyla kısa sürede direnç oluşabileceği görülmektedir. K12, K14, K18 ve K29 nolu tarlaların direnç indeksleri 1,78-1,84 arası bulunmuştur. Diğer tarlalardan toplanan popülasyonlarında sera denemeleri sonrasında direnç indekslerinin 1,00-1,99 arasında ve direnç için risk oluşturduğu ortaya konmuştur (Şekil 4.37).

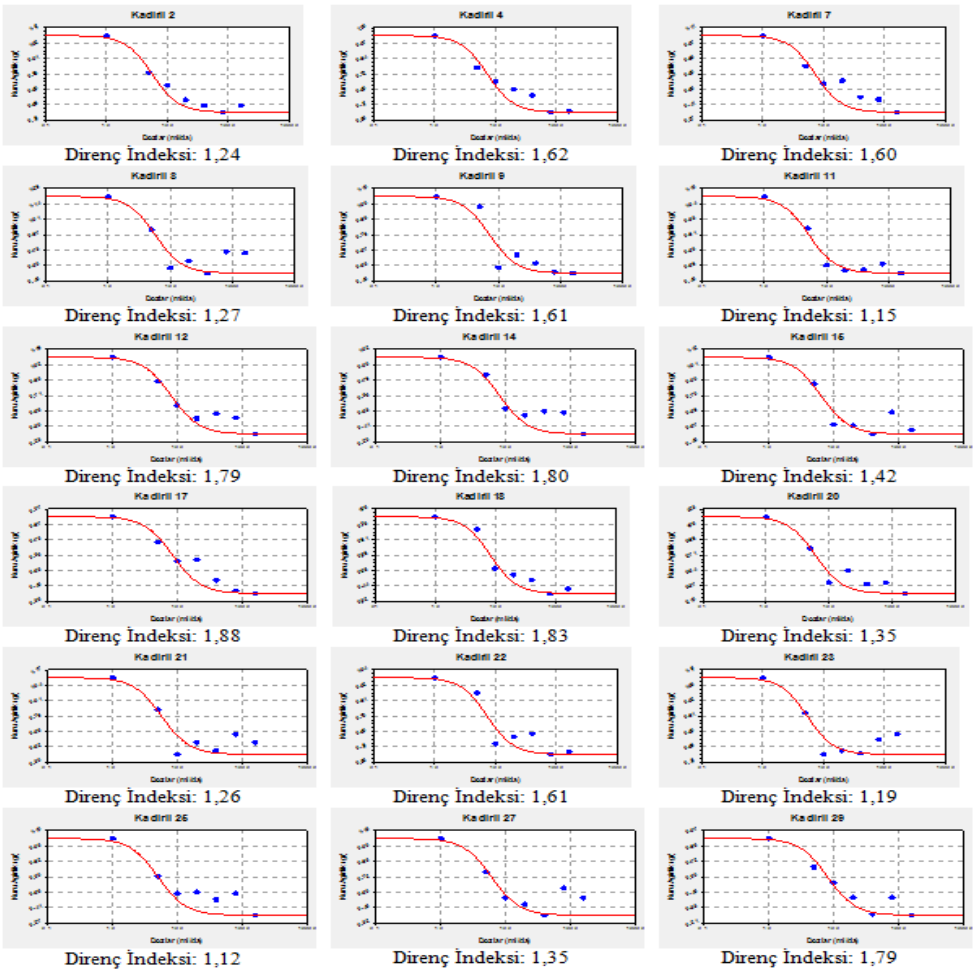
Çizelge 4.32. Kadirli ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2015 yılı)

Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Clodinafop-propargyl	Hassas	4,48	
	Kadirli 2	5,55	1,24
	Kadirli 4	7,25	1,62
	Kadirli 6	14,00	3,13
	Kadirli 7	7,17	1,60
	Kadirli 8	5,70	1,27
	Kadirli 9	7,20	1,61
	Kadirli 10	20,00	4,46
	Kadirli 11	5,17	1,15
	Kadirli 12	8,00	1,79
	Kadirli 14	8,06	1,80
	Kadirli 15	6,36	1,42
	Kadirli 17	8,42	1,88
	Kadirli 18	8,20	1,83
	Kadirli 19	9,05	2,02
	Kadirli 20	6,04	1,35
	Kadirli 21	5,65	1,26
	Kadirli 22	7,21	1,61
	Kadirli 23	5,32	1,19
	Kadirli 25	5,00	1,12
	Kadirli 27	6,05	1,35
	Kadirli 29	8,04	1,79



Direnç İndeksi: 3,13 Direnç İndeksi: 4,46 Direnç İndeksi: 2,02

Şekil 4.36. Kadirli ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).

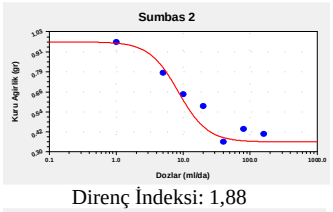


Şekil 4.37. Kadirli ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).

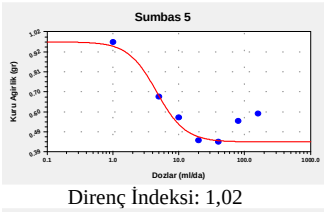
Sumbas ilçesinde 2015 yılında dirençli popülasyon saptanmamıştır. Çünkü 2014 yılında yağış rejiminin düzensiz oluşu ve 2014 yılındaki kuraklıktan ötürü herbisit uygulamalarında gecikmeler veya tarla sürümleri meydana gelmiştir. Önceki yıllara nazaran direnç indeksleri riskli grubuna girmiştir. S2, S8 ve S9 nolu tarlalar, 1,88, 1,92 ve 1,90 direnç sınırına dayanmışken, S5 nolu tarla 1,02 ile hassas sınırına yakın olarak saptanmıştır (Şekil 4.38, Çizelge 4.33). Öte yandan S3 nolu tarla hassas olarak saptanmıştır (Şekil 4.39).

Çizelge 4.33. Sumbas ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2015 yılı)

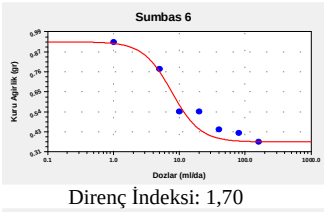
Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Clodinafop-propargyl	Hassas	4,48	
	Sumbas 2	8,42	1,88
	Sumbas 3	3,96	0,88
	Sumbas 5	4,59	1,02
	Sumbas 6	7,60	1,70
	Sumbas 7	6,32	1,41
	Sumbas 8	8,60	1,92
	Sumbas 9	8,51	1,90



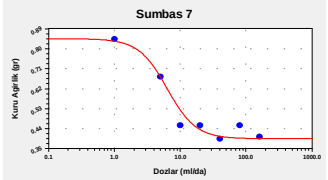
Direnç İndeksi: 1,88



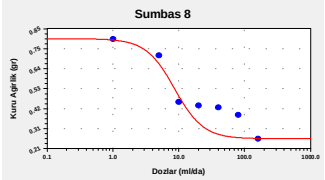
Direnç İndeksi: 1,02



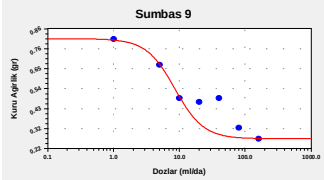
Direnç İndeksi: 1,70



Direnç İndeksi: 1,41

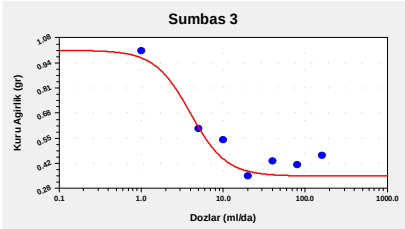


Direnç İndeksi: 1,92



Direnç İndeksi: 1,90

Şekil 4.38. Sumbas ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).



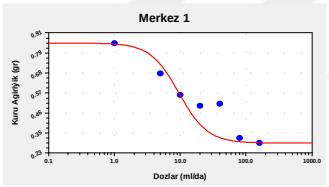
Direnç İndeksi: 0,88

Şekil 4.39. Sumbas ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).

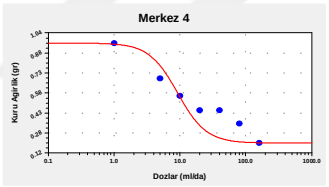
Merkez ilçesinden toplam 18 Kısır Yabani Yulaf popülasyonu denemelere alınmış, bunun 8 tanesi dirençli, 8 tanesi riskli ve 2 tanesi hassas olarak saptanmıştır. Dirençli tarla popülasyon oranı %44,44, riskli tarla popülasyon oranı %44,44 ve hassas tarla popülasyonu ise %11,12 oranında bulunmuştur. Direnç saptanan tarlaların direnç indeksleri sırasıyla M1-2,12, M4-2,05, M12-2,23, M16-2,10, M17-2,23, M18-2,23, M24-2,32 ve M26-2,03 olup, popülasyonlarda ED_{50} değerleri çok düşüktür (Şekil 4.40, Çizelge 4.34). M12, M17, M18, M24 ve M26 nolu tarlaların ED_{50} değerleri 10,00 ml/da'dır (Çizelge 4.34), M2 ve M9 nolu tarlalar hassas olup direnç indeksleri 0,96 ve 0,92'dir (Şekil 4.41). Riskli tarlalarda M25-1,95 ile en yüksek direnç indeksine sahipken, 1,06 ile M10 en düşük olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.42).

Çizelge 4.34. Merkez ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2015 yılı)

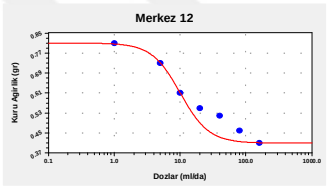
Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Clodinafop-propargyl	Hassas	4,48	
	Merkez 1	9,51	2,12
	Merkez 2	4,32	0,96
	Merkez 4	9,18	2,05
	Merkez 8	5,50	1,23
	Merkez 9	4,10	0,92
	Merkez 10	4,76	1,06
	Merkez 11	5,35	1,19
	Merkez 12	10,00	2,23
	Merkez 13	5,41	1,21
	Merkez 14	7,48	1,67
	Merkez 15	7,49	1,67
	Merkez 16	9,40	2,10
	Merkez 17	10,00	2,23
	Merkez 18	10,00	2,23
	Merkez 21	8,40	1,88
	Merkez 24	10,41	2,32
	Merkez 25	8,72	1,95
	Merkez 26	9,10	2,03



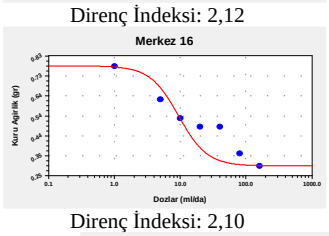
Direnç İndeksi: 2,12



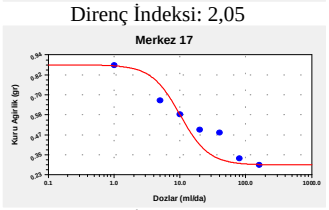
Direnç İndeksi: 2,05



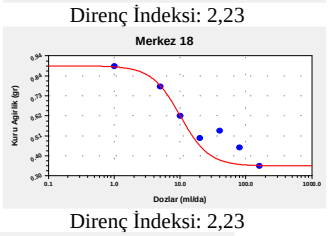
Direnç İndeksi: 2,23



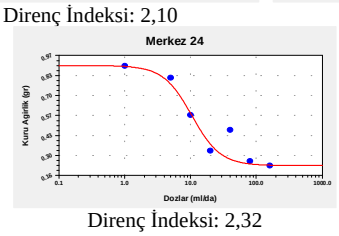
Direnç İndeksi: 2,10



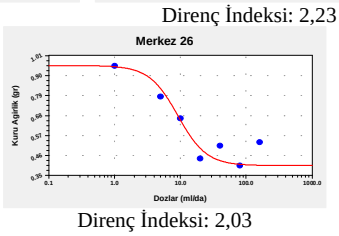
Direnç İndeksi: 2,23



Direnç İndeksi: 2,23

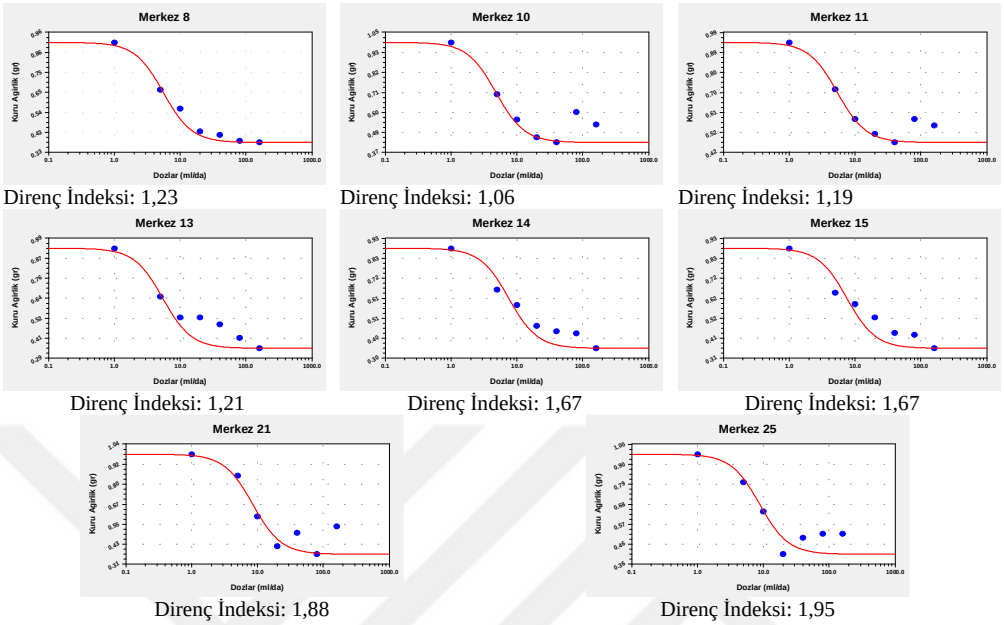


Direnç İndeksi: 2,32



Direnç İndeksi: 2,03

Şekil 4.40. Merkez ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).

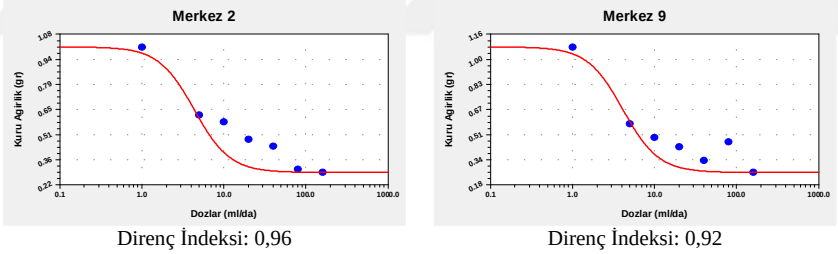


Direnç İndeksi: 1,23 Direnç İndeksi: 1,06 Direnç İndeksi: 1,19

Direnç İndeksi: 1,21 Direnç İndeksi: 1,67 Direnç İndeksi: 1,67

Direnç İndeksi: 1,88 Direnç İndeksi: 1,95

Şekil 4.41. Merkez ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).



Direnç İndeksi: 0,96 Direnç İndeksi: 0,92

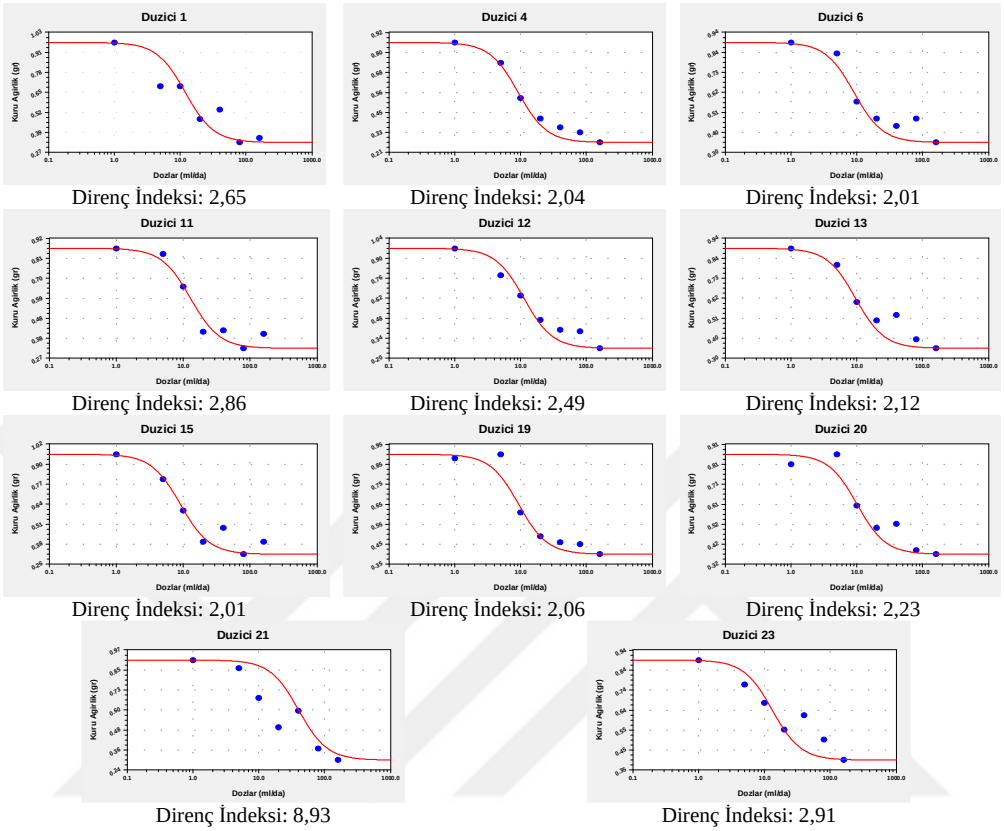
Şekil 4.42. Merkez ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).

Düziçi ilçesinde 2015 yılında belirlenen tarlalarda Clodinafop-propargyl'e karşı 11 dirençli ve 11 riskli popülasyon olduğu saptanmıştır. Düziçi ilçesinde popülasyonların %50,00'si dirençli, %50,00'si riskli olarak kaydedilmiştir. ED_{50} değerleri en yüksek uygulama dozu değeri 40,00 ml/da ile D21 nolu tarlada olduğu, en yakın ED_{50} değerlerine sahip tarlaların ise D1, D11, D12, D20 ve D23 olduğu

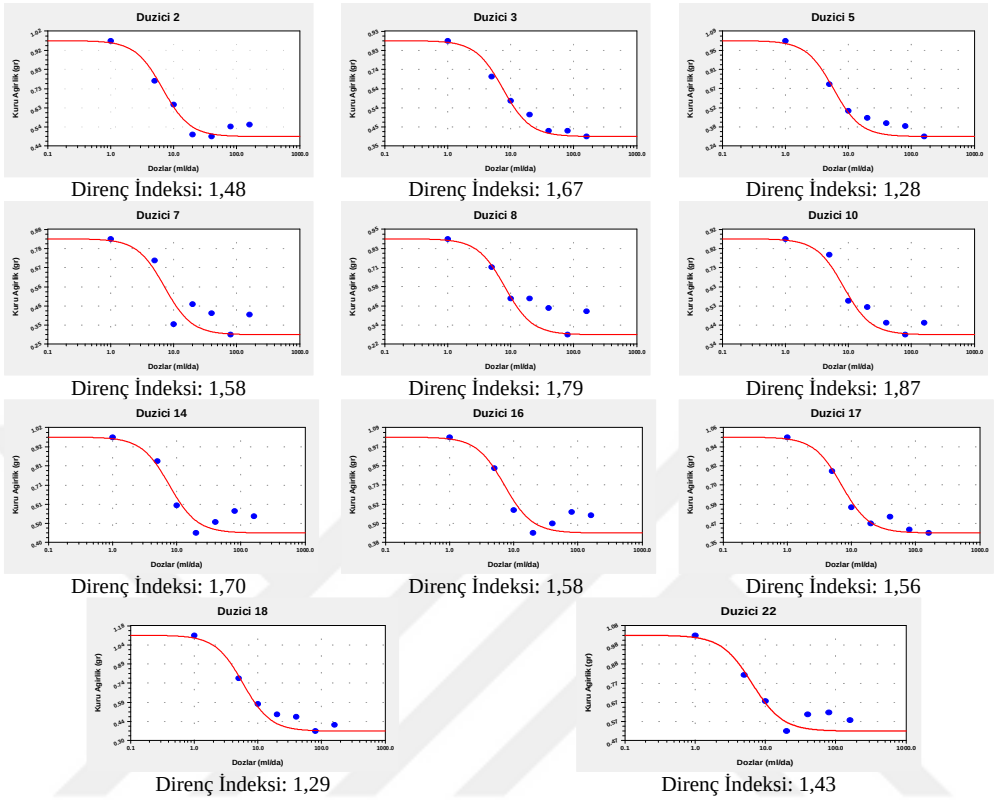
gözlenmiştir (Çizelge 4.35). D21 nolu tarlanın direnç indeksi 8,93 bulunmuş, diğer dirençli olan tarla direnç indeksleri 2,00-4,00 arasında değişmiştir (Şekil 4.43). Riskli olarak belirlenen tarlaların direnç indeksleri en yüksek D10-1,87 ve D8-1,79 nolu tarlalarda saptanmıştır (Şekil 4.44). Riskli olan diğer örnekleme tarlaların ED_{50} değerleri hemen hemen uygulama dozunun yarısına yakın bulunmuş, direnç indeksleri 1,28-1,70 arasında değişmiştir (Şekil 4.44).

Çizelge 4.35. Düziçi ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2015 yılı)

Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Clodinafop-propargyl	Hassas	4,48	
	Düziçi 1	11,88	2,65
	Düziçi 2	6,64	1,48
	Düziçi 3	7,46	1,67
	Düziçi 4	9,14	2,04
	Düziçi 5	5,75	1,28
	Düziçi 6	8,99	2,01
	Düziçi 7	7,10	1,58
	Düziçi 8	8,00	1,79
	Düziçi 10	8,36	1,87
	Düziçi 11	12,80	2,86
	Düziçi 12	11,16	2,49
	Düziçi 13	9,50	2,12
	Düziçi 14	7,60	1,70
	Düziçi 15	9,00	2,01
	Düziçi 16	7,09	1,58
	Düziçi 17	6,98	1,56
	Düziçi 18	5,78	1,29
	Düziçi 19	9,25	2,06
	Düziçi 20	10,00	2,23
	Düziçi 21	40,00	8,93
	Düziçi 22	6,40	1,43
	Düziçi 23	13,04	2,91



Şekil 4.43. Düziçi ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).



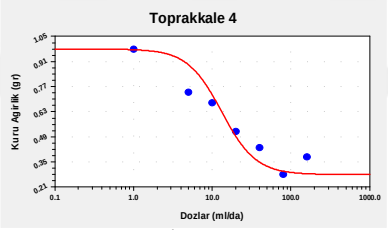
Şekil 4.44. Düziçi ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).

Toprakkale ilçesinde %66,66 oranında 2 tarla dirençli ve 1 tarla riskli olarak bulunmuştur. Bahçe ilçesinde %50,00 oranında 2'şer tarla dirençli ve riskli bulunmuştur. Hasanbeyli ilçesinde %20,00 oranında 1 tarla dirençli, %80,00 oranıyla 4 tarla risklidir. Dirençli olan T4, T5 ve B3 nolu tarlaların ED_{50} değerleri 13,10 ml/da, 11,11 ml/da ve 10,35 ml/da olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.36). Direnç indekslerinin sırasıyla 2,92, 2,48 ve 2,31 olduğu görülmektedir (Şekil 4.45 ve 4.47). H1 nolu tarlanın direnç indeksi ise 2,18'dir (Şekil 4.49). En yüksek riskli tarlaların direnç indeksleri B1-1,96, B2-1,91 ve H4-1,87 olarak bulunmuştur (Şekil 4.48 ve 4.50). T1 nolu riskli tarlanın direnç indeksi 1,12 olarak kaydedilmiştir

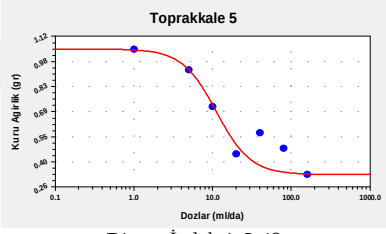
(Şekil 4.46). 2015 yılında örnekleme yapılan tarlalarda hassas olarak herhangi bir tarla belirlenememiştir.

Çizelge 4.36. 2015 yılı Toprakkale, Bahçe ve Hasanbeyli ilçeleri sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Clodinafop-propargyl'e karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri

Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Clodinafop-propargyl	Hassas	4,48	
	Toprakkale 1	5,00	1,12
	Toprakkale 4	13,10	2,92
	Toprakkale 5	11,11	2,48
	Bahçe 1	8,77	1,96
	Bahçe 2	8,57	1,91
	Bahçe 3	10,35	2,31
	Bahçe 4	9,14	2,04
	Hasanbeyli 1	9,75	2,18
	Hasanbeyli 2	6,20	1,38
	Hasanbeyli 3	7,47	1,67
	Hasanbeyli 4	8,36	1,87
	Hasanbeyli 5	6,80	1,52

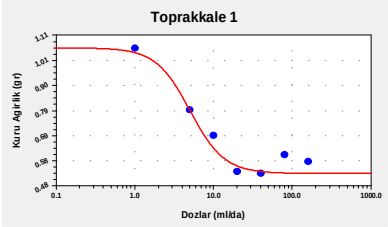


Direnç İndeksi: 2,92



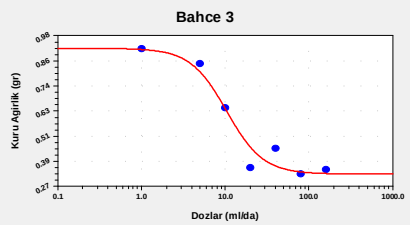
Direnç İndeksi: 2,48

Şekil 4.45. Toprakkale ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).

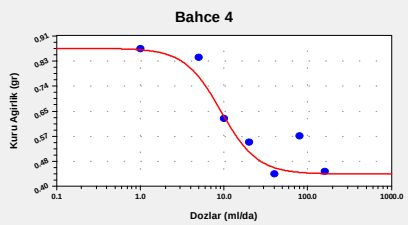


Direnç İndeksi: 1,12

Şekil 4.46. Toprakkale ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).

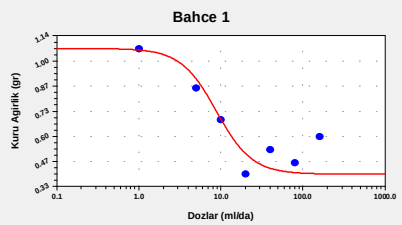


Direnç İndeksi: 2,31

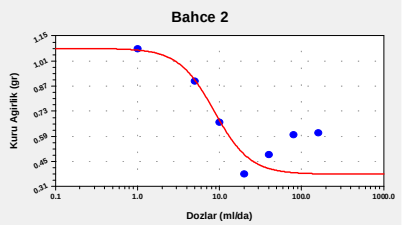


Direnç İndeksi: 2,04

Şekil 4.47. Bahçe ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).

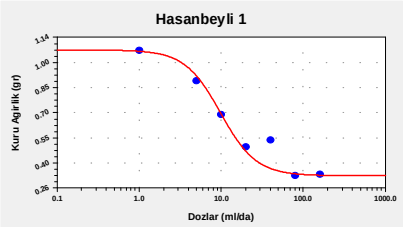


Direnç İndeksi: 1,96



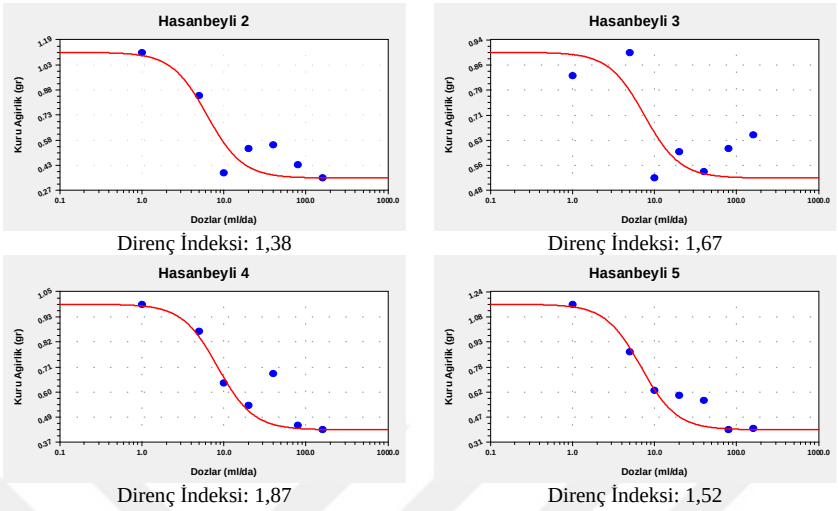
Direnç İndeksi: 1,91

Şekil 4.48. Bahçe ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).



Direnç İndeksi: 2,18

Şekil 4.49. Hasanbeyli ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).

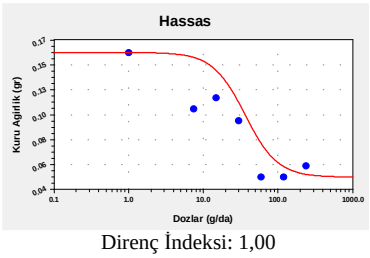


Şekil 4.50. Hasanbeyli ilçesi Clodinafop-propargyl'e karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).

4.3.2. Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium'a Karşı Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) Popülasyonlarının Direnci

4.3.2.1. 2013 Yılı Sera Denemeleri

Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium etkili maddeli ALS inhibitörü uygulanmayan alandan toplanan hassas popülasyonun ED_{50} değeri yüksek çıkmış olup, 36,00 g/da olarak saptanmıştır (Şekil 4.51, Çizelge 4.37).

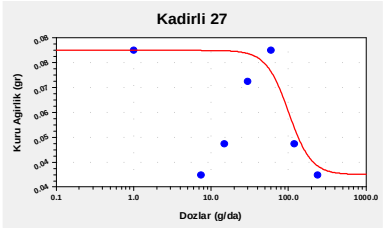


Şekil 4.51. Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium uygulanmamış Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı).

Kadirli ilçesinde Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium etkili maddesine karşı 1 dirençli tarla %6,67 oranında, 5 riskli tarla %33,33 oranında ve 9 hassas tarla %60,00 oranında saptanmıştır. K21'in direnç indeks katsayısı 2,78 saptanırken etkili doz aralığı iki katı uygulama dozu ile sekiz katı uygulama dozu arasında 100,00 ml/da bulunmuştur (Şekil 4.52, Çizelge 4.37). Yine riskli olarak kabul edilen tarlalarda uygulama doz aralığının tavsiye edilen uygulama dozu ile iki katı uygulama dozu arasında aynı etkiyi yaptığı görülmüştür. K7, K14, K20, K21 ve K29 tarlalarındaki popülasyonların direnç indekslerinin 1,20'ye yakın ve ED_{50} değerleri tavsiye dozunda veyahut biraz üstünde hesaplanmıştır (Şekil 4.53, Çizelge 4.37). Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium etkili maddesinin uygulamaya devam edilmesiyle zamanla tarlalarda dirençli olma ihtimalinin de yükseleceği gözlenmiştir. Hassas tarlalarda Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium ALS inhibitörü uygulama dozlarının ED_{50} değerleri tavsiye dozlarına yakın şekilde bulunmuştur (Çizelge 4.37). Diğer tarlalar hassas olarak bulunmuştur (Şekil 4.54).

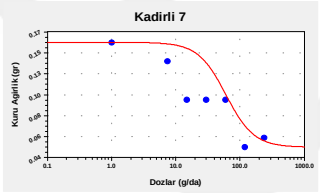
Çizelge 4.37. Kadirli ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2013 yılı)

Herbisit	**Popülasyon**	**ED_{50} Değeri**	**Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}**
Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium	Hassas	36,00	
	Kadirli 5	35,00	0,97
	Kadirli 6	27,00	0,75
	Kadirli 7	60,00	1,67
	Kadirli 9	30,00	0,84
	Kadirli 14	36,00	1,00
	Kadirli 16	15,00	0,42
	Kadirli 18	30,00	0,84
	Kadirli 19	33,75	0,94
	Kadirli 20	36,00	1,00
	Kadirli 21	42,84	1,19
	Kadirli 22	25,50	0,71
	Kadirli 23	25,50	0,71
	Kadirli 24	30,00	0,84
	Kadirli 27	100,00	2,78
	Kadirli 29	42,84	1,19

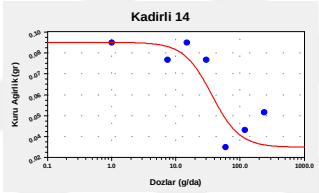


Direnç İndeksi: 2,78

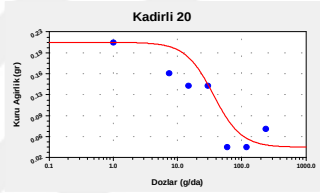
Şekil 4.52. Kadirli ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı).



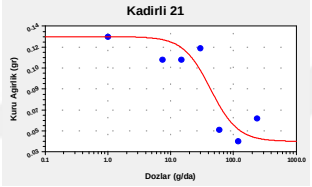
Direnç İndeksi: 1,67



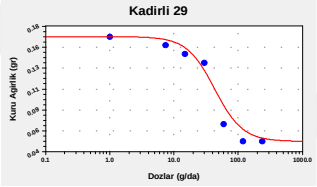
Direnç İndeksi: 1,00



Direnç İndeksi: 1,00

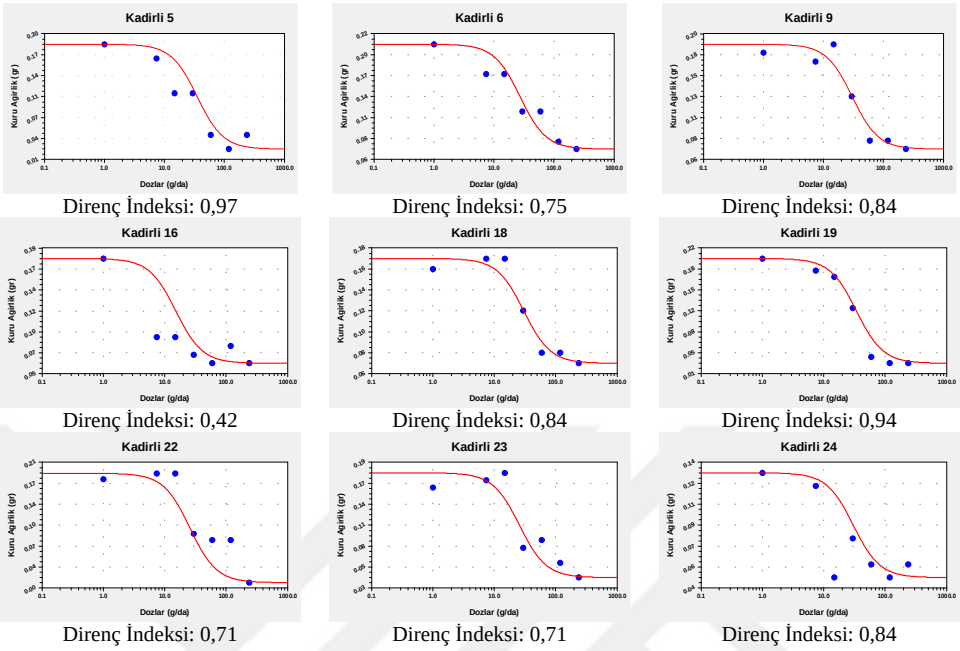


Direnç İndeksi: 1,19



Direnç İndeksi: 1,19

Şekil 4.53. Kadirli ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı).



Direnç İndeksi: 0,97 Direnç İndeksi: 0,75 Direnç İndeksi: 0,84

Direnç İndeksi: 0,42 Direnç İndeksi: 0,84 Direnç İndeksi: 0,94

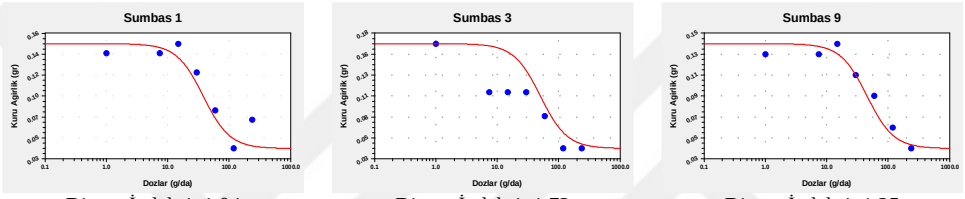
Direnç İndeksi: 0,71 Direnç İndeksi: 0,71 Direnç İndeksi: 0,84

Şekil 4.54. Kadirli ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı).

Osmaniye ili Sumbas ilçesinde örnekleme yapılan Kısır Yabani Yulaf popülasyonunun %42,85'i riskli (3 tarla), %57,15'i hassas (4 tarla) bulunmuştur. Sumbas ilçesi'nde yapılan 7 tarlada Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium etkili maddesine karşı 3 riskli tarla olan S1, S3 ve S9'un ED_{50} değerleri tavsiye edilen uygulama dozunun iki katına yakın olarak saptanırken, direnç indeks 1,04; 1,72 ve 1,25'dir (Şekil 4.55, Çizelge 4.38). Hassas olan S5, S7, S8 ve S10 tarlalarının ED_{50} değerleri tavsiye dozuna hemen hemen yakın olup, direnç indekslerinin en büyüğü 0,75'dir (Şekil 4.56, Çizelge 4.38).

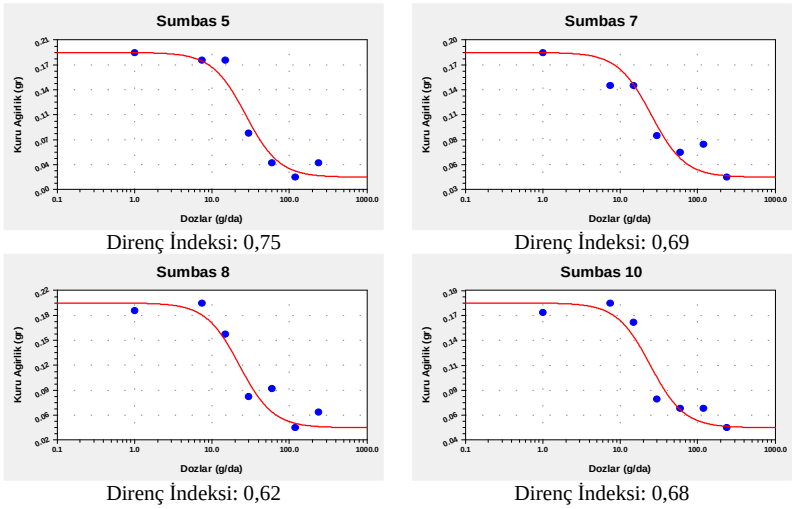
Çizelge 4.38. Sumbas ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2013 yılı)

Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium	Hassas	36,00	
	Sumbas 1	37,50	1,04
	Sumbas 3	50,00	1,72
	Sumbas 5	27,00	0,75
	Sumbas 7	25,00	0,69
	Sumbas 8	22,48	0,62
	Sumbas 9	45,00	1,25
	Sumbas 10	24,35	0,68



Direnç İndeksi: 1,04 Direnç İndeksi: 1,72 Direnç İndeksi: 1,25

Şekil 4.55. Sumbas ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı).



Direnç İndeksi: 0,75 Direnç İndeksi: 0,69

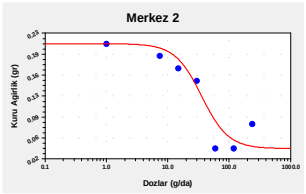
Direnç İndeksi: 0,62 Direnç İndeksi: 0,68

Şekil 4.56. Sumbas ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı).

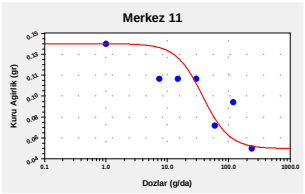
2013 yılında Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium etkili maddesine karşı dirençli popülasyon çıkmayıp, Merkez ilçede 3 tarla popülasyonunun %33,33'ü riskli, 6 tarlada ise %66,67'si hassas olarak kaydedilmiştir. Osmaniye ilinin Merkez ilçesindeki sürveyler sonucu riskli tarlalar olan M2, M11 ve M17 nolu tarlaların direnç indeksleri 1,14; 1,04 ve 1,12 bulunmuş, popülasyonu kontrol altına almak için ED_{50} değerlerinin 35,40 g/da; 37,50 ve 40,00 g/da olduğu görülmüştür (Şekil 4.57, Çizelge 4.39). Hassas tarlaların direnç indeksleri ise 0,50-0,80 arasında değişiklik göstermiştir (Şekil 4.58).

Çizelge 4.39. Merkez ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2013 yılı)

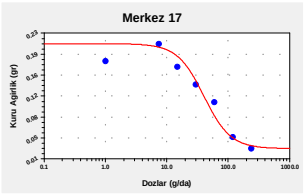
Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium	Hassas	36,00	
	Merkez 2	35,40	1,14
	Merkez 3	24,18	0,67
	Merkez 4	27,00	0,75
	Merkez 7	27,00	0,75
	Merkez 11	37,50	1,04
	Merkez 14	21,00	0,58
	Merkez 17	40,00	1,12
	Merkez 18	28,09	0,78
	Merkez 24	24,96	0,69



Direnç İndeksi: 1,14

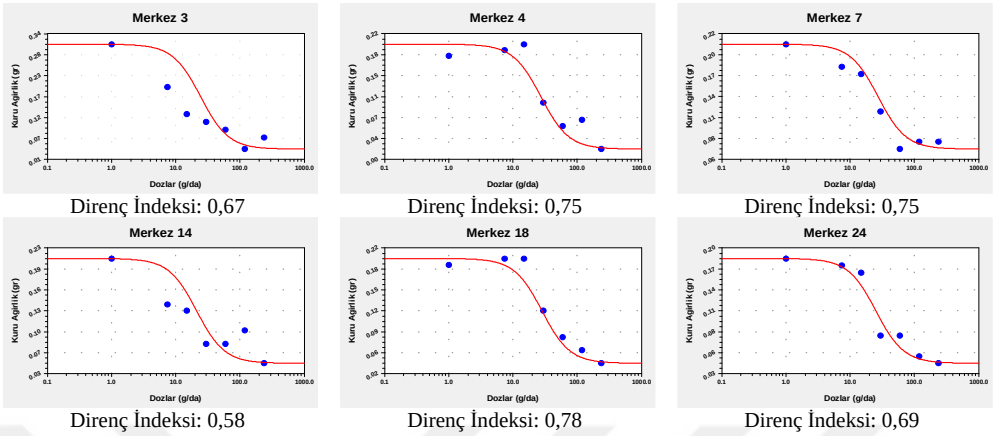


Direnç İndeksi: 1,04



Direnç İndeksi: 1,12

Şekil 4.57. Merkez ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı).



Direnç İndeksi: 0,67 Direnç İndeksi: 0,75 Direnç İndeksi: 0,75

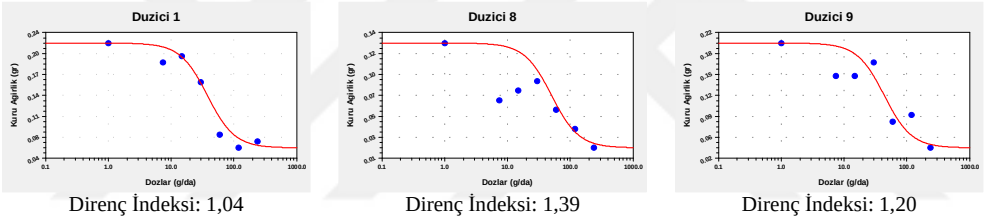
Direnç İndeksi: 0,58 Direnç İndeksi: 0,78 Direnç İndeksi: 0,69

Şekil 4.58. Merkez ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı)

Düziçi ilçesinde 2013 yılında Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium'a karşı 3 riskli tarla %21,43 oranında ve 11 hassas tarla %78,57 oranında saptanmıştır. Riskli tarlalardan D1, D8 ve D9 popülasyonlarının direnç indeksleri 1,04; 1,39 ve 1,20 olarak bulunmuştur (Şekil 4.59). ED_{50} değerleri tavsiye edilen uygulama dozlarına yakın ve en yüksek değerin 50,00 g/da ile D8 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.40). Düziçi ilçesinde diğer örnekleme yapılan tarla popülasyonları ise 7 farklı doz uygulamaları sonucunda hassas olarak saptanmıştır (Şekil 4.60, Çizelge 4.40).

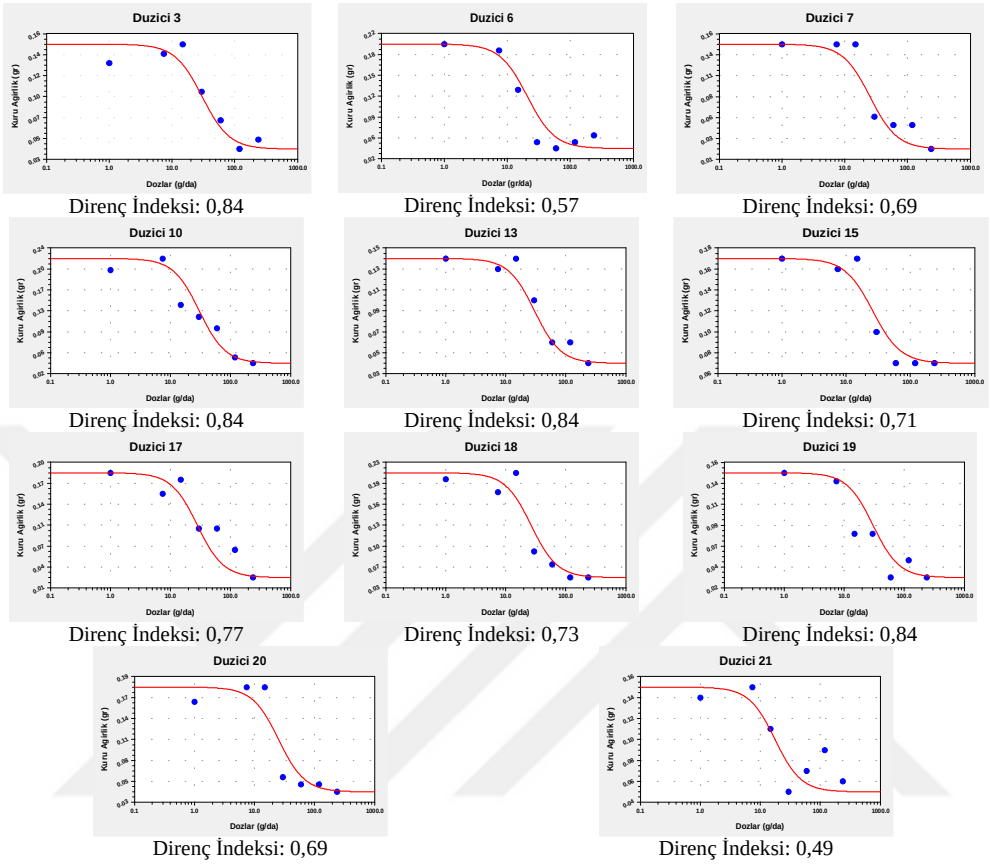
Çizelge 4.40. Düziçi ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2013 yılı)

Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium	Hassas	36,00	
	Düziçi 1	37,50	1,04
	Düziçi 3	30,00	0,84
	Düziçi 6	20,61	0,57
	Düziçi 7	24,96	0,69
	Düziçi 8	50,00	1,39
	Düziçi 9	43,32	1,20
	Düziçi 10	30,00	0,84
	Düziçi 13	30,00	0,84
	Düziçi 15	25,70	0,71
	Düziçi 17	27,84	0,77
	Düziçi 18	26,25	0,73
	Düziçi 19	30,00	0,84
	Düziçi 20	25,00	0,69
	Düziçi 21	17,50	0,49



Direnç İndeksi: 1,04 Direnç İndeksi: 1,39 Direnç İndeksi: 1,20

Şekil 4.59. Düziçi ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı).

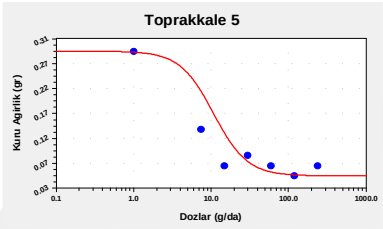


Şekil 4.60. Düziçi ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı).

Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium etkili maddesine karşı 2013 yılında Toprakkale ve Hasanbeyli ilçelerinden örnekleme yapılan popülasyonların hepsi hassas bulunmuştur. T5 nolu tarlanın direnç indeksi 0,30 olup, ED_{50} değeri 10,71 g/da olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.61, Çizelge 4.41). H2, H4 ve H5 nolu tarla popülasyonları direnç indeksleri 1,00'e yakın (Şekil 4.62), ED_{50} değerlerinin tavsiye dozuna yakın olduğu 30,00 g/da; 23,56 g/da ve 30,00 g/da olarak saptanmıştır (Çizelge 4.41).

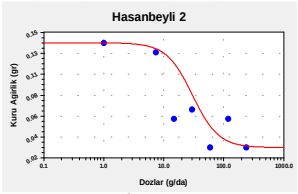
Çizelge 4.41. Toprakkale ve Hasanbeyli ilçeleri sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2013 yılı)

Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium	Hassas	36,00	
	Toprakkale 5	10,71	0,30
	Hasanbeyli 2	30,00	0,84
	Hasanbeyli 4	23,56	0,65
	Hasanbeyli 5	30,00	0,84

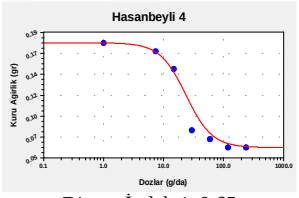


Direnç İndeksi: 0,30

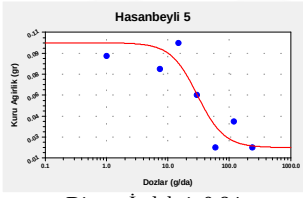
Şekil 4.61. Toprakkale ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı).



Direnç İndeksi: 0,84



Direnç İndeksi: 0,65

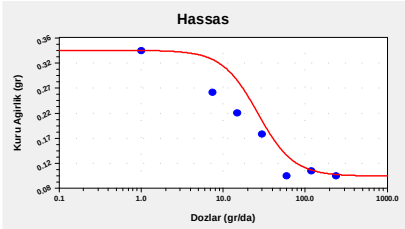


Direnç İndeksi: 0,84

Şekil 4.62. Hasanbeyli ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2013 yılı).

4.3.2.2. 2014 Yılı Sera Denemeleri

ALS inhibitörü olan Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium uygulanmayan alandan toplanan hassas popülasyonun ED_{50} değeri yüksek çıkmış 26,25 g/da olarak belirlenmiştir (Şekil 4.63, Çizelge 4.42).



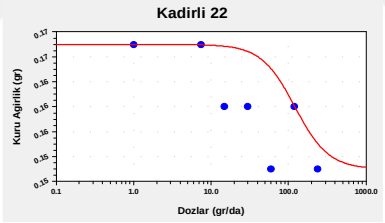
Direnç İndeksi: 1,00

Şekil 4.63. Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium uygulanmamış Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).

Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium etkili maddesine karşı 2014 yılında Kadirli ilçesinde sadece 1 tarla popülasyonu %5,56 oranında dirençli olup, 9 tarla popülasyonu %50,00 oranında riskli ve 8 tarla %44,44 oranında hassas olarak bulunmuştur. Kadirli ilçesindeki sürveyler sonucu dirençli olarak bulunan K22 nolu tarlanın direnç indeksi 4,57 (Şekil 4.64), ED_{50} değeri uygulamam dozunun dört katı olan 120,00 g/da olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.42). Riskli tarlalar olan K6, K9, K11, K18, K21 ve K25 nolu tarlaların direnç indeksleri yüksek olup sırasıyla 1,43; 1,71, 1,71 ve 1,43 bulunmuş, popülasyonu kontrol altına almak için ED_{50} değerlerinin 37,50 g/da; 45,00 g/da; 45,00 ve 37,50 g/da olduğu görülmüştür (Şekil 4.65, Çizelge 4.42). Hassas tarlaların direnç indeksleri 0,46 olan K4 nolu tarla hariç 0,76-0,95 arasında değişerek risk sınırına yakın kaydedilmiştir (Şekil 4.66).

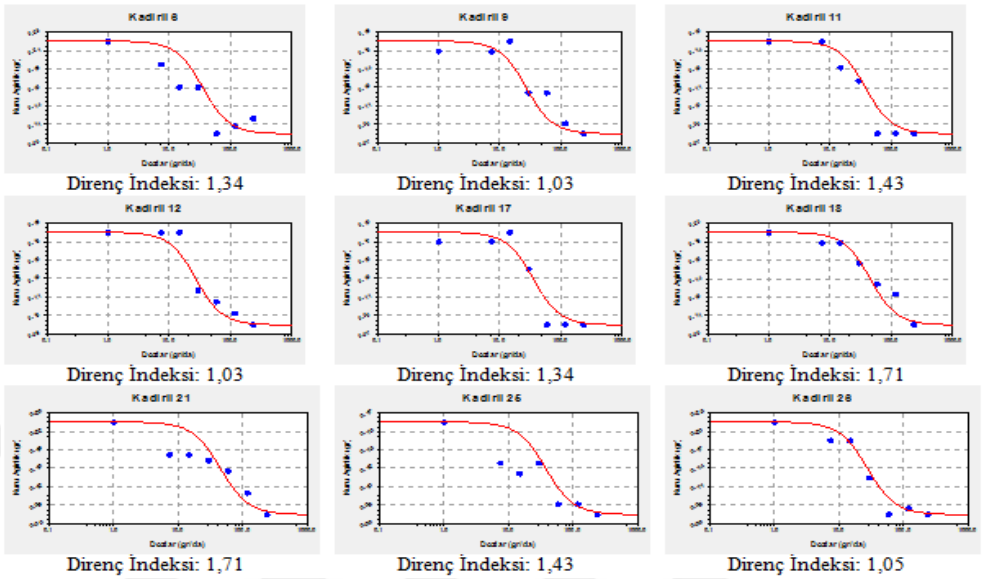
Çizelge 4.42. Kadirli ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı)

Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium	Hassas	26,25	
	Kadirli 2	23,56	0,90
	Kadirli 4	12,00	0,46
	Kadirli 6	35,00	1,34
	Kadirli 7	20,00	0,76
	Kadirli 9	27,00	1,03
	Kadirli 10	22,50	0,86
	Kadirli 11	37,50	1,43
	Kadirli 12	27,00	1,03
	Kadirli 14	25,00	0,95
	Kadirli 17	35,00	1,34
	Kadirli 18	45,00	1,71
	Kadirli 20	23,75	0,90
	Kadirli 21	45,00	1,71
	Kadirli 22	120,00	4,57
	Kadirli 23	23,56	0,89
	Kadirli 25	37,50	1,43
	Kadirli 26	27,50	1,05
	Kadirli 29	24,40	0,93

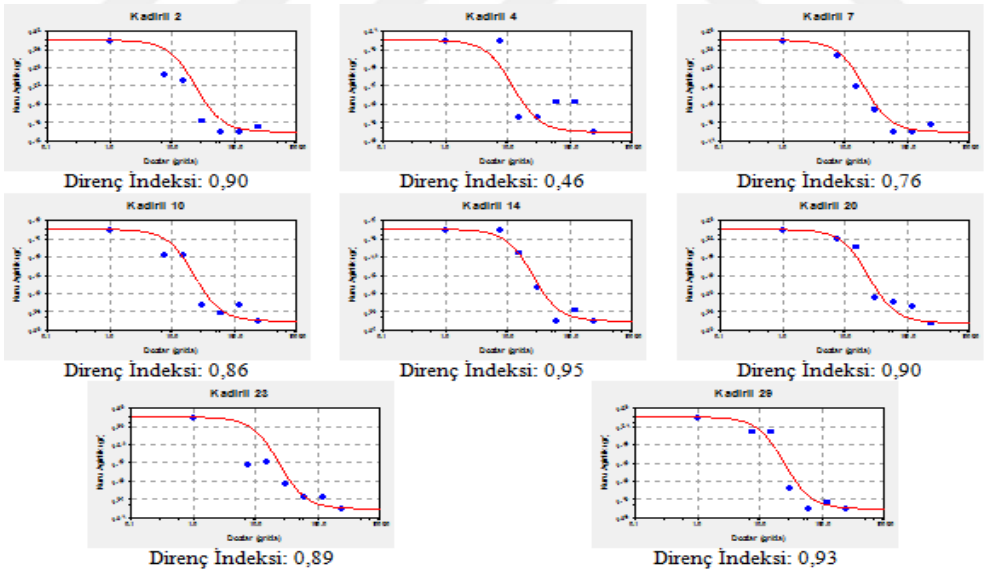


Direnç İndeksi: 4,57

Şekil 4.64. Kadirli ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı)



Şekil 4.65. Kadirli ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).

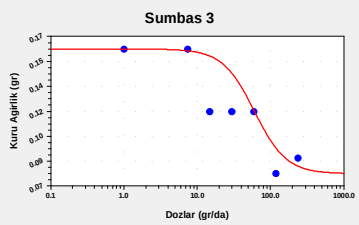


Şekil 4.66. Kadirli ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).

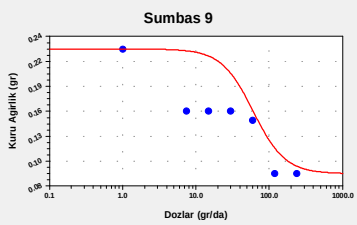
Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium etkili maddesine karşı Sumbas ilçesinde toplam 6 tarlada 2'şer adet tarla %33,33 oranında dirençli, riskli ve hassastır. Dirençli olan S3 ve S9 nolu tarlaların direnç indeksleri 2,29 olarak bulunurken, ED_{50} değerleri uygulama dozunun iki katı 60,00 g/da'dır (Şekil 4.67, Çizelge 4.43). Riskli tarlalardan S5 ve S7 nolu tarlanın direnç indeksi 1,60 ile en yüksek bulunmuş, M5, M14 ve M18 nolu tarlaların direnç indeksleri 1,14 olarak kaydedilirken, ED_{50} değerleri tavsiye dozu olan 30,00 g/da'dır (Şekil 4.68, Çizelge 4.43). S2 ve S8 nolu tarlalar ise hassas olarak saptanmıştır (Şekil 4.69, Çizelge 4.43).

Çizelge 4.43. Sumbas ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı)

Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium	Hassas	26,25	
	Sumbas 2	25,70	0,98
	Sumbas 3	60,00	2,29
	Sumbas 5	30,00	1,14
	Sumbas 7	30,00	1,14
	Sumbas 8	15,00	0,57
	Sumbas 9	60,00	2,29

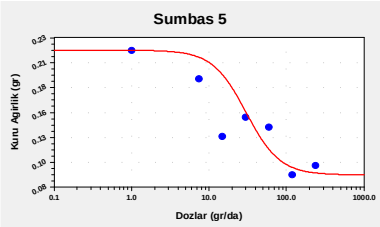


Direnç İndeksi: 2,29

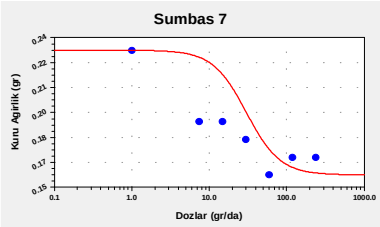


Direnç İndeksi: 2,29

Şekil 4.67. Sumbas ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).

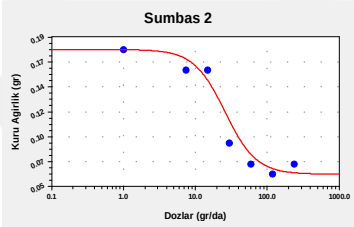


Direnç İndeksi: 1,14

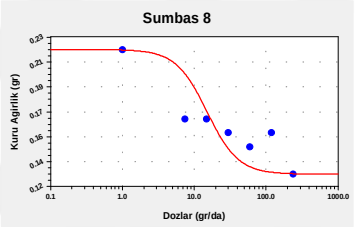


Direnç İndeksi: 1,14

Şekil 4.68. Sumbas ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı)



Direnç İndeksi: 0,98



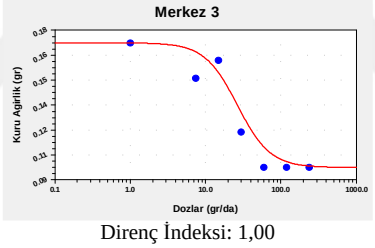
Direnç İndeksi: 0,57

Şekil 4.69. Sumbas ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).

Merkez ilçesinde 2014 yılında belirlenen tarlalarda Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı 1 riskli ve 14 hassas popülasyon olduğu belirlenmiştir. Düziçi ilçesinde popülasyonların %6,66'sı riskli ve %93,34'ü riskli olarak kaydedilmiştir.ED_{50} değerleri tüm uygulama dozları değerlerinin tavsiye dozu olan 30,00 g/da altında olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.44). Riskli tek tarla olan M3 nolu tarlanın direnç indeksi 1,00 bulunmuş (Şekil 4.70), diğer dirençli olan hassas tarla direnç indeksleri 0,27-0,98 arasında değişmiştir (Şekil 4.71).

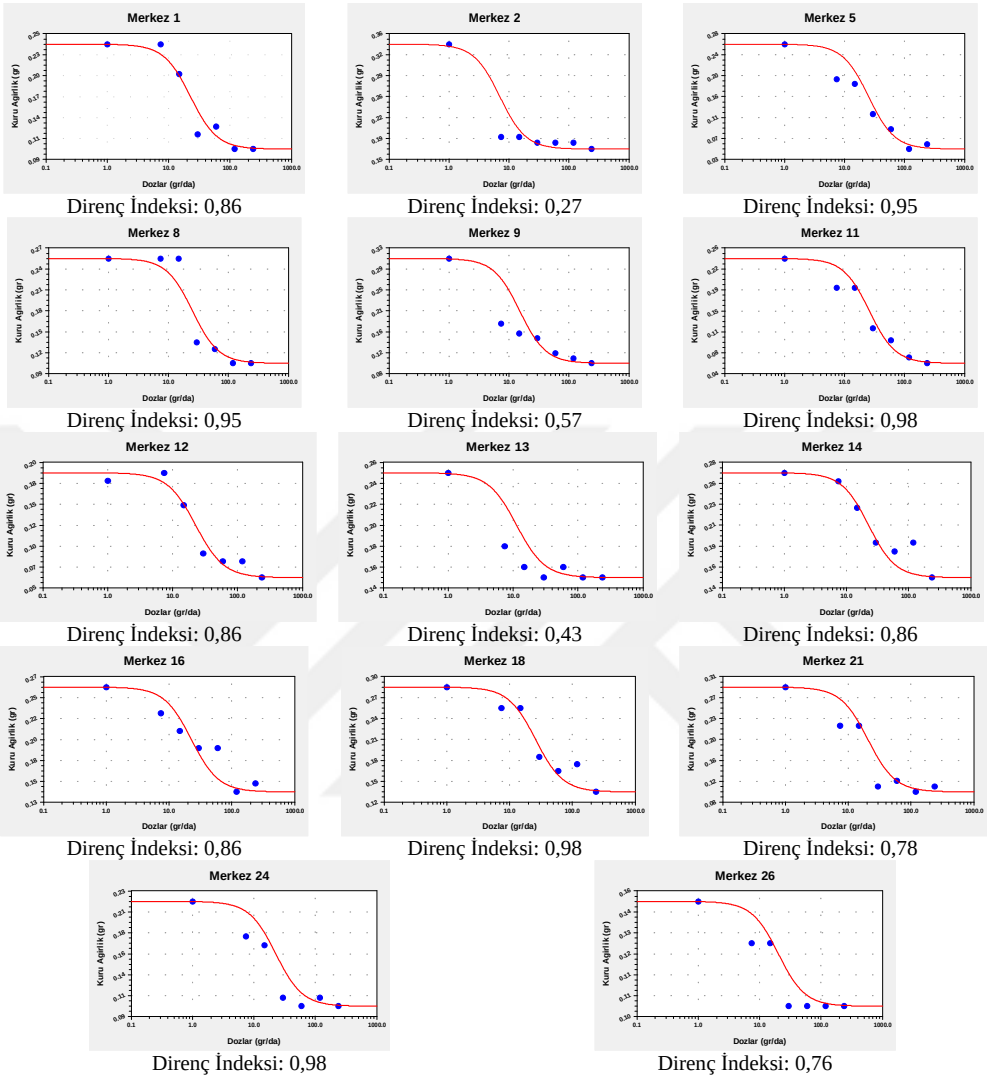
Çizelge 4.44. Merkez ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı)

Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium	Hassas	26,25	
	Merkez 1	27,52	0,86
	Merkez 2	7,00	0,27
	Merkez 3	26,25	1,00
	Merkez 5	25,00	0,95
	Merkez 8	25,00	0,95
	Merkez 9	15,00	0,57
	Merkez 11	25,70	0,98
	Merkez 12	22,50	0,86
	Merkez 13	11,25	0,43
	Merkez 14	22,50	0,86
	Merkez 16	22,50	0,86
	Merkez 18	25,70	0,98
	Merkez 21	20,40	0,78
	Merkez 24	22,50	0,98
	Merkez 26	20,00	0,76



Direnç İndeksi: 1,00

Şekil 4.70. Merkez ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).



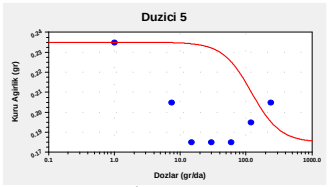
Şekil 4.71. Merkez ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı)

Düziçi ilçesinden toplam 13 Kısır Yabani Yulaf popülasyonu denemelere alınmış, bunun 3 tanesi dirençli, 3 tanesi riskli ve 7 tanesi hassas olarak saptanmıştır. Dirençli tarla popülasyon oranı %23,08, riskli tarla popülasyon oranı %23,08 ve hassas tarla popülasyonu ise %53,84 oranında bulunmuştur. Direnç

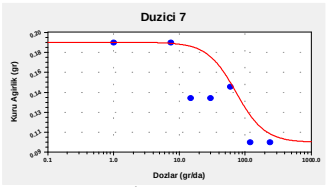
saptanan tarlaların direnç indeksleri sırasıyla D5-4,57, D7-2,74 ve D20-2,29 olup, popülasyonlarda ED_{50} değerleri 120,00 g/da; 72,00 g/da ve 60,00 g/da'dır (Şekil 4.72, Çizelge 4.45). Riskli tarlalar D4, D11 ve D12 nolu tarlaların ED_{50} değerleri 30,00 g/da'a yakın ve üstü (Çizelge 4.45), direnç indeksleri ise 1,47, 1,14 ve 1,31'dir (Şekil 4.73). Hassas tarlalarda D3 nolu tarlada en düşük ve D23 nolu tarlada en yüksek direnç indeksi bulunmuştur (Şekil 4.74).

Çizelge 4.45. Düziçi ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı)

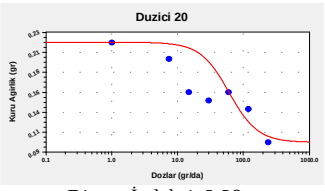
Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium	Hassas	26,25	
	Düziçi 1	20,64	0,79
	Düziçi 3	13,50	0,51
	Düziçi 4	38,58	1,47
	Düziçi 5	120,00	4,57
	Düziçi 6	22,50	0,86
	Düziçi 7	72,00	2,74
	Düziçi 8	24,00	0,91
	Düziçi 10	20,00	0,76
	Düziçi 11	30,00	1,14
	Düziçi 12	34,29	1,31
	Düziçi 18	21,68	0,83
	Düziçi 20	60,00	2,29
	Düziçi 23	24,40	0,93



Direnç İndeksi: 4,57

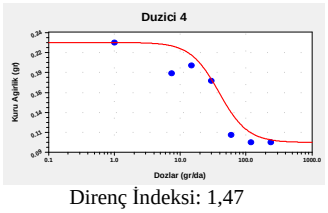


Direnç İndeksi: 2,74

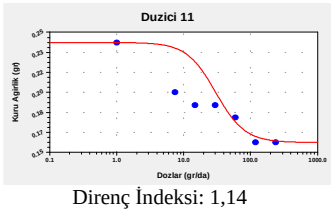


Direnç İndeksi: 2,29

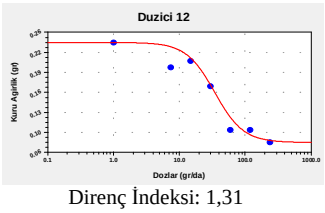
Şekil 4.72. Düziçi ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).



Direnç İndeksi: 1,47

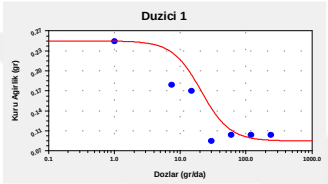


Direnç İndeksi: 1,14

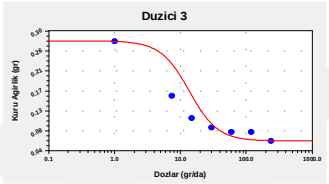


Direnç İndeksi: 1,31

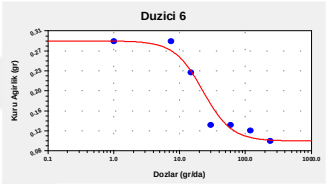
Şekil 4.73. Düziçi ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).



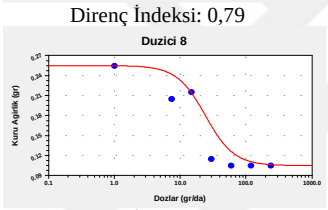
Direnç İndeksi: 0,79



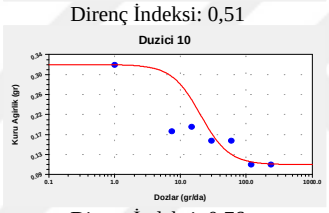
Direnç İndeksi: 0,51



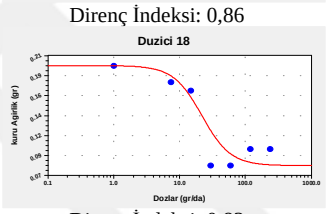
Direnç İndeksi: 0,86



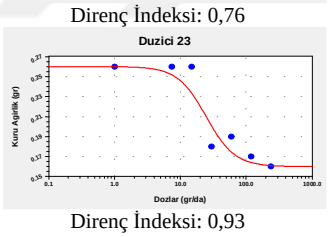
Direnç İndeksi: 0,91



Direnç İndeksi: 0,76



Direnç İndeksi: 0,83



Direnç İndeksi: 0,93

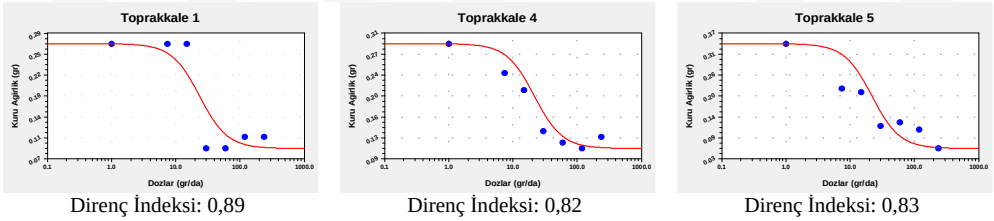
Şekil 4.74. Düziçi ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).

2014 yılında Bahçe ve Hasanbeyli ilçelerinde 1'er tarla dışında örnekleme yapılan popülasyonların hepsi hassas bulunmuştur (Çizelge 4.46). Bahçe ilçesi %33,34 oranında, Hasanbeyli ilçesinde %20,00 oranında risklidir. Riskli B4 nolu tarlanın direnç indeksi 1,03 olup (Şekil 4.76), H2 nolu tarlanın direnç indeksi 1,52'dir (Şekil 4.78). Toprakkale'de en yüksek direnç indeksi 0,89 ile T1 nolu

tarlada iken (Şekil 4.75), Bahçede hassas popülasyonda 0,73 ile B3 nolu tarlada (Şekil 4.77) ve Hasanbeyli ilçesinde ise H1 ve H4 nolu tarlalarda görülmüştür (Şekil 4.79).

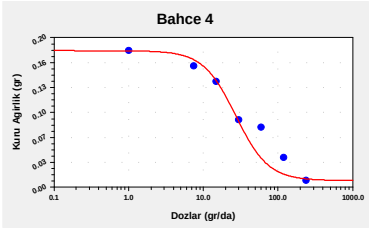
Çizelge 4.46. Toprakkale, Bahçe ve Hasanbeyli ilçeleri sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı)

Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium	Hassas	26,25	
	Toprakkale 1	23,30	0,89
	Toprakkale 4	21,42	0,82
	Toprakkale 5	21,68	0,83
	Bahçe 1	12,00	0,46
	Bahçe 3	19,28	0,73
	Bahçe 4	27,00	1,03
	Hasanbeyli 1	23,56	0,90
	Hasanbeyli 2	40,00	1,52
	Hasanbeyli 3	22,50	0,86
	Hasanbeyli 4	23,56	0,90
	Hasanbeyli 5	22,50	0,86



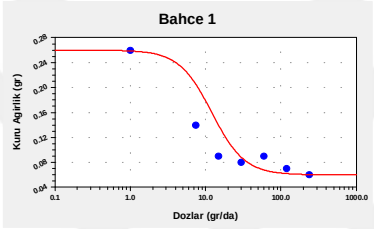
Direnç İndeksi: 0,89 Direnç İndeksi: 0,82 Direnç İndeksi: 0,83

Şekil 4.75. Toprakkale ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).

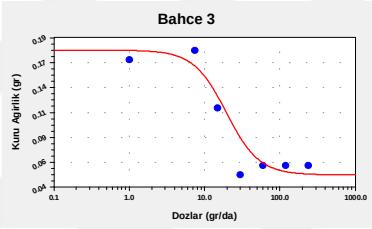


Direnç İndeksi: 1,03

Şekil 4.76. Bahçe ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).

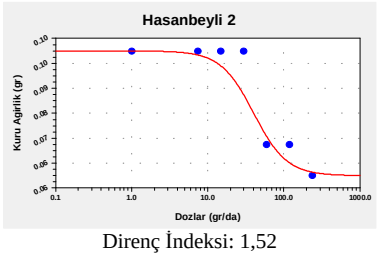


Direnç İndeksi: 0,46



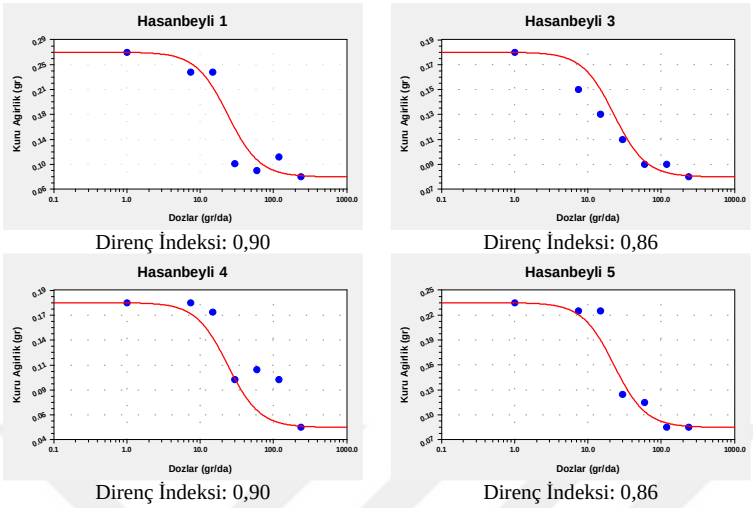
Direnç İndeksi: 0,73

Şekil 4.77. Bahçe ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).



Direnç İndeksi: 1,52

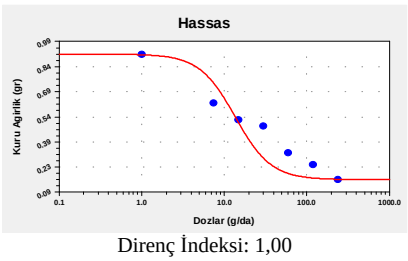
Şekil 4.78. Hasanbeyli ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).



Şekil 4.79. 2014 yılı Hasanbeyli ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).

4.3.2.3. 2015 Yılı Sera Denemeleri

Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium etkili maddeli ALS inhibitörü uygulanmayan alandan toplanan hassas popülasyonun ED_{50} değeri 13,50 g/da olarak saptanmıştır (Şekil 4.80, Çizelge 4.47).

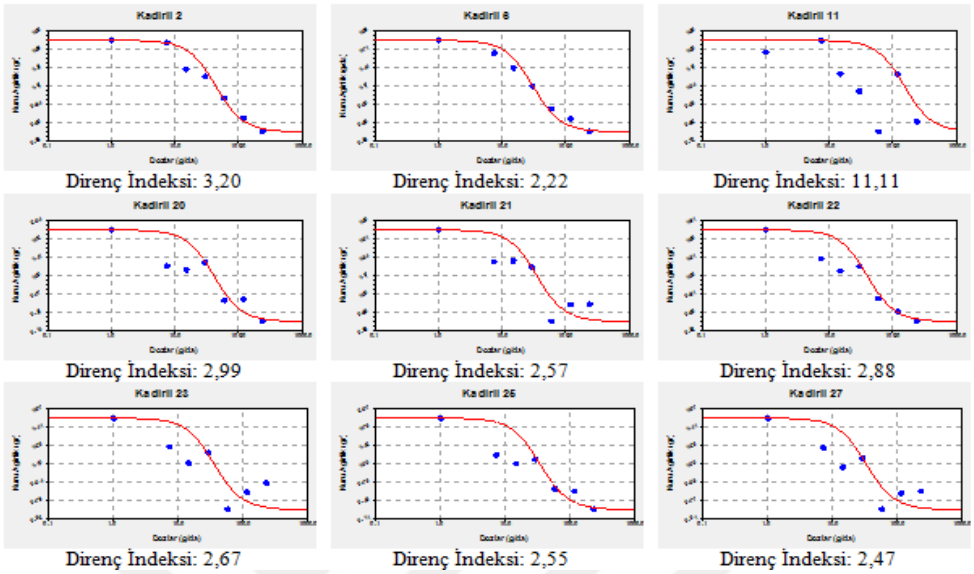


Şekil 4.80. Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium uygulanmamış Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).

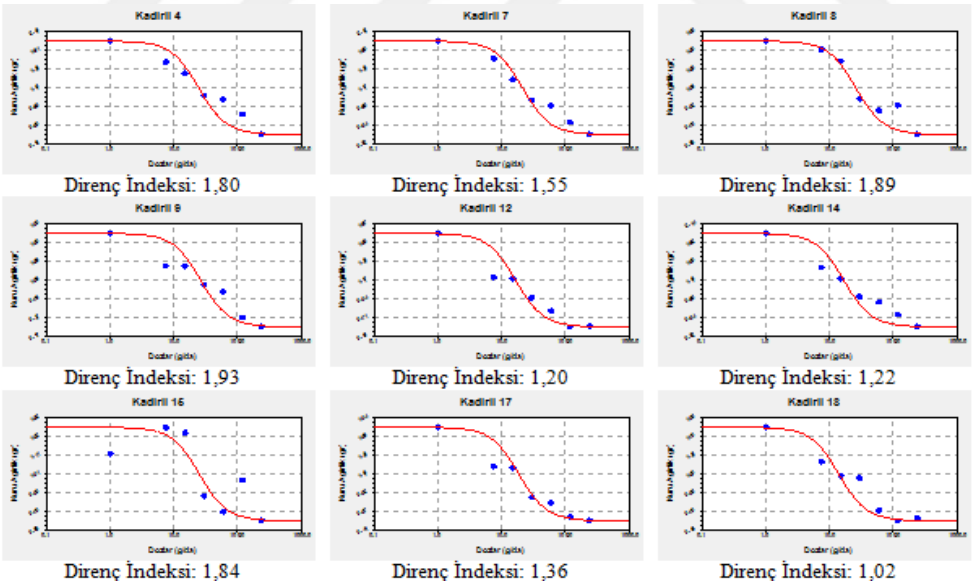
Kadirli ilçesinde 2015 yılında belirlenen tarlalarda Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı 9 dirençli, 9 riskli ve 3 hassas popülasyon olduğu saptanmıştır. Kadirli ilçesinde popülasyonların %42,86'sı dirençli, %42,86'sı riskli ve %14,28 hassas olarak belirlenmiştir. Dirençli tarlalardan K11 nolu tarlanın direnç indeksi en yüksek olup 11,11 iken, onu K2 nolu tarla 3,20 ile takip etmiştir. K6, K20, K21, K22, K23, K25 ve K27 nolu tarla popülasyonları ise 3,00'e daha yakın bulunmuştur (Şekil 4.81). Bu nedenle K11 nolu tarlanın ED_{50} değeri 149,96 g/da olarak en yüksek, diğer dirençli olarak saptanan tarlaların uygulama dozları tavsiye dozu olan 30,00 g/da'a yakın veya üstüdür (Çizelge 4.47). Riskli tarlalar olan K9 popülasyonunun direnç indeksi 1,93 ile en yüksek ve K18 popülasyonunun direnç indeksi 1,02 olarak en düşük olarak belirlenmiştir (Şekil 4.82). Hassas popülasyonların ED_{50} değerleri 10,00 g/da altında iken, en yüksek hassas direnç indeksi K19 popülasyonun direnç indeksi 0,63'dür (Şekil 4.83, Çizelge 4.47).

Çizelge 4.47. Kadirli ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2015 yılı)

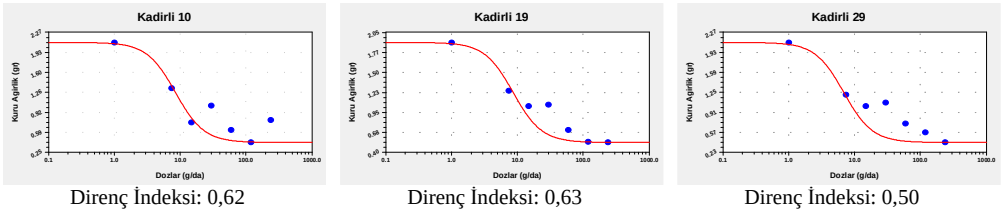
Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium	Hassas	13,50	
	Kadirli 2	43,20	3,20
	Kadirli 4	24,25	1,80
	Kadirli 6	30,00	2,22
	Kadirli 7	20,88	1,55
	Kadirli 8	25,58	1,89
	Kadirli 9	26,04	1,93
	Kadirli 10	8,41	0,62
	Kadirli 11	149,96	11,11
	Kadirli 12	16,24	1,20
	Kadirli 14	16,44	1,22
	Kadirli 15	24,84	1,84
	Kadirli 17	18,33	1,36
	Kadirli 18	13,74	1,02
	Kadirli 19	8,55	0,63
	Kadirli 20	40,35	2,99
	Kadirli 21	34,64	2,57
	Kadirli 22	38,84	2,88
	Kadirli 23	36,10	2,67
	Kadirli 25	34,48	2,55
	Kadirli 27	33,30	2,47
	Kadirli 29	6,80	0,50



Şekil 4.81. Kadirli ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).



Şekil 4.82. Kadirli ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).



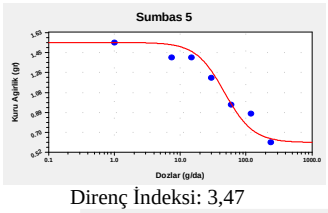
Direnç İndeksi: 0,62 Direnç İndeksi: 0,63 Direnç İndeksi: 0,50

Şekil 4.83. Kadirli ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).

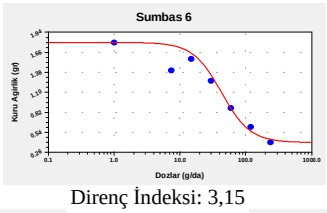
Sumbas ilçesinde Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium'a karşı 5 dirençli tarla %71,42 oranında ve 1'er adet riskli ile hassas tarla %14,29 oranlarında saptanmıştır. Dirençli tarlalardan S5, S6, S7, S8 ve S9 popülasyonlarının direnç indeksleri sırasıyla 3,47; 3,15; 3,20; 3,41 ve 3,33 olarak bulunmuştur (Şekil 4.84). ED_{50} değerleri tavsiye edilen uygulama dozlarından yüksek 42,00-47,00 g/da doz aralığı arasında değişmektedir (Çizelge 4.48). Sumbas ilçesinde diğer örnekleme yapılan riskli ve hassas tarla popülasyonlarının direnç indeksleri 1,78 ve 0,87'dir (Şekil 4.85 ve 4.86).

Çizelge 4.48. Sumbas ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2015 yılı)

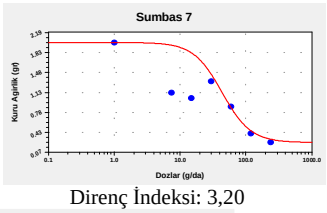
Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium	Hassas	13,50	
	Sumbas 2	11,70	0,87
	Sumbas 3	24,00	1,78
	Sumbas 5	46,80	3,47
	Sumbas 6	42,48	3,15
	Sumbas 7	43,20	3,20
	Sumbas 8	46,00	3,41
	Sumbas 9	45,00	3,33



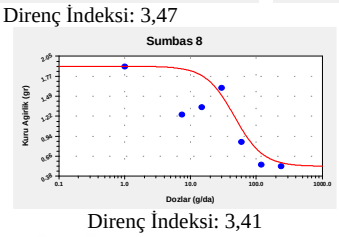
Direnç İndeksi: 3,47



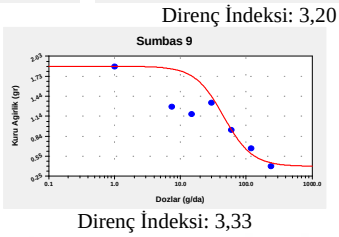
Direnç İndeksi: 3,15



Direnç İndeksi: 3,20

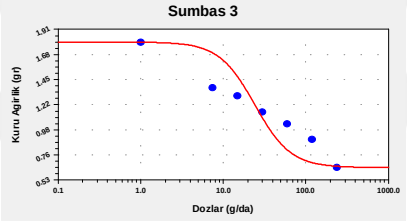


Direnç İndeksi: 3,41



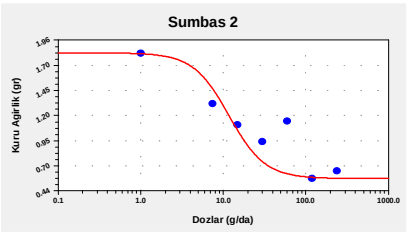
Direnç İndeksi: 3,33

Şekil 4.84. Sumbas ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).



Direnç İndeksi: 1,78

Şekil 4.85. Sumbas ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).



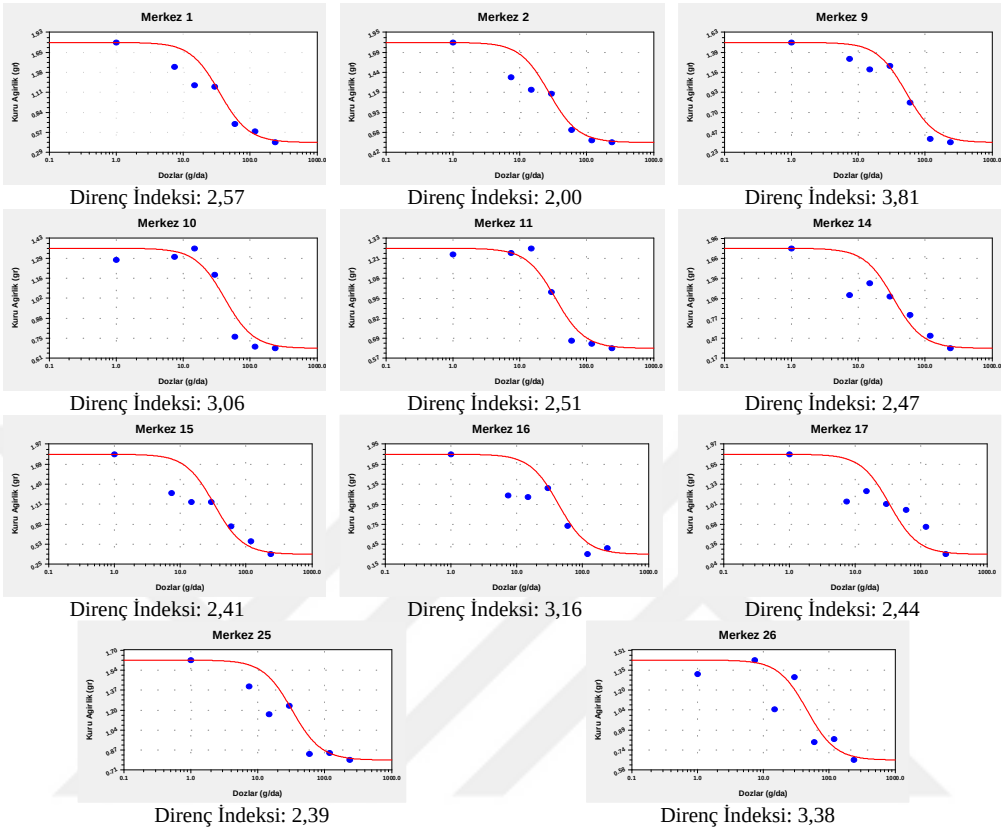
Direnç İndeksi: 0,87

Şekil 4.86. Sumbas ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).

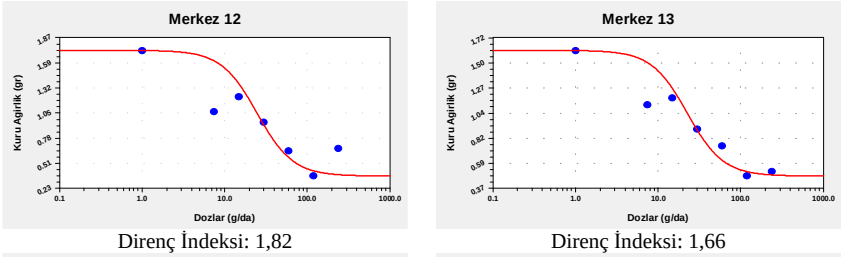
Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium etkili maddesine karşı 2015 yılında Merkez ilçede 11 dirençli tarla, 4 riskli tarla ve 3 hassas tarla %61,11; %22,22 ve %16,67 oranlarında kaydedilmiştir. M9, M10, M16 ve M26 nolu tarlaların direnç indeksleri 3,00'ü geçmiş, D2-2,00 nolu tarlanın direnç indeksi dışında D1, D11, D14, D15, D17 ve D25 nolu tarlaların direnç indeksleri 3,00'ün altındadır (Şekil 4.87). M12, M13, M18 ve M21 nolu tarlaların direnç indeksleri 1,06-1,82 arasında olduğu görülmüştür (Şekil 4.88). Riskli tarlaların ED_{50} değerlerini belirlemede popülasyonları öldürmek için 30,00 g/da tavsiye dozunun altında uygulanmasının yeterli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.49). M26 nolu tarlanın ED_{50} değeri 45,60 g/da ile en yüksek bulunmuştur. Merkez'de örnekleme yapılan hassas tarlaların direnç indeksleri M4-0,82, M8-0,83 ve M24-0,59 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.89).

Çizelge 4.49. Merkez ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2015 yılı)

Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium	Hassas	13,50	
	Merkez 1	34,64	2,57
	Merkez 2	27,00	2,00
	Merkez 4	11,01	0,82
	Merkez 8	11,20	0,83
	Merkez 9	51,39	3,81
	Merkez 10	41,36	3,06
	Merkez 11	33,84	2,51
	Merkez 12	24,54	1,82
	Merkez 13	22,42	1,66
	Merkez 14	33,33	2,47
	Merkez 15	32,55	2,41
	Merkez 16	42,72	3,16
	Merkez 17	33,00	2,44
	Merkez 18	17,64	1,31
	Merkez 21	14,25	1,06
	Merkez 24	7,98	0,59
	Merkez 25	32,25	2,39
	Merkez 26	45,60	3,38



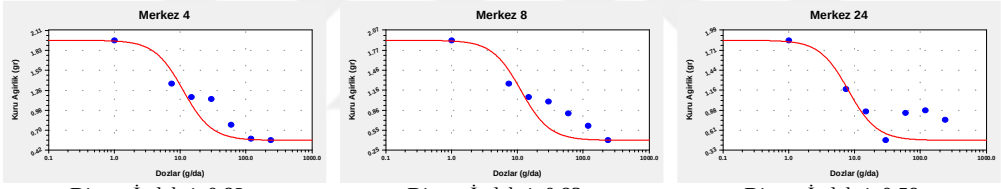
Şekil 4.87. Merkez ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).



Direnç İndeksi: 1,82 Direnç İndeksi: 1,66

Direnç İndeksi: 1,31 Direnç İndeksi: 1,06

Şekil 4.88. Merkez ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).



Direnç İndeksi: 0,82 Direnç İndeksi: 0,83 Direnç İndeksi: 0,59

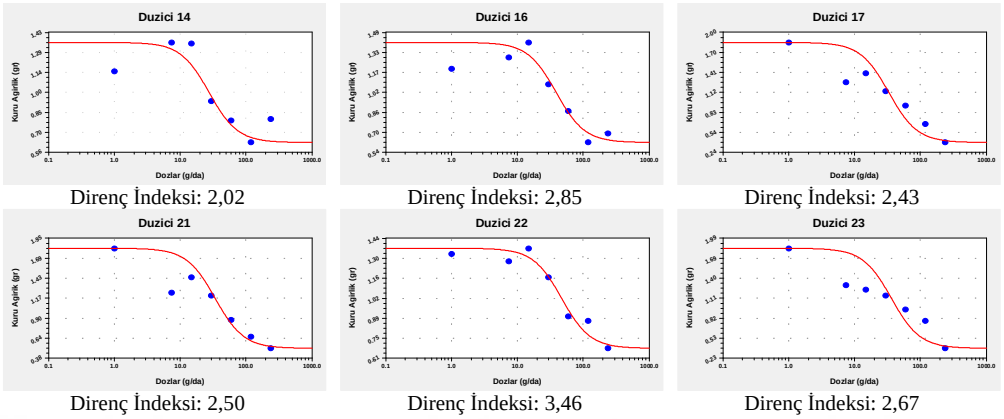
Şekil 4.89. Merkez ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).

Düziçi ilçesinde Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium etkili maddesine karşı 6 dirençli tarla %27,27 oranında, 11 riskli tarla %50,00 oranında ve 5 hassas tarla %22,73 oranında saptanmıştır. D22 nolu tarlanın direnç indeks katsayısı 3,46 ile en yüksek saptanırken, ED_{50} değeri uygulama dozundan yüksek 46,65 g/da bulunmuştur (Şekil 4.90, Çizelge 4.50). diğer dirençli olarak bulunan tarlaların direnç indeksleri 2,02-2,85 arasında değişmiştir. Riskli olarak kabul edilen tarlalarda uygulama doz aralığının tavsiye edilen uygulama dozunun

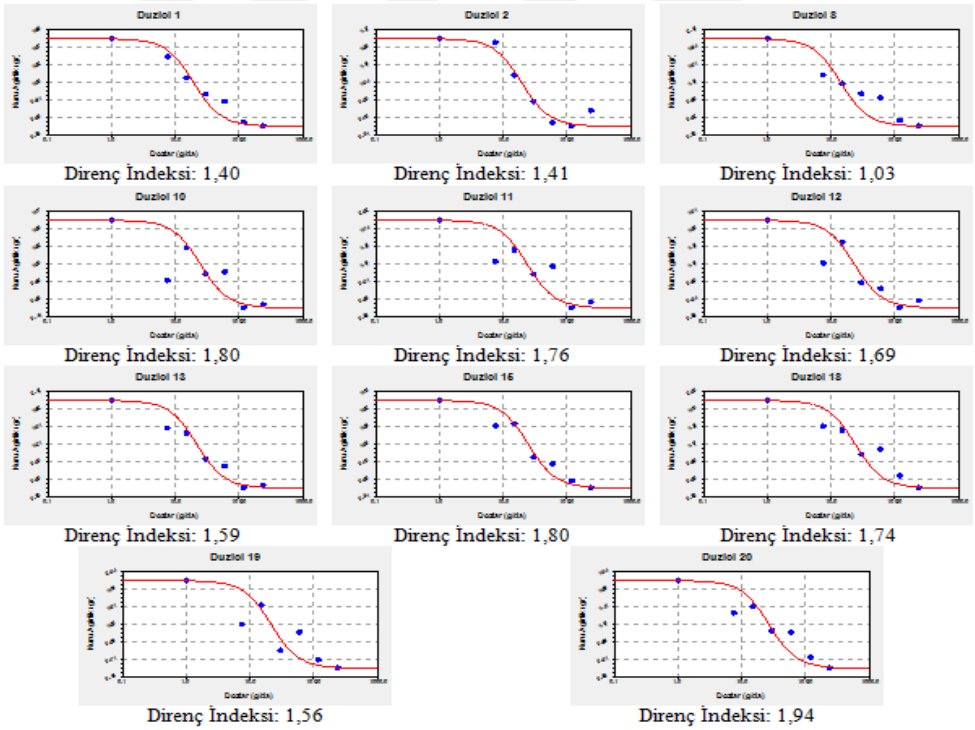
yarısı ile tavsiye doz aralığında olduğu görülmüştür (Çizelge 4.50). Riskli tarlalardan D20 nolu tarlanın direnç indeksi en düşük 1,03, D20 nolu tarlanın direnç indeksi en büyük 1,94 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.91). Riskli tarlaların fazla olması nedeniyle Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium etkili maddesinin uygulamaya devam edilmesiyle bu tarlalarda direncin zamanla artacağı gözlenmiştir. Hassas tarlaların Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium ALS inhibitörü uygulama dozlarının ED_{50} değerleri tavsiye edilen dozun yarısının altında olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.50). Direnç indekslerinin 0,48-0,96 arasında değiştiği saptanmıştır (Şekil 4.92).

Çizelge 4.50. Düziçi ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2015 yılı)

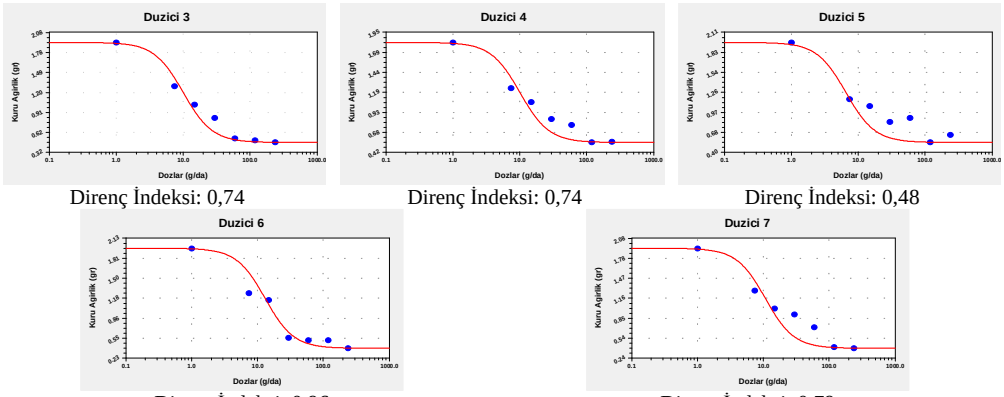
Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium	Hassas	4,48	
	Düziçi 1	18,90	1,40
	Düziçi 2	19,08	1,41
	Düziçi 3	9,93	0,74
	Düziçi 4	9,96	0,74
	Düziçi 5	6,48	0,48
	Düziçi 6	12,94	0,96
	Düziçi 7	10,62	0,79
	Düziçi 8	13,94	1,03
	Düziçi 10	24,24	1,80
	Düziçi 11	23,74	1,76
	Düziçi 12	22,74	1,69
	Düziçi 13	21,40	1,59
	Düziçi 14	27,25	2,02
	Düziçi 15	24,28	1,80
	Düziçi 16	38,52	2,85
	Düziçi 17	32,84	2,43
	Düziçi 18	23,50	1,74
	Düziçi 19	21,09	1,56
	Düziçi 20	26,20	1,94
	Düziçi 21	33,72	2,50
	Düziçi 22	46,65	3,46
	Düziçi 23	36,00	2,67



Şekil 4.90. Düziçi ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı)



Şekil 4.91. Düziçi ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).



Direnç İndeksi: 0,74 Direnç İndeksi: 0,74 Direnç İndeksi: 0,48

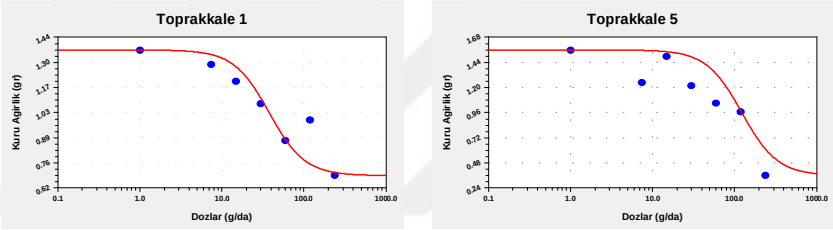
Direnç İndeksi: 0,96 Direnç İndeksi: 0,79

Şekil 4.92. Düziçi ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).

Osmaniye ili Toprakkale ilçesinde örnekleme yapılan Kısır Yabani Yulaf popülasyonunun %66,67'si dirençli (2 tarla), %33,33'ü riskli (1 tarla) bulunmuştur. T5 nolu tarlanın direnç indeksi 9,03, ED_{50} değeri tavsiye edilen uygulama dozunun dört katıdır (Şekil 4.93, Çizelge 4.51). Riskli olan T4 nolu tarlanın direnç indeksi ise 1,63'dür (Şekil 4.94). Bahçe ilçesinde örnekleme yapılan 3 tarla popülasyonu %75,00 oranında dirençli, 1 tarla %25,00 oranında hassastır. B1 ve B4 tarlalarının ED_{50} değeri 100,00 g/da'ın üstünde olup, direnç indeksleri 7,70 ve 7,57'dir (Şekil 4.95, Çizelge 4.51). Hassas olan B3 nolu tarlanın direnç indeksi 0,44 olarak kaydedilmiştir (Şekil 4.96). Hasanbeyli ilçesinde 4 tarla %80,00 oranında dirençli ve 1 tarla %20,00 oranında hassas olarak bulunmuştur. Hasanbeyli ilçesinde Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium etkili maddesine karşı dirençli olan tarlaların ED_{50} değerleri tavsiye edilen uygulama dozunun üstü olarak saptanırken, direnç indeksleri 2,00'nin üstündedir (Şekil 4.97, Çizelge 4.51). Hassas olan H1 nolu tarlanın direnç indeksi 0,31'dir (Şekil 4.98).

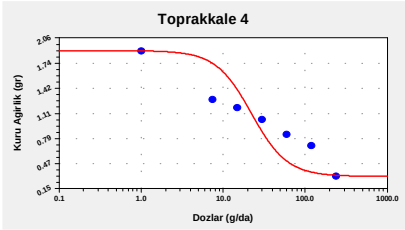
Çizelge 4.51. Toprakkale, Bahçe ve Hasanbeyli ilçeleri sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2015 yılı)

Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Mesosulfuron-methyl + Iododulfuron-methyl sodium	Hassas	4,48	
	Toprakkale 1	37,50	2,78
	Toprakkale 4	22,00	1,63
	Toprakkale 5	121,96	9,03
	Bahçe 1	104,00	7,70
	Bahçe 2	64,00	4,74
	Bahçe 3	5,88	0,44
	Bahçe 4	102,24	7,57
	Hasanbeyli 1	4,20	0,31
	Hasanbeyli 2	37,15	2,75
	Hasanbeyli 3	30,96	2,29
	Hasanbeyli 4	35,28	2,61
	Hasanbeyli 5	35,67	2,64



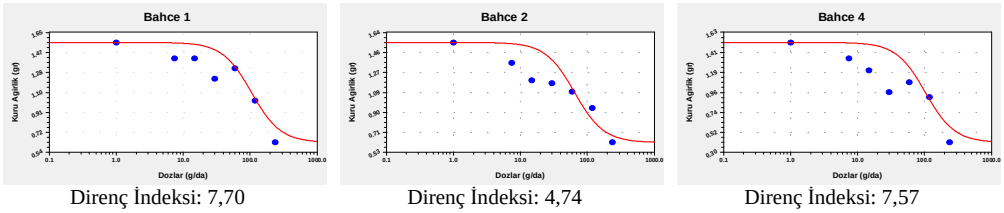
Direnç İndeksi: 2,78 Direnç İndeksi: 9,03

Şekil 4.93. Toprakkale ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).



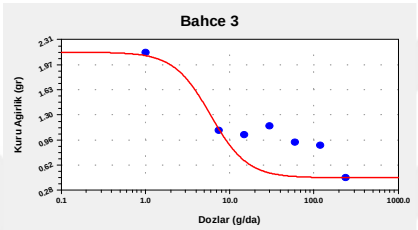
Direnç İndeksi: 1,63

Şekil 4.94. Toprakkale ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).



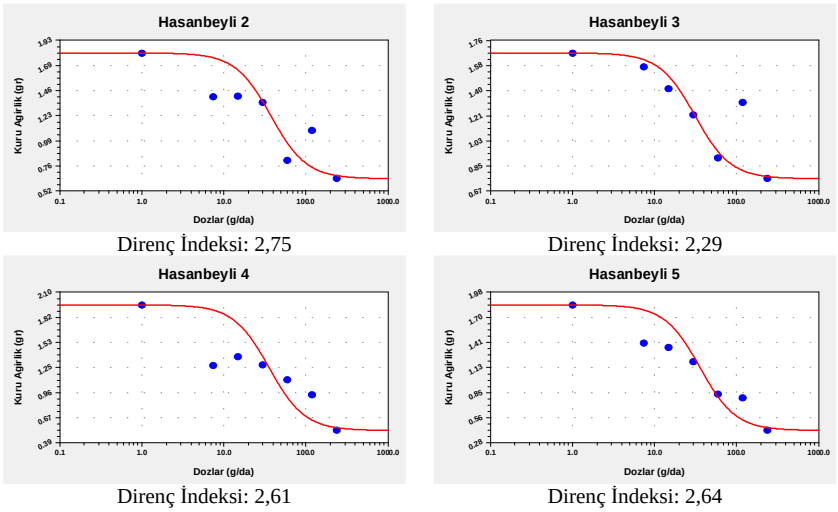
Direnç İndeksi: 7,70 Direnç İndeksi: 4,74 Direnç İndeksi: 7,57

Şekil 4.95. Bahçe ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).



Direnç İndeksi: 0,44

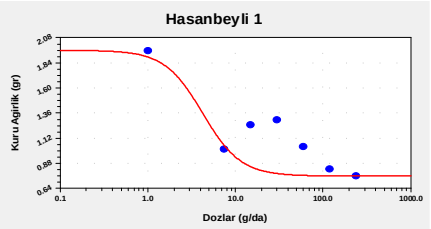
Şekil 4.96. Bahçe ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).



Direnç İndeksi: 2,75 Direnç İndeksi: 2,29

Direnç İndeksi: 2,61 Direnç İndeksi: 2,64

Şekil 4.97. Hasanbeyli ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).



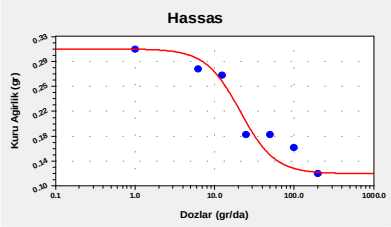
Direnç İndeksi: 0,31

Şekil 4.98. Hasanbeyli ilçesi Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).

4.3.3. Pyroxsulam'a Karşı Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) Popülasyonlarının Direnci

4.3.3.1. 2014 Yılı Sera Denemeleri

Pyroxsulam etkili maddeli ALS inhibitörü uygulanmayan alandan toplanan hassas popülasyonun ED_{50} değeri 20,84 g/da olarak saptanmıştır (Şekil 4.99, Çizelge 4.52).



Direnç İndeksi: 1,00

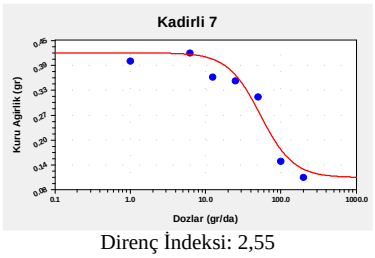
Şekil 4.99. Pyroxsulam uygulanmamış Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).

2014 yılı Osmaniye ili Kadirli ilçesinden Pyroxsulam ile kurulan deneme sonunda %11,11 oranında 2 dirençli tarla, %33,33 oranında 6 riskli tarla ve %55,56 oranında 10 hassas tarla bulunmuştur. Direnç saptanan K7 ve K29 nolu tarlaların direnç indeksleri 2,55 ve 2,40 olarak saptanmıştır (Şekil 4.100). K7 ve K29 nolu tarlaların ED_{50} değeri iki kat dozda 53,13 g/da ve 50,00 g/da olarak kaydedilmiştir

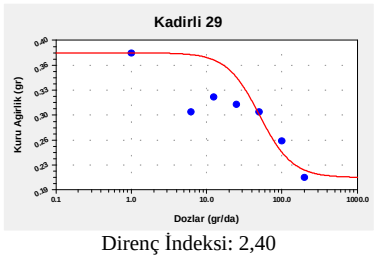
(Çizelge 4.52). Riskli tarlaların ED_{50} değerleri tavsiye edilen uygulama dozunun altında ve üstünde 20,84-37,51 g/da uygulama dozları arasında değişmiş olup, direnç indeksleri 1,00-1,80 arasıdır (Şekil 4.101, Çizelge 4.52). Hassas tarlalardan K25 nolu tarlanın direnç indeksi 0,54 ile en düşük olup, K22 nolu tarlanın direnç indeksi en yüksek 0,98'dir (Şekil 4.102). ED_{50} değerleri ise tavsiye edilen uygulama dozlarının altındadır (Çizelge 4.52).

Çizelge 4.52. Kadirli ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Pyroxsulam'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı)

Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Pyroxsulam	Hassas	20,84	
	Kadirli 2	18,74	0,90
	Kadirli 4	22,10	1,06
	Kadirli 6	11,71	0,56
	Kadirli 7	53,13	2,55
	Kadirli 9	31,26	1,50
	Kadirli 10	37,51	1,80
	Kadirli 11	20,84	1,00
	Kadirli 12	29,17	1,40
	Kadirli 14	11,77	0,56
	Kadirli 17	15,63	0,75
	Kadirli 18	25,00	1,20
	Kadirli 20	17,87	0,86
	Kadirli 21	12,50	0,60
	Kadirli 22	20,51	0,98
	Kadirli 23	17,50	0,84
	Kadirli 25	11,20	0,54
	Kadirli 26	12,50	0,60
	Kadirli 29	50,00	2,40

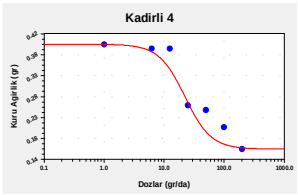


Direnç İndeksi: 2,55

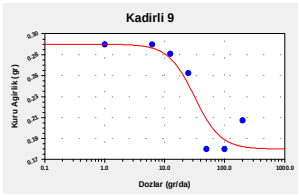


Direnç İndeksi: 2,40

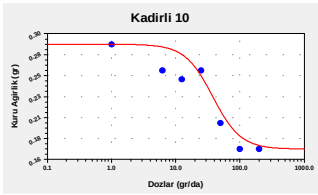
Şekil 4.100. Kadirli ilçesi Pyroxsulam'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).



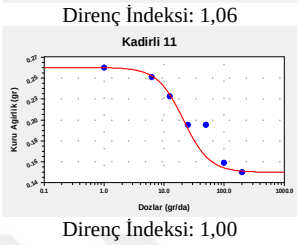
Direnç İndeksi: 1,06



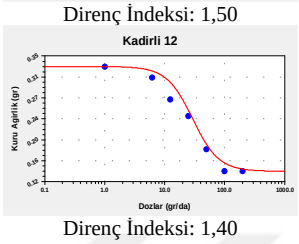
Direnç İndeksi: 1,50



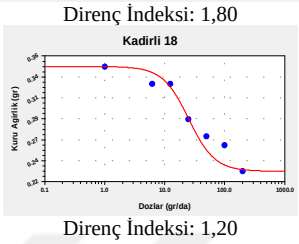
Direnç İndeksi: 1,80



Direnç İndeksi: 1,00

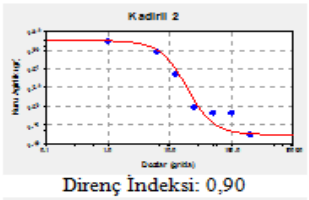


Direnç İndeksi: 1,40

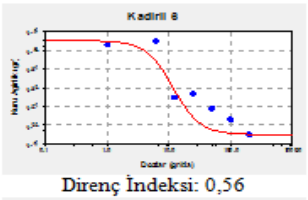


Direnç İndeksi: 1,20

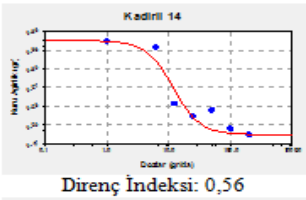
Şekil 4.101. Kadirli ilçesi Pyroxsulam'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).



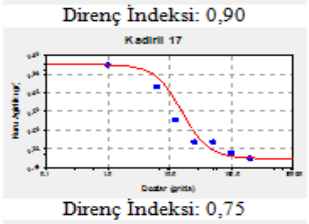
Direnç İndeksi: 0,90



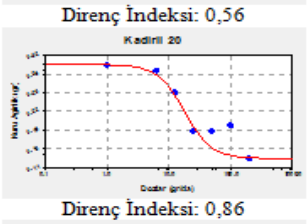
Direnç İndeksi: 0,56



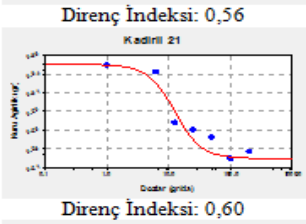
Direnç İndeksi: 0,56



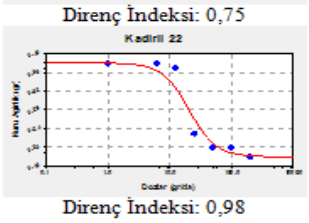
Direnç İndeksi: 0,75



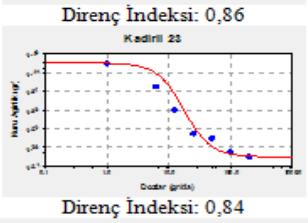
Direnç İndeksi: 0,86



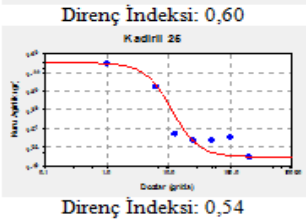
Direnç İndeksi: 0,60



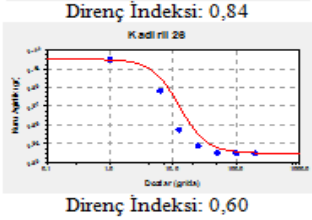
Direnç İndeksi: 0,98



Direnç İndeksi: 0,84



Direnç İndeksi: 0,54



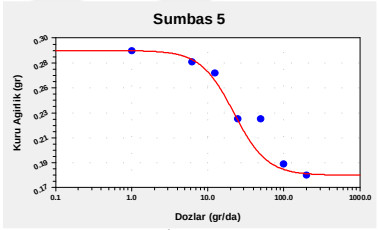
Direnç İndeksi: 0,60

Şekil 4.102. Kadirli ilçesi Pyroxsulam'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).

Sumbas ilçesinden toplam 6 tarlanın 1 tanesi riskli ve diğerleri hassas olarak saptanmıştır. Riskli tarla popülasyon oranı %16,67 ve hassas tarla popülasyonu %83,33 oranında kaydedilmiştir. Riskli tarla olan S5 direnç indeksi 1,05 olup, ED_{50} değeri 21,89 g/da olarak bulunmuştur (Şekil 4.103, Çizelge 4.53). Hassas olarak saptanan S2, S3, S7, S8 ve S9 popülasyonlarında ED_{50} değerleri tavsiye edilen dozun yarısına yakın ve üstüdür, direnç indeksleri 0,60 üstüdür (Şekil 4.104, Çizelge 4.53).

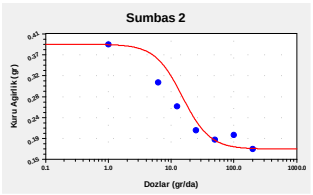
Çizelge 4.53. Sumbas ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Pyroxsulam'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı)

Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Pyroxsulam	Hassas	20,84	
	Sumbas 2	15,00	0,72
	Sumbas 3	12,50	0,60
	Sumbas 5	21,89	1,05
	Sumbas 7	19,34	0,93
	Sumbas 8	15,62	0,75
	Sumbas 9	17,50	0,84

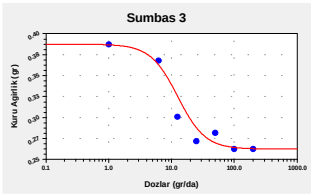


Direnç İndeksi: 1,05

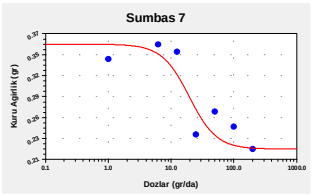
Şekil 4.103. Sumbas ilçesi Pyroxsulam'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).



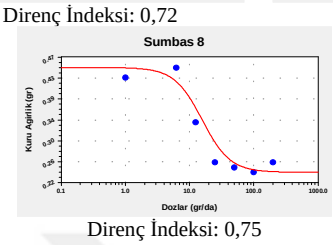
Direnç İndeksi: 0,72



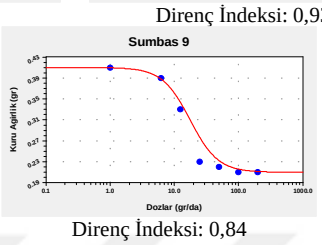
Direnç İndeksi: 0,60



Direnç İndeksi: 0,93



Direnç İndeksi: 0,75



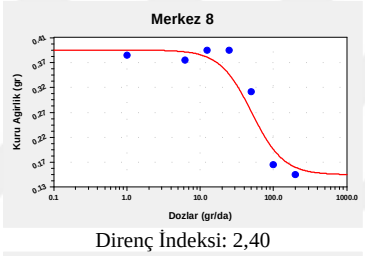
Direnç İndeksi: 0,84

Şekil 4.104. Sumbas ilçesi Pyroxsulam'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).

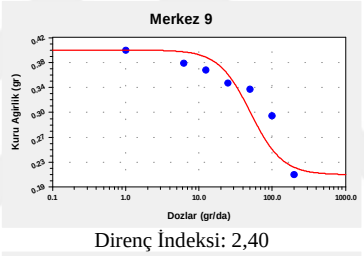
Merkez ilçesinde Pyroxsulam etkili maddesine karşı 4 dirençli tarla %26,67 oranında, 8 riskli tarla %53,33 oranında ve 3 hassas tarla %20,00 oranında saptanmıştır. Dirençli tarlalar olan M13 ve M21 nolu tarlaların direnç indeksleri 4,80 ile en yüksek saptanırken, ED_{50} değerleri tavsiye edilen uygulama dozunun dört katı 100,00 g/da bulunmuştur (Şekil 4.105, Çizelge 4.54). M8 ve M9 nolu tarlaların direnç indeksleri 2,40 olarak bulunmuştur. Riskli olarak kabul edilen tarlaların uygulama doz aralığının tavsiye edilen uygulama dozu ile iki katı doz aralığında olduğu görülmüştür (Çizelge 4.54). Riskli tarlalardan M14 nolu tarlanın direnç indeksi en yüksek 1,68, M24 nolu tarlanın direnç indeksi en düşük 1,00 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.106). Hassas tarlaların Pyroxsulam ALS inhibitörü uygulama dozlarının ED_{50} değerleri tavsiye edilen dozun yarısına yakın olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.54). M1, M11 ve M12 nolu tarlaların direnç indeksleri 0,50; 0,80 ve 0,48'dir (Şekil 4.107).

Çizelge 4.54. Merkez ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Pyroxsulam'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı)

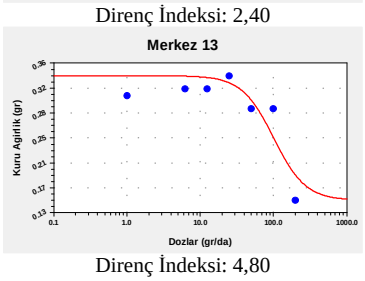
Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Pyroxsulam	Hassas	20,84	
	Merkez 1	10,41	0,50
	Merkez 2	29,54	1,42
	Merkez 3	33,34	1,60
	Merkez 5	25,00	1,20
	Merkez 8	50,00	2,40
	Merkez 9	50,00	2,40
	Merkez 11	16,67	0,80
	Merkez 12	10,03	0,48
	Merkez 13	100,00	4,80
	Merkez 14	35,00	1,68
	Merkez 16	25,00	1,20
	Merkez 18	37,50	1,80
	Merkez 21	100,00	4,80
	Merkez 24	20,84	1,00
	Merkez 26	25,00	1,20



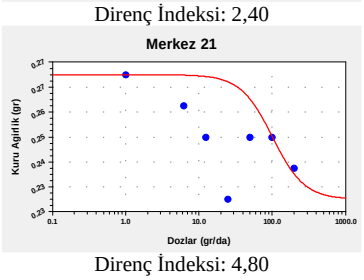
Direnç İndeksi: 2,40



Direnç İndeksi: 2,40

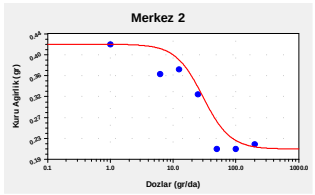


Direnç İndeksi: 4,80

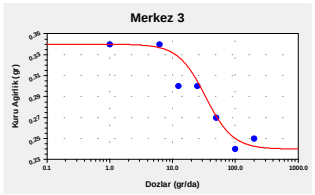


Direnç İndeksi: 4,80

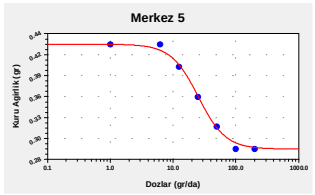
Şekil 4.105. Merkez ilçesi Pyroxsulam'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).



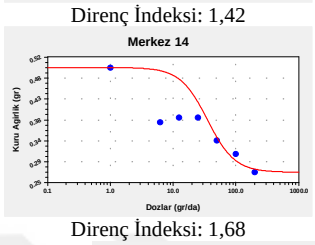
Direnç İndeksi: 1,42



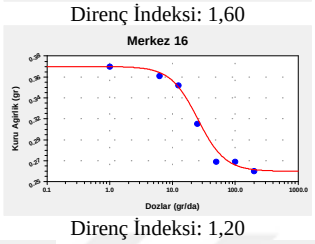
Direnç İndeksi: 1,60



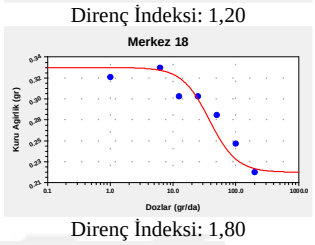
Direnç İndeksi: 1,20



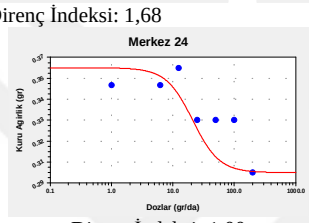
Direnç İndeksi: 1,68



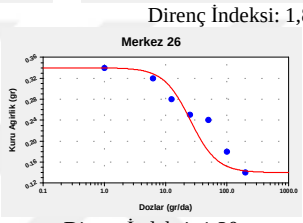
Direnç İndeksi: 1,20



Direnç İndeksi: 1,80

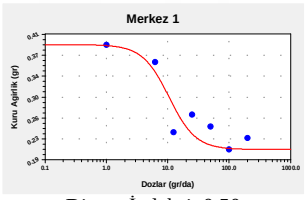


Direnç İndeksi: 1,00

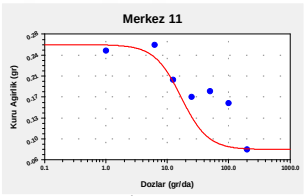


Direnç İndeksi: 1,20

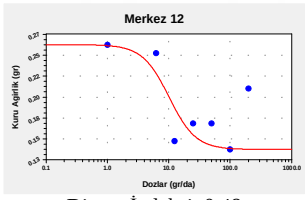
Şekil 4.106. Merkez ilçesi Pyroxsulam'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).



Direnç İndeksi: 0,50



Direnç İndeksi: 0,80



Direnç İndeksi: 0,48

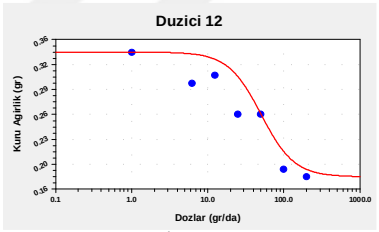
Şekil 4.107. Merkez ilçesi Pyroxsulam'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).

Pyroxsulam etkili maddesine karşı 2014 yılında Düziçi ilçesinde %7,69 oranında 1 tarlada dirençli, %61,54 oranıyla 8 tarla riskli ve %30,77 ile 4 tarla hassastır. Dirençli olan D12 nolu tarlanın direnç indeksi 2,40 olarak bulunurken, ED_{50} değeri tavsiye edilen uygulama dozunun iki katı 50,00 g/da'dır (Şekil 4.108, Çizelge 4.55). Riskli tarlalardan D11 nolu tarlanın direnç indeksi 1,80 ile en

yüksek bulunmuş, D7 nolu tarlaların direnç indeksi 1,05 ile en düşük olarak kaydedilmiştir (Şekil 4.109). D3, D4, D10 ve D23 nolu tarlalar ise hassas olarak saptanmış, ED_{50} değerlerinin popülasyonu öldürmek için gerekli dozunun 20,00 g/da'ın altında olmasının yeterli olduğu görülmüştür (Şekil 4.110, Çizelge 4.55).

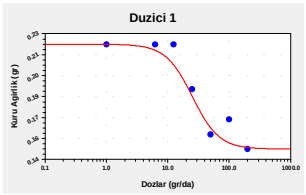
Çizelge 4.55. Düziçi ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Pyroxsulam'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı)

Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Pyroxsulam	Hassas	20,84	
	Düziçi 1	25,00	1,20
	Düziçi 3	18,76	0,90
	Düziçi 4	17,50	0,84
	Düziçi 5	25,00	1,20
	Düziçi 6	32,14	1,54
	Düziçi 7	21,84	1,05
	Düziçi 8	28,57	1,37
	Düziçi 10	19,62	0,94
	Düziçi 11	37,50	1,80
	Düziçi 12	50,00	2,40
	Düziçi 18	33,34	1,60
	Düziçi 20	22,50	1,08
	Düziçi 23	18,74	0,90

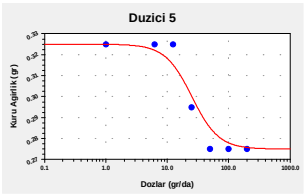


Direnç İndeksi: 2,40

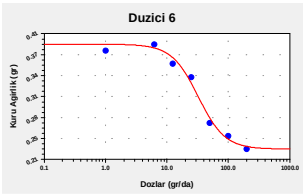
Şekil 4.108. Düziçi ilçesi Pyroxsulam'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).



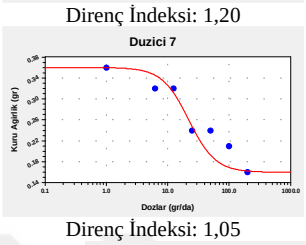
Direnç İndeksi: 1,20



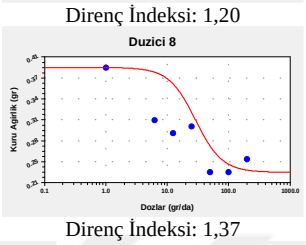
Direnç İndeksi: 1,20



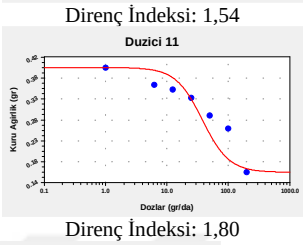
Direnç İndeksi: 1,54



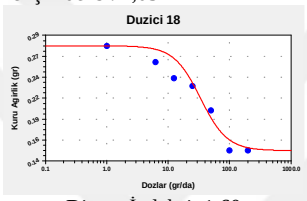
Direnç İndeksi: 1,05



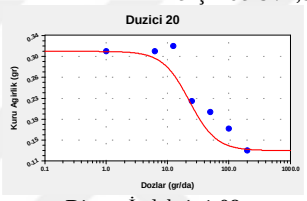
Direnç İndeksi: 1,37



Direnç İndeksi: 1,80

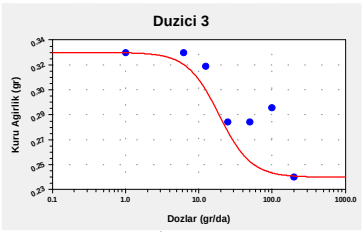


Direnç İndeksi: 1,60

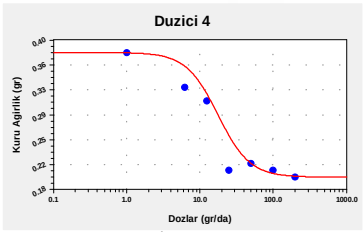


Direnç İndeksi: 1,08

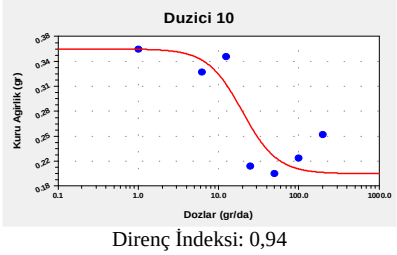
Şekil 4.109. Düziçi ilçesi Pyroxsulam'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı)



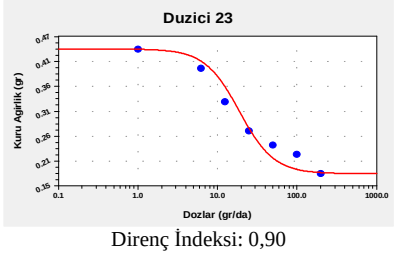
Direnç İndeksi: 0,90



Direnç İndeksi: 0,84



Direnç İndeksi: 0,94



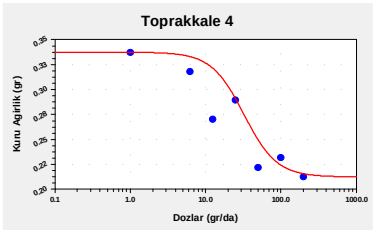
Direnç İndeksi: 0,90

Şekil 4.110. Düziçi ilçesi Pyroxsulam'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).

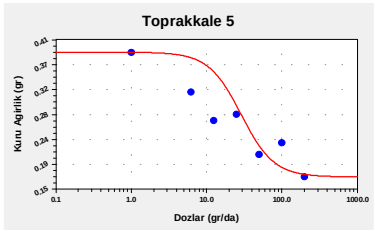
2014 yılında Toprakkale'de 2 tarla riskli, Bahçe'de 1 tarla dirençli ve Hasanbeyli'de 3 tarla riskli bulunmuştur (Çizelge 4.56). Toprakkale ilçesi %66,67 oranında riskli, Bahçe ilçesi %33,33 oranında dirençli ve Hasanbeyli ilçesi %60,00 oranında risklidir. Riskli T4 ve T5 nolu tarlaların direnç indeksi 1,54 ve 1,37 olup (Şekil 4.111), ED_{50} değerleri 32,14 g/da ve 28,57 g/da'dır (Çizelge 4.56). Sadece T1 nolu tarla hassas olarak kaydedilmiştir (Şekil 4.112). H2, H3 ve H4 nolu tarlaların direnç indeksleri 1,13; 1,92 ve 1,40, ED_{50} değerleri ise tavsiye edilen uygulama dozuna yakın ve üstüdür (Şekil 4.113, Çizelge 4.56). Bahçe'de en yüksek ED_{50} değeri 58,34 g/da uygulama dozu ile direnç indeksi 2,80 olan B1 nolu tarla dirençli iken (Şekil 4.114, Çizelge 4.56), diğer popülasyonlar 0,60 ile hassastır (Şekil 4.115). Hasanbeyli ilçesinde H1 ve H5 nolu tarlaların direnç indeksleri 0,90 ve 0,75 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.116).

Çizelge 4.56. Toprakkale, Bahçe ve Hasanbeyli ilçeleri sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Pyroxsulam'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2014 yılı).

Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Pyroxsulam	Hassas	20,84	
	Toprakkale 1	19,66	0,94
	Toprakkale 4	32,14	1,54
	Toprakkale 5	28,57	1,37
	Bahçe 1	58,34	2,80
	Bahçe 3	12,50	0,60
	Bahçe 4	12,50	0,60
	Hasanbeyli 1	18,76	0,90
	Hasanbeyli 2	23,62	1,13
	Hasanbeyli 3	40,00	1,92
	Hasanbeyli 4	29,17	1,40
	Hasanbeyli 5	15,63	0,75

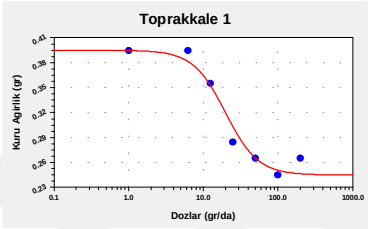


Direnç İndeksi: 1,54



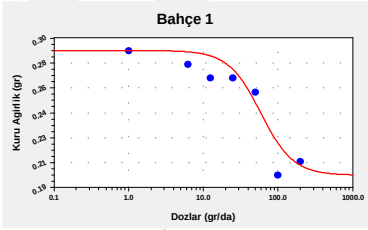
Direnç İndeksi: 1,37

Şekil 4.111. Toprakkale ilçesi Pyroxsulam'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).



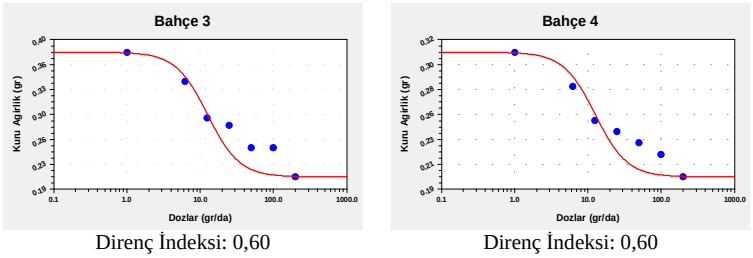
Direnç İndeksi: 0,94

Şekil 4.112. Toprakkale ilçesi Pyroxsulam'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).



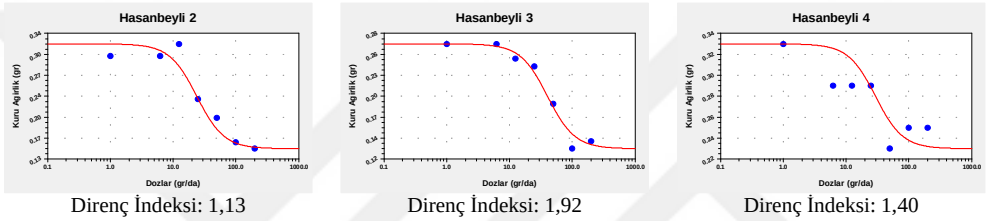
Direnç İndeksi: 2,80

Şekil 4.113. Bahçe ilçesi Pyroxsulam'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).



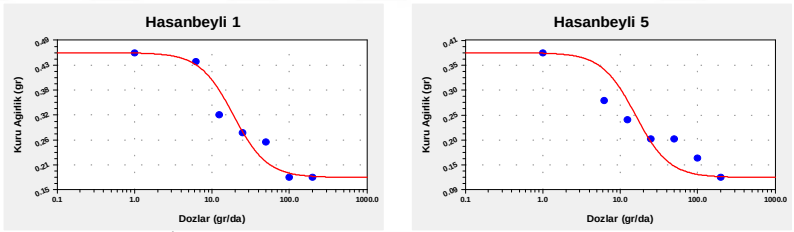
Direnç İndeksi: 0,60 Direnç İndeksi: 0,60

Şekil 4.114. Bahçe ilçesi Pyroxsulam'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).



Direnç İndeksi: 1,13 Direnç İndeksi: 1,92 Direnç İndeksi: 1,40

Şekil 4.115. Hasanbeyli ilçesi Pyroxsulam'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).

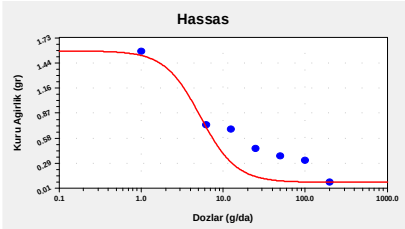


Direnç İndeksi: 0,90 Direnç İndeksi: 0,75

Şekil 4. 116. Hasanbeyli ilçesi Pyroxsulam'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2014 yılı).

4.3.3.2. 2015 Yılı Sera Denemeleri

ALS inhibitörü olan Pyroxsulam uygulanmayan alandan toplanan hassas popülasyonun ED_{50} değeri 5,25 g/da olarak saptanmıştır. İlk başta karşılaştırma için herbisit uygulaması yapılmamış alandan toplanan hassas popülasyonun eğrisi verilmiştir (Şekil 4.117, Çizelge 4.57).



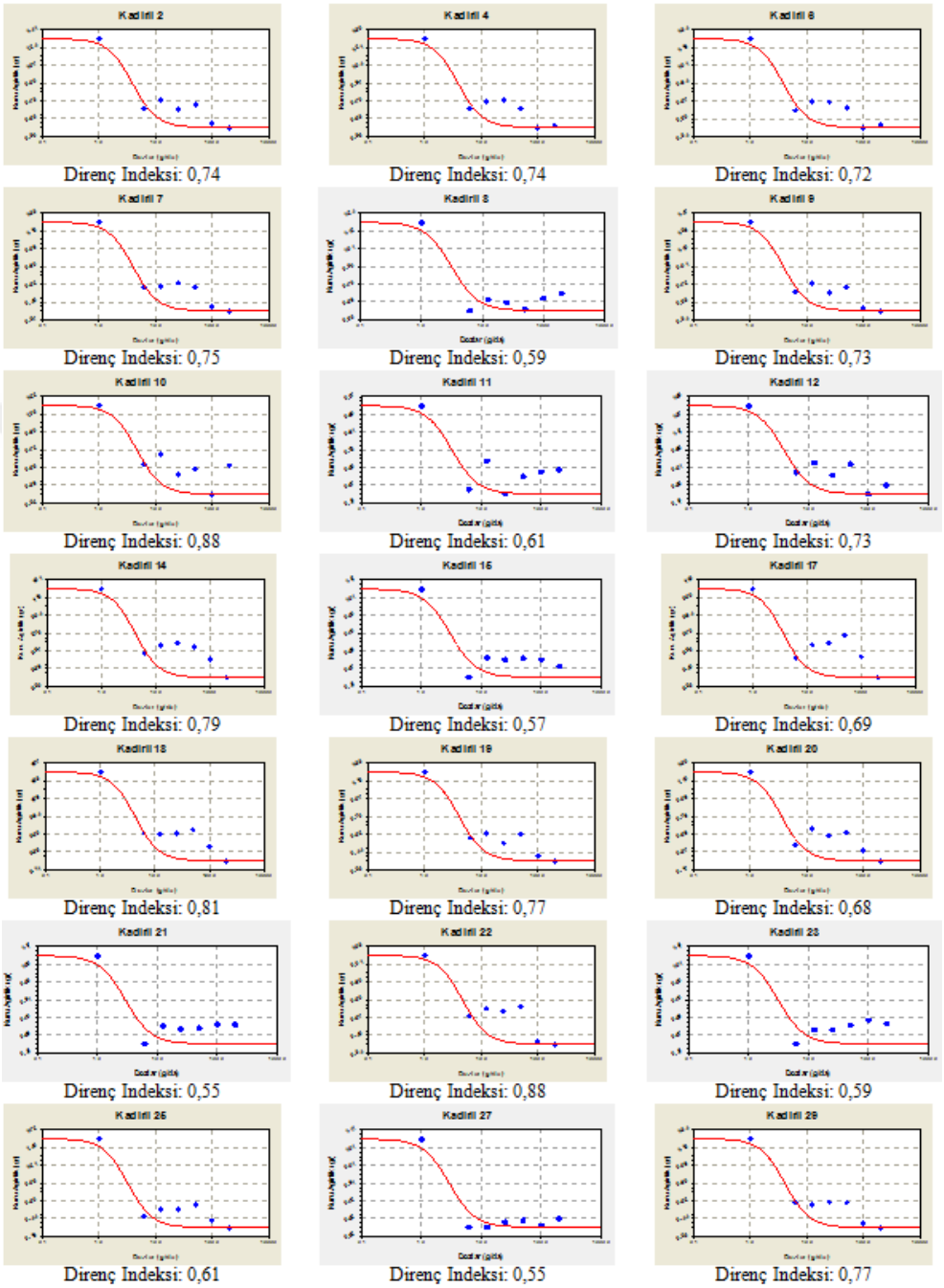
Direnç İndeksi: 1,00

Şekil 4.117. Pyroxsulam uygulanmamış Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).

Kadirli'de 2015 yılında toplanan popülasyonla kurulan tüm denemeler sonucunda popülasyonlara ait tarlaların hepsi hassas bulunmuştur. Kadirli ilçesinde tarlaların uygulama dozları neredeyse tavsiye edilen dozun beş katı kadar altta olup, popülasyonu öldürmek için gerekli olan ED_{50} değerleri 5,00 g/da'ı geçmemiştir (Çizelge 4.57). Hassas tarlaların direnç indeksleri 0,55-0,88 arasında değişiklik göstermiştir (Şekil 4.118).

Çizelge 4.57. Kadirli ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Pyroxsulam'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2015 yılı)

Herbisit	**Popülasyon**	**ED_{50} Değeri**	**Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}**
Pyroxsulam	Hassas	5,25	
	Kadirli 2	3,87	0,74
	Kadirli 4	3,87	0,74
	Kadirli 6	3,78	0,72
	Kadirli 7	3,96	0,75
	Kadirli 8	3,08	0,59
	Kadirli 9	3,84	0,73
	Kadirli 10	4,62	0,88
	Kadirli 11	3,20	0,61
	Kadirli 12	3,84	0,73
	Kadirli 14	4,14	0,79
	Kadirli 15	2,97	0,57
	Kadirli 17	3,60	0,69
	Kadirli 18	4,27	0,81
	Kadirli 19	4,05	0,77
	Kadirli 20	3,57	0,68
	Kadirli 21	2,90	0,55
	Kadirli 22	4,64	0,88
	Kadirli 23	3,08	0,59
	Kadirli 25	3,20	0,61
	Kadirli 27	2,88	0,55
	Kadirli 29	4,05	0,77

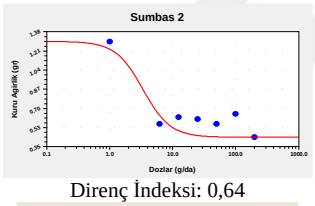


Şekil 4.118. Kadirli ilçesi Pyroxsulam'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).

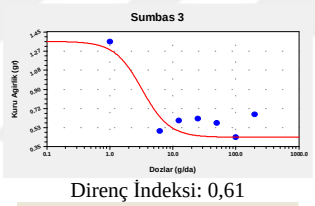
Osmaniye ili Sumbas ilçesinde deneme sonunda bütün tarlalar hassas olarak kaydedilmiştir. Hassas tarlaların ED_{50} değerleri 3,22-4,55 g/da arası saptanmıştır (Çizelge 4.58). Direnç indeksi en küçük S3 nolu tarlada 0,61, en büyük S6 nolu tarlada 0,87 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.119).

Çizelge 4.58. Sumbas ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Pyroxsulam'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2015 yılı)

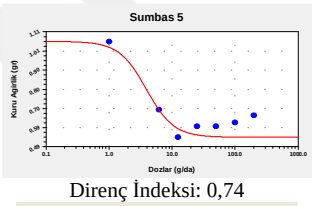
Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Pyroxsulam	Hassas	5,25	
	Sumbas 2	3,36	0,64
	Sumbas 3	3,22	0,61
	Sumbas 5	3,90	0,74
	Sumbas 6	4,55	0,87
	Sumbas 7	3,72	0,71
	Sumbas 8	4,23	0,81
	Sumbas 9	4,20	0,80



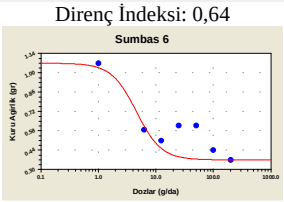
Direnç İndeksi: 0,64



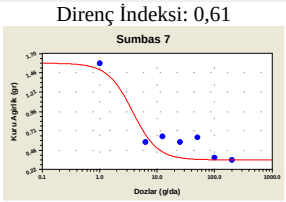
Direnç İndeksi: 0,61



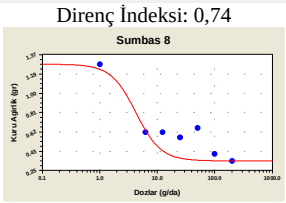
Direnç İndeksi: 0,74



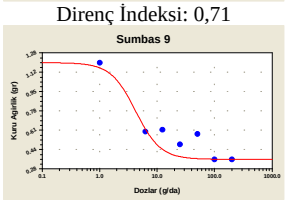
Direnç İndeksi: 0,87



Direnç İndeksi: 0,71



Direnç İndeksi: 0,81



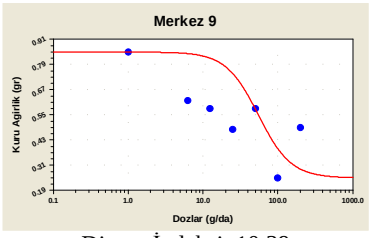
Direnç İndeksi: 0,80

Şekil 4.119. Sumbas ilçesi Pyroxsulam'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).

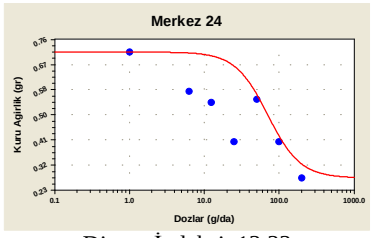
Merkez ilçede 2015 yılında Pyroxsulam etkili maddesine karşı 2 dirençli tarla %11,11 oranında, 1 riskli tarla %5,56 oranında ve 15 hassas tarla %83,33 oranında saptanmıştır. Dirençli tarlalardan M9 ve M24 nolu tarlaların direnç indeks katsayısı yüksek 10,39 ve 13,33 saptanırken, ED_{50} değerleri tavsiye edilen uygulama dozundan neredeyse üç kat daha fazla 54,53 g/da ve 69,98 g/da bulunmuştur (Şekil 4.120, Çizelge 4.59). Riskli olarak kabul edilen sadece 1 tarlada M10'da karşılaşılmış, direnç indeksi 1,01'dir (Şekil 4.121). Hassas tarlaların Pyroxsulam ALS inhibitörü uygulama dozlarının ED_{50} değerleri tavsiye edilen dozunun beş katı kadar altında olduğu görülmüştür (Çizelge 4.59). Direnç indekslerinin 0,55-0,84 arasında değiştiği saptanmıştır (Şekil 4.122).

Çizelge 4.59. Merkez ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Pyroxsulam'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2015 yılı)

Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Pyroxsulam	Hassas	5,25	
	Merkez 1	3,44	0,66
	Merkez 2	3,87	0,74
	Merkez 4	3,57	0,68
	Merkez 8	3,12	0,59
	Merkez 9	54,53	10,39
	Merkez 10	5,28	1,01
	Merkez 11	2,88	0,55
	Merkez 12	3,08	0,59
	Merkez 13	3,96	0,75
	Merkez 14	4,05	0,77
	Merkez 15	4,30	0,82
	Merkez 16	4,05	0,77
	Merkez 17	4,42	0,84
	Merkez 18	3,48	0,66
	Merkez 21	3,90	0,74
	Merkez 24	69,98	13,33
	Merkez 25	4,40	0,84
	Merkez 26	3,20	0,61

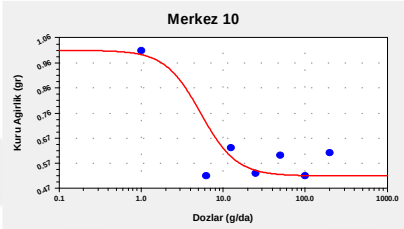


Direnç İndeksi: 10,39



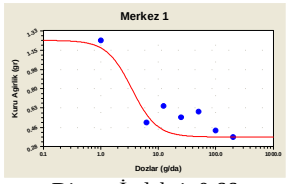
Direnç İndeksi: 13,33

Şekil 4.120. Merkez ilçesi Pyroxsulam'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).

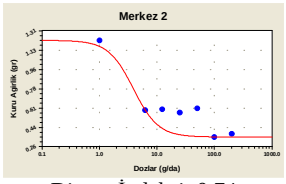


Direnç İndeksi: 1,01

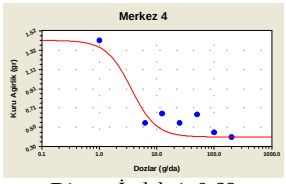
Şekil 4.121. Merkez ilçesi Pyroxsulam'a karşı riskli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).



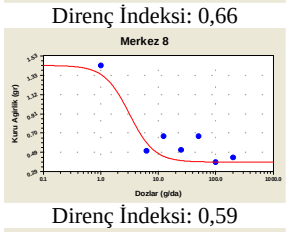
Direnç İndeksi: 0,66



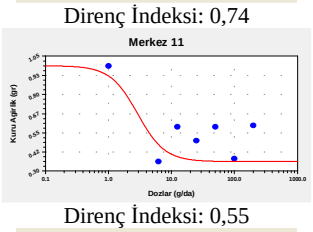
Direnç İndeksi: 0,74



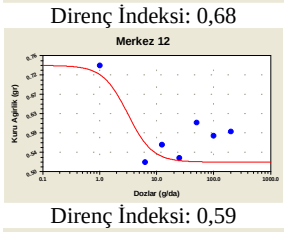
Direnç İndeksi: 0,68



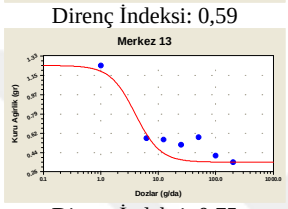
Direnç İndeksi: 0,59



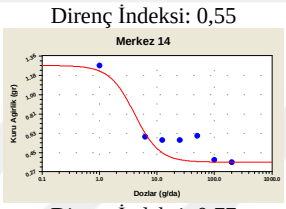
Direnç İndeksi: 0,55



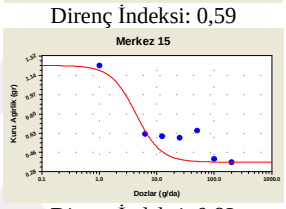
Direnç İndeksi: 0,59



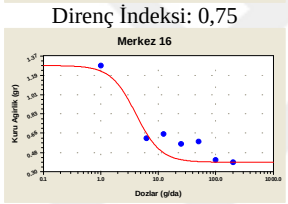
Direnç İndeksi: 0,75



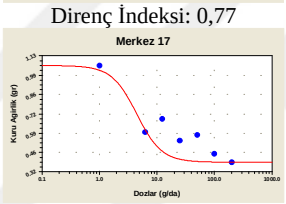
Direnç İndeksi: 0,77



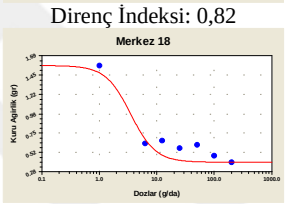
Direnç İndeksi: 0,82



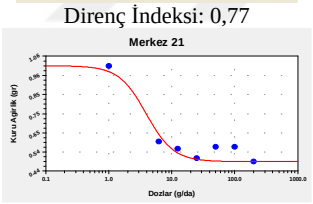
Direnç İndeksi: 0,77



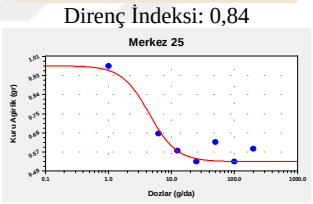
Direnç İndeksi: 0,84



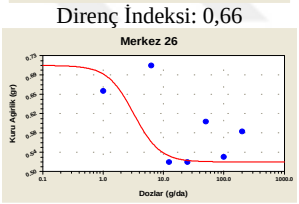
Direnç İndeksi: 0,66



Direnç İndeksi: 0,74



Direnç İndeksi: 0,84



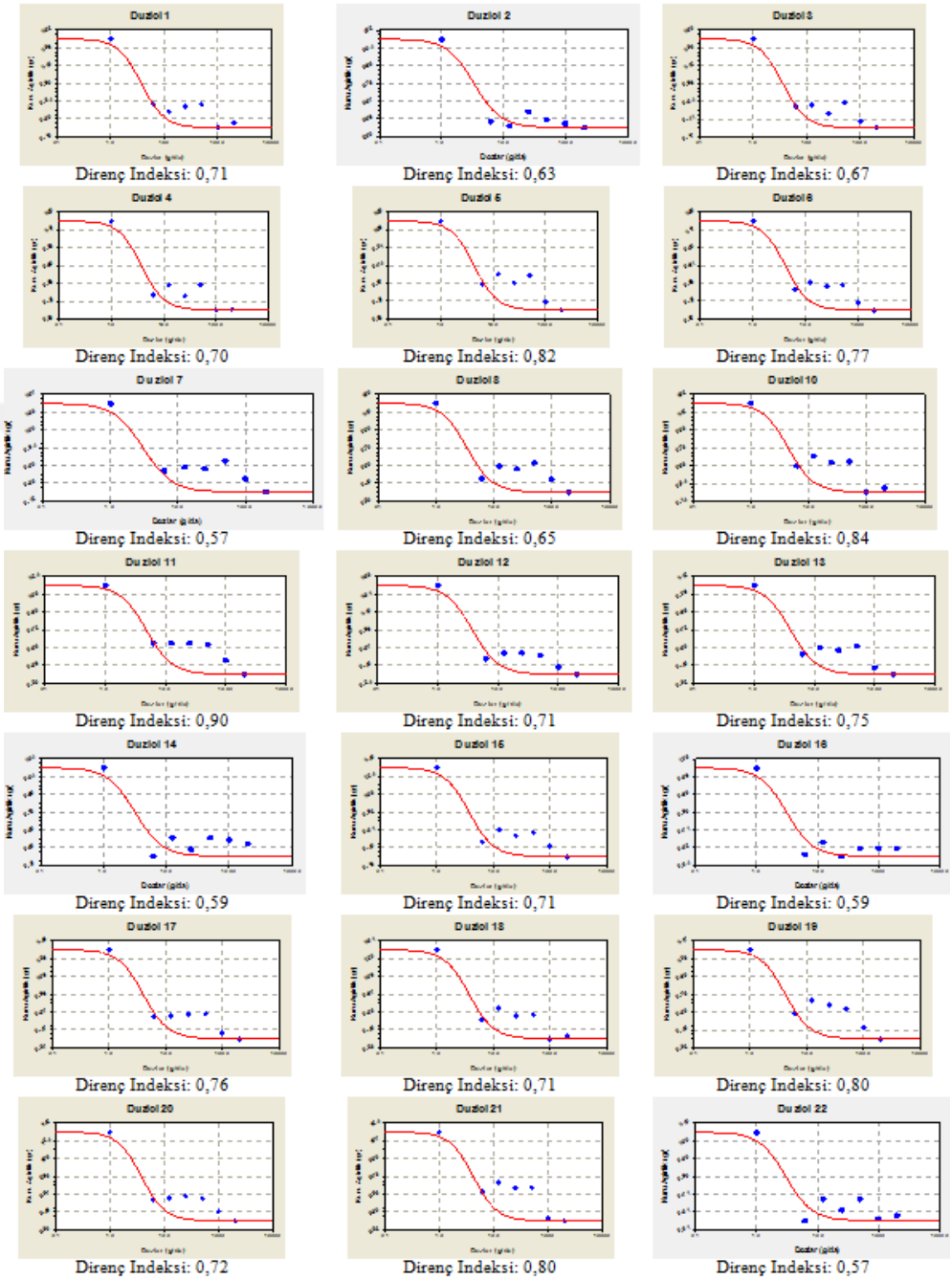
Direnç İndeksi: 0,61

Şekil 4.122. Merkez ilçesi Pyroxsulam'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).

Düziçi ilçesinde hassas olan bütün tarlaların direnç indeksleri 1,00'in altında çıkmıştır. Direnç indeksi D11 nolu tarlanın 0,90 ile en yüksek, D7 ile D22 nolu tarlaların direnç indeksleri 0,57 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.60, Şekil 4.123).

Çizelge 4.60. Düziçi ilçesi sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Pyroxsulam'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2015 yılı)

Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Pyroxsulam	Hassas	5,25	
	Düziçi 1	3,72	0,71
	Düziçi 2	3,30	0,63
	Düziçi 3	3,54	0,67
	Düziçi 4	3,69	0,70
	Düziçi 5	4,30	0,82
	Düziçi 6	4,05	0,77
	Düziçi 7	3,00	0,57
	Düziçi 8	3,43	0,65
	Düziçi 10	4,41	0,84
	Düziçi 11	4,73	0,90
	Düziçi 12	3,71	0,71
	Düziçi 13	3,96	0,75
	Düziçi 14	3,12	0,59
	Düziçi 15	3,71	0,71
	Düziçi 16	3,08	0,59
	Düziçi 17	4,00	0,76
	Düziçi 18	3,71	0,71
	Düziçi 19	4,20	0,80
	Düziçi 20	3,76	0,72
	Düziçi 21	4,20	0,80
	Düziçi 22	3,00	0,57
	Düziçi 23	3,52	0,67

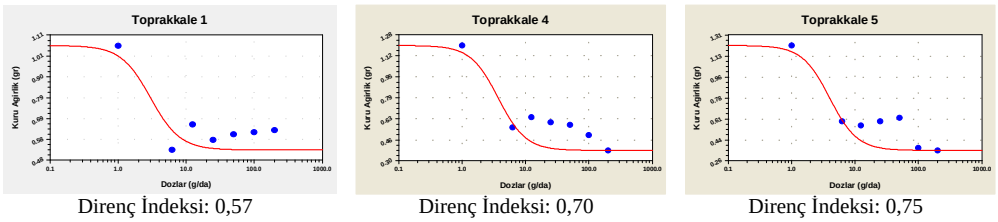


Şekil 4.123. Düziçi ilçesi Pyroxsulam'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).

Toprakkale, Bahçe ve Hasanbeyli ilçeleri toplam 12 tarlanın 1 tanesi dirençli olarak saptanmış, diğer bütün tarlalar hassas olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.61). Sadece dirençli olan H4 nolu tarlanın direnç indeksi 4,42 olarak belirlenmiş ve ED_{50} değeri tavsiye edilen uygulama dozuna yakın 23,18 g/da bulunmuştur (Şekil 4.126, Çizelge 4.61). Hassas olarak saptanan Toprakkale, Bahçe ve Hasanbeyli popülasyonlarının direnç indeksleri 0,57-0,97 arasında değişmiştir (Şekil 4.124, 4.125 ve 4.127).

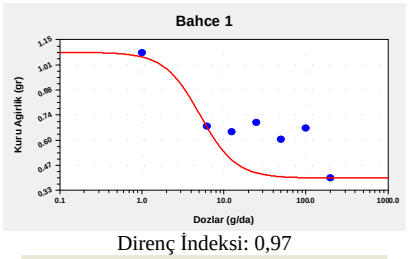
Çizelge 4.61. Toprakkale, Bahçe ve Hasanbeyli ilçeleri sera denemeleri ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Pyroxsulam'a karşı oluşturduğu direncin kuru ağırlığına göre oluşturdukları ED_{50} değerleri ve direnç indeksleri (2015 yılı)

Herbisit	Popülasyon	ED_{50} Değeri	Direnç İndeksi R ED_{50} / S ED_{50}
Pyroxsulam	Hassas	5,25	
	Toprakkale 1	2,97	0,57
	Toprakkale 4	3,69	0,70
	Toprakkale 5	3,96	0,75
	Bahçe 1	5,10	0,97
	Bahçe 2	3,60	0,69
	Bahçe 3	4,50	0,86
	Bahçe 4	4,29	0,82
	Hasanbeyli 1	3,84	0,73
	Hasanbeyli 2	4,95	0,94
	Hasanbeyli 3	4,32	0,82
	Hasanbeyli 4	23,18	4,42
	Hasanbeyli 5	3,96	0,75

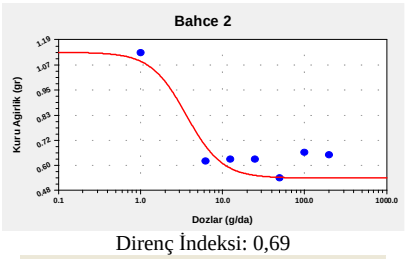


Direnç İndeksi: 0,57 Direnç İndeksi: 0,70 Direnç İndeksi: 0,75

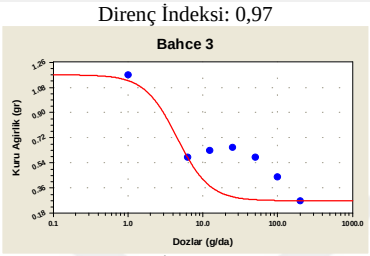
Şekil 4.124. Toprakkale ilçesi Pyroxsulam'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).



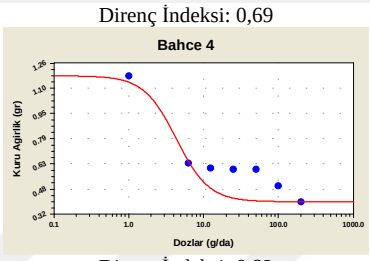
Direnç İndeksi: 0,97



Direnç İndeksi: 0,69

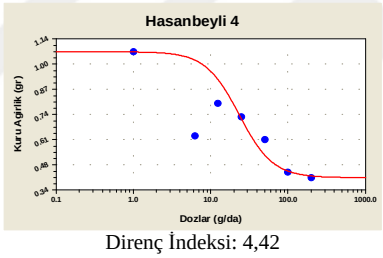


Direnç İndeksi: 0,86



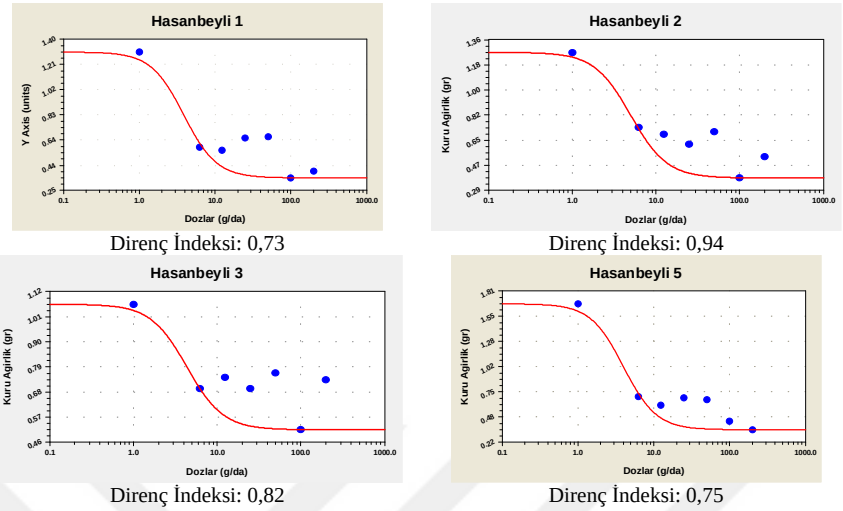
Direnç İndeksi: 0,82

Şekil 4.125. Bahçe ilçesi Pyroxsulam'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).



Direnç İndeksi: 4,42

Şekil 4.126. Hasanbeyli ilçesi Pyroxsulam'a karşı dirençli olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).



Şekil 4.127. Hasanbeyli ilçesi Pyroxsulam'a karşı hassas olarak saptanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının kuru ağırlığa etkisinin non-linear regresyon eğrisi (2015 yılı).

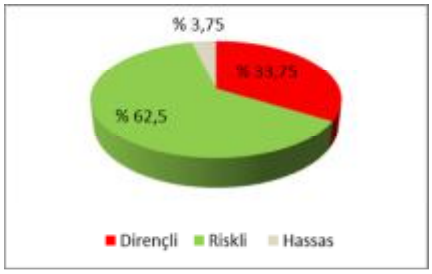
4.4. Osmaniye İli'nde Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) Popülasyonlarının Herbisitlere Karşı Oluşturduğu Direncin Haritalanması

4.4.1. Clodinafop-propargyl - ACCase İnhibitörü Herbisitinin Oluşturduğu Direnç ve Haritası

2015 yılında dirençli tarla oranı %33,75, riskli tarla oranı %62,5 ve hassas tarla oranı %3,75 olarak saptanmıştır. Osmaniye iline ait koordinatlar girilerek ACCase inhibitörü Clodinafop-propargyl'a karşı direnç durumlarının haritası oluşturulmuştur (Şekil 4.128 ve 4.129, Çizelge 4.62).



Şekil 4.128. Osmaniye ili Clodinafop-propargyl etkili maddesine karşı Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın oluşturduğu direncin haritası (2015 yılı).



Şekil 4.129. Osmaniye ili denemeye alınan tarlaların Clodinafop-propargyl (ACCase) inhibitörü herbisitlerine karşı oluşturduğu direncin risk dağılımı (2015 yılı).

Çizelge 4.62. Yıllara göre Osmaniye ili denemeye alınan tarlaların Clodinafop-propargyl (ACCase) inhibitörü herbisitlerine karşı oluşturduğu direnç indeksleri ve direnç durumları

Tarla Kodu	Clodinafop-propargyl			Direnç Durumu	Tarla Kodu	2013	2014	2015	Direnç Durumu
	2013	2014	2015						
K1	-	-	-	-	**M12**	-	1,60	**2,23**	1,92
K2	-	**3,15**	1,24	**2,20**	**M13**	-	**2,00**	1,21	1,61
K3	-	-	-	-	**M14**	**4,67**	1,00	1,67	**2,45**
K4	-	0,28	1,62	0,95	**M15**	-	-	1,67	1,67
K5	1,50	-	-	1,50	**M16**	-	**2,00**	**2,10**	**2,05**
K6	1,63	0,58	**3,13**	1,78	**M17**	**4,00**	-	**2,23**	**3,12**
K7	1,83	**3,27**	1,60	**2,23**	**M18**	1,72	1,00	**2,23**	1,65
K8	-	-	1,27	1,27	**M19**	-	-	-	-
K9	**3,67**	0,26	1,61	1,85	**M20**	-	-	-	-
K10	-	**2,67**	**4,46**	**3,57**	**M21**	-	1,19	1,88	1,54
K11	-	**10,67**	1,15	**5,91**	**M22**	-	-	-	-
K12	-	**2,67**	1,79	**2,23**	**M23**	-	-	-	-
K13	-	-	-	-	**M24**	**2,00**	1,11	**2,32**	1,81
K14	1,75	**10,67**	1,80	**4,74**	**M25**	-	-	1,95	1,95
K15	-	-	1,42	1,42	**M26**	-	0,67	**2,03**	1,35
K16	**2,00**	-	-	**2,00**	**D1**	1,89	0,42	**2,65**	1,65
K17	-	0,59	1,88	1,24	**D2**	-	-	1,48	1,48
K18	**6,00**	**2,67**	1,83	**3,50**	**D3**	1,50	0,26	1,67	1,14
K19	**8,00**	-	**2,02**	**5,01**	**D4**	-	**2,67**	**2,04**	**2,36**
K20	**4,57**	**5,36**	1,35	**3,76**	**D5**	-	0,84	1,28	1,06
K21	1,71	1,94	1,26	1,64	**D6**	1,25	1,00	**2,01**	1,42
K22	**4,00**	**4,45**	1,61	**3,35**	**D7**	1,63	1,71	1,58	1,64
K23	**3,20**	**2,00**	1,19	**2,13**	**D8**	**2,67**	0,67	1,79	1,71
K24	1,00	-	-	1,00	**D9**	**4,00**	-	-	**4,00**
K25	-	0,89	1,12	1,01	**D10**	1,63	**2,67**	1,87	**2,06**
K26	-	1,67	-	1,67	**D11**	-	**2,40**	**2,86**	**2,63**
K27	1,80	-	1,35	1,58	**D12**	-	1,79	**2,49**	**2,14**
K28	-	-	-	-	**D13**	**8,00**	-	**2,12**	**5,06**
K29	**3,50**	**2,67**	1,79	**2,65**	**D14**	-	-	1,70	1,70
K30	-	-	-	-	**D15**	1,60	-	**2,01**	1,81
S1	**2,44**	-	-	**2,44**	**D16**	-	-	1,58	1,58
S2	-	1,00	1,88	1,44	**D17**	1,50	-	1,56	1,53
S3	1,34	**4,27**	0,88	**2,16**	**D18**	**2,00**	**2,22**	1,29	1,84
S4	-	-	-	-	**D19**	**2,00**	-	**2,06**	**2,03**
S5	**2,00**	1,34	1,02	1,45	**D20**	**2,00**	0,47	**2,23**	1,57
S6	-	-	1,70	1,70	**D21**	**16,00**	-	**8,93**	**12,47**
S7	**3,00**	1,78	1,41	**2,06**	**D22**	-	-	1,43	1,43
S8	**2,83**	**3,05**	1,92	**2,60**	**D23**	-	0,79	**2,91**	1,85
S9	1,34	0,61	1,90	1,28	**T1**	-	**2,00**	1,12	1,56
S10	0,90	-	-	0,90	**T2**	-	-	-	-
M1	-	1,11	**2,12**	1,62	**T3**	-	-	-	-
M2	**4,00**	0,56	0,96	1,84	**T4**	-	1,00	**2,92**	1,96
M3	1,60	1,34	-	1,47	**T5**	0,50	0,50	**2,48**	1,16
M4	1,17	-	**2,05**	1,61	**B1**	-	1,87	1,96	1,92
M5	-	1,00	-	1,00	**B2**	-	-	1,91	1,91
M6	-	-	-	-	**B3**	-	0,31	**2,31**	1,31
M7	1,00	-	-	1,00	**B4**	-	**10,67**	**2,04**	**6,36**
M8	-	0,50	1,23	0,87	**H1**	-	0,30	**2,18**	1,24
M9	-	0,61	0,92	0,77	**H2**	1,00	1,37	1,38	1,25
M10	-	-	1,06	1,06	**H3**	-	**3,43**	1,67	**2,55**
M11	**4,00**	**2,00**	1,19	**2,40**	**H4**	1,54	1,84	1,87	1,75
					H5	1,75	**4,45**	1,52	**2,57**

4.4.2. Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl sodium - ALS İnhibitörü Herbisitinin Oluşturduğu Direnç ve Haritası

2015 yılında Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl sodium etkili maddeli herbisite dirençli tarla sayısı %50,00 ile en yüksek, onu %32,5 ile riskli tarla ve en düşük %17,50 ile hassas tarla takip etmiş olup GPS'le alınan koordinatların yardımıyla Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl sodium haritası şekillendirilmiştir (Şekil 4.130 ve 4.131, Çizelge 4.63).



Şekil 4.130. Osmaniye ili Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl sodium etkili maddesine karşı Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın oluşturduğu direncin haritası (2015 yılı).



Şekil 4.131. Osmaniye ili denemeye alınan tarlaların Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl sodium (ALS) inhibitörü herbisitlerine karşı oluşturduğu direncin risk dağılımı (2015 yılı).

Çizelge 4.63. Yıllara göre Osmaniye ili denemeye alınan tarlaların Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl sodium (ALS) inhibitörü herbisitlerine karşı oluşturduğu direnç indeksleri ve direnç durumları

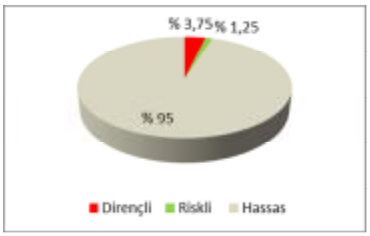
Tarla Kodu	Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl sodium			Direnç Durumu	Tarla Kodu	2013	2014	2015	Direnç Durumu
	2013	2014	2015		M12	-	0,86	1,82	1,34
K1	-	-	-	-	M13	-	0,43	1,66	1,05
K2	-	0,90	**3,20**	**2,05**	M14	0,58	0,86	**2,47**	1,30
K3	-	-	-	-	M15	-	-	**2,41**	**2,41**
K4	-	0,46	1,80	1,13	M16	-	0,86	**3,16**	**2,01**
K5	0,97	-	-	0,97	M17	1,12	-	**2,44**	1,78
K6	0,75	1,34	**2,22**	1,44	M18	0,78	0,98	1,31	1,02
K7	1,67	0,76	1,55	1,33	M19	-	-	-	-
K8	-	-	1,89	1,89	M20	-	-	-	-
K9	0,84	1,03	1,93	1,27	M21	-	0,78	1,06	0,92
K10	-	0,86	0,62	0,74	M22	-	-	-	-
K11	-	1,43	**11,11**	**6,27**	M23	-	-	-	-
K12	-	1,03	1,20	1,12	M24	0,69	0,98	0,59	0,75
K13	-	-	-	-	M25	-	-	**2,39**	**2,39**
K14	1,00	0,95	1,22	1,06	M26	-	0,76	**3,38**	**2,07**
K15	-	-	1,84	1,84	D1	1,04	0,79	1,40	1,08
K16	0,42	-	-	0,42	D2	-	-	1,41	1,41
K17	-	1,34	1,36	1,35	D3	0,84	0,51	0,74	0,70
K18	0,84	1,71	1,02	1,19	D4	-	1,47	0,74	1,11
K19	0,94	-	0,63	0,79	D5	-	**4,57**	0,48	**2,53**
K20	1,00	0,90	**2,99**	1,63	D6	0,57	0,86	0,96	0,80
K21	1,19	1,71	**2,57**	1,82	D7	0,69	**2,74**	0,79	1,41
K22	0,71	**4,57**	**2,88**	**2,72**	D8	1,39	0,91	1,03	1,11
K23	0,71	0,89	**2,67**	1,42	D9	1,20	-	-	1,20
K24	0,84	-	-	0,84	D10	0,84	0,76	1,80	1,13
K25	-	1,43	**2,55**	1,99	D11	-	1,14	1,76	1,45
K26	-	1,05	-	1,05	D12	-	1,31	1,69	1,50
K27	**2,78**	-	**2,47**	**2,63**	D13	0,84	-	1,59	1,22
K28	-	-	-	-	D14	-	-	**2,02**	**2,02**
K29	1,19	0,93	0,50	0,87	D15	0,71	-	1,80	1,26
K30	-	-	-	-	D16	-	-	**2,85**	**2,85**
S1	1,04	-	-	1,04	D17	0,77	-	**2,43**	1,60
S2	-	0,98	0,87	0,93	D18	0,73	0,83	1,74	1,10
S3	1,72	**2,29**	1,78	1,93	D19	0,84	-	1,56	1,20
S4	-	-	-	-	D20	0,69	**2,29**	1,94	1,64
S5	0,75	1,14	**3,47**	1,79	D21	0,49	-	**2,50**	1,50
S6	-	-	**3,15**	**3,15**	D22	-	-	**3,46**	**3,46**
S7	0,69	1,14	**3,20**	1,68	D23	-	0,93	**2,67**	1,80
S8	0,62	0,57	**3,41**	1,53	T1	-	0,89	**2,78**	1,84
S9	1,25	**2,29**	**3,33**	**2,29**	T2	-	-	-	-
S10	0,68	-	-	0,68	T3	-	-	-	-
M1	-	0,86	**2,57**	1,72	T4	-	0,82	1,63	1,23
M2	1,14	0,27	**2,00**	1,14	T5	0,30	0,83	**9,03**	**3,39**
M3	0,67	1,00	-	0,84	B1	-	0,46	**7,70**	**4,08**
M4	0,75	-	0,82	0,79	B2	-	-	**4,74**	**4,74**
M5	-	0,95	-	0,95	B3	-	0,73	0,44	0,59
M6	-	-	-	-	B4	-	1,03	**7,57**	**4,30**
M7	0,75	-	-	0,75	H1	-	0,90	0,31	0,61
M8	-	0,95	0,83	0,89	H2	0,84	1,52	**2,75**	1,70
M9	-	0,57	**3,81**	**2,19**	H3	-	0,86	**2,29**	1,58
M10	-	-	**3,06**	**3,06**	H4	0,65	0,90	**2,61**	1,39
M11	1,04	0,98	**2,51**	1,51	H5	0,84	0,86	**2,64**	1,45

4.4.3. Pyroxsulam - ALS İnhibitörü Herbisitinin Oluşturduğu Direnç ve Haritası

Son sene denemeye alınan popülasyonların yüzde değerlerinde Pyroxsulam'a karşı hassas tarla sayısı %95,00, riskli tarla sayısı %1,25 ve dirençli tarla sayısı %3,75 şeklinde kaydedilmiştir. 2015 yılına ait Pyroxsulam etkili maddesine karşı direnç haritası çizilmiştir (Şekil 4.132 ve 4.133, Çizelge 4.64).



Şekil 4.132. Osmaniye ili Pyroxsulam etkili maddesine karşı Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın oluşturduğu direncin haritası (2015 yılı).



Şekil 4.133. Osmaniye ili denemeye alınan tarlaların Pyroxsulam (ALS) inhibitörü herbisitlerine karşı oluşturduğu direncin risk dağılımı (2015 yılı).

Çizelge 4.64. Yıllara göre Osmaniye ili denemeye alınan tarlaların Pyroxsulam (ALS) inhibitörü herbisitlerine karşı oluşturduğu direnç indeksleri ve direnç durumları

Tarla Kodu	Pyroxsulam		Direnç Durumu	Tarla Kodu	2014	2015	Direnç Durumu
	2014	2015		M12	0,48	0,59	0,54
K1	-	-	-	M13	**4,80**	0,75	**2,78**
K2	0,90	0,74	0,82	M14	1,68	0,77	1,23
K3	-	-	-	M15	-	0,82	0,82
K4	1,06	0,74	0,90	M16	1,20	0,77	0,99
K5	-	-	-	M17	-	0,84	0,84
K6	0,56	0,72	0,64	M18	1,80	0,66	1,23
K7	**2,55**	0,75	1,65	M19	-	-	-
K8	-	0,59	0,59	M20	-	-	-
K9	1,50	0,73	1,12	M21	**4,80**	0,74	**2,77**
K10	1,80	0,88	1,34	M22	-	-	-
K11	1,00	0,61	0,81	M23	-	-	-
K12	1,40	0,73	1,07	M24	1,00	**13,33**	**7,17**
K13	-	-	-	M25	-	0,84	0,84
K14	0,56	0,79	0,68	M26	1,20	0,61	0,91
K15	-	0,57	0,57	D1	1,20	0,71	0,96
K16	-	-	-	D2	-	0,63	0,63
K17	0,75	0,69	0,72	D3	0,90	0,67	0,79
K18	1,20	0,81	1,01	D4	0,84	0,70	0,77
K19	-	0,77	0,77	D5	1,20	0,82	1,01
K20	0,86	0,68	0,77	D6	1,54	0,77	1,16
K21	0,60	0,55	0,58	D7	1,05	0,57	0,81
K22	0,98	0,88	0,93	D8	1,37	0,65	1,01
K23	0,84	0,59	0,72	D9	-	-	-
K24	-	-	-	D10	0,94	0,84	0,89
K25	0,54	0,61	0,58	D11	1,80	0,90	1,35
K26	0,60	-	0,60	D12	**2,40**	0,71	1,56
K27	-	0,55	0,55	D13	-	0,75	0,75
K28	-	-	-	D14	-	0,59	0,59
K29	**2,40**	0,77	1,59	D15	-	0,71	0,71
K30	-	-	-	D16	-	0,59	0,59
S1	-	-	-	D17	-	0,76	0,76
S2	0,72	0,64	0,68	D18	1,60	0,71	1,16
S3	0,60	0,61	0,61	D19	-	0,80	0,80
S4	-	-	-	D20	1,08	0,72	0,90
S5	1,05	0,74	0,90	D21	-	0,80	0,80
S6	-	0,87	0,87	D22	-	0,57	0,57
S7	0,73	0,71	0,72	D23	0,90	0,67	0,79
S8	0,75	0,81	0,78	T1	0,94	0,57	0,76
S9	0,84	0,80	0,82	T2	-	-	-
S10	-	-	-	T3	-	-	-
M1	0,50	0,66	0,58	T4	1,54	0,70	1,12
M2	1,42	0,74	1,08	T5	1,37	0,75	1,06
M3	1,60	-	1,60	B1	**2,80**	0,97	1,89
M4	-	0,68	0,68	B2	-	0,69	0,69
M5	1,20	-	1,20	B3	0,60	0,86	0,73
M6	-	-	-	B4	0,60	0,82	0,71
M7	-	-	-	H1	0,90	0,73	0,82
M8	**2,40**	0,59	1,50	H2	1,13	0,94	1,04
M9	**2,40**	**10,39**	**6,40**	H3	1,92	0,82	1,37
M10	-	1,01	1,01	H4	1,40	**4,42**	**2,91**
M11	0,80	0,55	0,68	H5	0,75	0,75	0,75

4.5. Osmaniye İli'nde Uygulanan Ekim Nöbeti Sistemlerinin Herbisit Direnciyle Olan İlişkisi

4.5.1. Ekim Nöbeti Sistemleri ve Ekilen Ürün Sayıları

4.5.1.1. Bir Ürünlü Ekim Nöbeti Sistemleri

Monokültür tarımın yapıldığı buğdayın ekildiği 15 tarla saptanmıştır. Özellikle Buğday + Buğday + Buğday ekim nöbeti sisteminde genel yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf kaplama alanlarındaki artışlar açıkça görülmüştür. 2013 yılında Buğday + Buğday + Buğday genel kaplama alanında %25,60'dan son yıl %31,13'e kadar yükselmiştir. Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) yoğunluğu buğday ekiminin devam etmesiyle %16,00'dan %23,07'ye kadar yükselmiş ve popülasyonda üç yılda %39,80 oranında artış kaydedilmiştir (Çizelge 4.65). Beckie ve ark. (2004), Kanada'nın Alberta Bölgesi'nde Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.) popülasyonlarının bulunduğu tarlalardan örnekler toplamış, yetiştirdikleri fidelere ALS inhibitörü olan Imazamethabenz ile Lipid sentez inhibitörü olan Triallate etkili maddeli herbisitleri uygulayarak direnç seviyelerini saptamışlardır. Örneklerin toplandığı tarlalarda ise aynı etki mekanizmasına sahip herbisitler kullanıldığını belli bir süre ürün rotasyonunun yapılmadığını gözlemişlerdir.

Çizelge 4.65. Osmaniye ili 2013-2015 yılları arası bir ürünlü ekim nöbeti sistemlerinde yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğundaki değişimler ile Kısır Yabani Yulafın oluşturduğu direnç indeksleri

Ekim Nöbeti	**Yıllar**	**Tarla**	**Kaplama Alanı (%)**		**Serada Direnç Durumu**		
Mayıs-Ağustos		**Sayısı (adet)**	**Yabancı Ot**	***Avena sterilis***	**ACCase Herbisit**	**ALS 1.Herbisit**	***ALS 2.Herbisit**
Buğday	2013		25,60	16,50	**2,25**	0,74	*
Buğday	2014	15	24,80	19,93	**2,06**	1,14	1,57
Buğday	2015		31,13	23,07	**2,01**	**2,41**	1,86

* : 2013 yılında ALS herbisiti Pyroxsulam ile deneme kurulmamıştır.

Öte yandan direnç ortalamalarında ACCase inhibitörü Clodinafop'un her sene direnç gösterdiği, 2013 yılında kullanılan ALS herbisiti Mesosulfuron + Iodosulfuron'un ilk yıl 0,74 hassas olmasına karşın aynı ürün ekiminden dolayı son yıl direnç 2,41'e kadar çıkmıştır. Pyroxsulam direnç indeksinin ise 2,00'ye yakın olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.65). Avustralya'da Owen ve Powles (2009) kurdukları denemeler sonucuda topladıkları Yabani Yulaf türleri popülasyonlarının %71'inde Diclofop-methyl'e karşı direnç oluştuğunu, diğer farklı etki mekanizmalarına sahip herbisitlere karşı direnç oluşumunun çok düşük seviyede kaldığını ve direnci kırmak için farklı etki mekanizmasına sahip herbisitlerin rotasyonunun önemini vurgulamıştır. Türkiye Çukurova Bölgesi'nde Ayata ve Uygur (2014), Adana İli'nde monokültür tarımın yapıldığı buğdaydaki Kısır Yabani Yulafın Clodinafop'a karşı oluşan direnci belirlemiş, 2011 yılında 80 popülasyondan % 49,00'unun direnç kazandığını ve 2012 yılında 62 popülasyondan % 74,00'ünün dirençli olduğunu saptamışlardır. Yine 2008 – 2009 yılları arasında buğday ekim alanlarındaki Kanlı Çayır (*Phalaris brachystachys* Link.) için buğdayda kullanılan bazı herbisitlere karşı oluştuğu tahmin edilen direnci belirlemek amacıyla ACCase inhibitörü olan üç herbisit (Clodinafop-propargyl, Pinoxaden ve Tralkoxydim) ve ALS inhibitörü olan iki herbisit (Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl-sodium ve Pyroxsulam) ele alınmıştır. Böylelikle Clodinafop-propargyl'e karşı ilk yıl 11.56 kat, ikinci yıl 10.89 kat direnç gözlenirken, Pyroxsulam'a karşı ilk yıl 8.51 kat, ikinci yıl da 2.13 kat direnç oluştuğu belirlenmiştir (Avcı ve Uygur, 2009).

4.5.1.2. İki Ürünlü Ekim Nöbeti Sistemleri

İki ürünlü ekim nöbeti sistemlerinde elde edilen tarla kombinasyonları sayısının toplam 49 tarlada 17 adet olduğu, ekim yüzdesinin ise toplam %47,58 oranında bulunmuştur. Örnekleme yapılan tarlalarda üreticinin buğday ve mısır kültür bitkisine önem verdiği gözlenmiştir. Yabancı ot genel kaplama alanlarında en fazla artış Buğday/Mısır + Buğday + Buğday'da %20,75'den 41,25'e,

Buğday/Yerfıstığı + Buğday + Buğday'da %19,25'den %47,50'ye ve Buğday + Buğday/Susam + Buğday'da %23,00'den %30,00'a olarak belirlenmiştir. İlk yıl buğday sonrası ekilen mısır ve yerfıstığının, ikinci yılda buğday sonrası ekilen susamın popülasyonu düşürmediği belirlenmiştir. Genel yabancı ot yoğunluğundaki azalmanın ilk yıla göre son yılla kıyaslanmasında %80,00'den %5,00'e kadar %93,75 oranıyla Buğday/Mısır + Buğday + Mısır ekim nöbetinde olduğu görülmüştür. Çünkü mısırda çapa yapılması ve birinci ürün olarak ekilmesi tarlalardaki yoğunluklar üzerinde değişimler oluşturmuştur. Ayrıca Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Buğday'da %52,50'den %35,50'ye, Buğday/Yerfıstığı + Buğday/Yerfıstığı + Buğday'da %47,50'den %26,50'ye ve Buğday + Nadas + Buğday'da %65,00'den %30,00'a kadar yabancı ot popülasyonlarında azalmalar kaydedilmiştir. İki yıl üst üste buğday sonrası ekilen yerfıstığı ve mısır bitkilerinin popülasyonları azaltığı belirlenmiştir (Çizelge 4.66). Ancak Türkiye, Çukurova'da tarım alanlarında bazı herbisitlere karşı ürün rotasyonunun yapılmaması, önemli buğday yabancı ot türlerinde popülasyon yoğunluğunun giderek artmasına ve direnç oluşumuna neden olmuştur (Yücel ve Uygur, 2004; Avcı ve Uygur, 2009; Ayata ve Uygur, 2014; Gürbüz ve Uygur, 2016).

Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) yoğunluğunun en fazla %2,63'den %38,75'e yükselmesiyle Buğday/Yerfıstığı + Buğday + Buğday ekim nöbetinde rastlanılmıştır. Buğday/Mısır + Buğday + Buğday'da Kısır Yabani Yulaf popülasyon yoğunluğu iki kat artmış, ilk yıl yoğunluk %15,25'den son yıl %31,75'e çıkmıştır (Çizelge 4.66). Çukurova'da ise Kısır Yabani Yulaf popülasyonlarını baskı altına almada farklı ürün ekiminin gerçekleşmemesi, uygulanan herbisitler açısından direncin 2000'li yıllardan itibaren lokal olarak bazı buğday alanlarında başladığını ve yaygınlaştığını düşündürmüştür (Yücel ve Uygur, 2004; Aksoy ve ark., 2007). Blackshaw ve ark. (2001), Kanada'da ürün rotasyonları buğday+kanola, buğday+keten, buğday+nadas ve sadece buğday olarak belirlemiş, buğday ekilen alanlarda 98 adet/m^2 yabancı ot, buğday+kanola ekim alanında 15 adet/m^2 yabancı ot, buğday+keten ekim alanında 5 adet/m^2

yabancı ot ve buğday+nadas ekim alanında 6 adet adet/m^2 yabancı ot saptamıştır. Yine Kanada'da dört sene boyunca sadece arpa ekimi ile arpa-kanola-arpa-bezelye ürün rotasyonunda kullanılan herbisit rejimini ve belirledikleri lokasyonlarda Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.)'ın popülasyon yoğunluğunun azaltılabileceği bildirilmiştir. Kanola ve bezelye ürün rotasyonu gerçekleştirilen alanlarda Yabani Yulaf popülasyon yoğunluğunun, yaygınlığının ve tohum üretiminin azaldığını, bu şekilde Yabani Yulafa karşı herbisit uygulanması gereken dönemden daha erken gelişim döneminde uygulanmasıyla zamanla bu kullanımın %91,00-97,00 oranında azaltılarak daha düşük uygulama dozlarında etkili olabileceğini saptamıştır (Harker ve ark., 2009).

Çizelge 4.66. Osmaniye ili 2013-2015 yılları arası iki ürünlü ekim nöbeti sistemlerinde yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğundaki değişimler ile Kısır Yabani Yulafın oluşturduğu direnç indeksleri

Ekim Nöbeti	Yıllar	Tarla Sayısı (adet)	Kaplama Alanı (%)		Serada Direnç Durumu		
Mayıs/Ağustos			Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase Herbisit	ALS 1.Herbisit	*ALS 2.Herbisit
Buğday	2013		11,00	4,90	**4,00**	1,14	*
Ayçiçeği	2014	5	4,00	1,40	0,88	0,53	**3,11**
Ayçiçeği	2015		18,80	1,10	1,50	1,82	0,77
Buğday / Mısır	2013		20,75	15,25	1,95	0,94	*
Buğday	2014	4	34,50	30,13	1,00	1,01	0,96
Buğday	2015		41,25	31,75	1,93	1,78	0,69
Buğday / Yerfıstığı	2013		19,25	2,63	**3,04**	0,92	*
Buğday	2014	4	57,50	48,75	**2,45**	0,97	1,49
Buğday	2015		47,50	38,75	**2,09**	1,80	0,74
Buğday	2013		4,00	0,83	-	-	*
Buğday / Mısır	2014	3	1,33	0,33	**5,26**	1,01	1,16
Buğday	2015		6,67	2,83	1,97	**2,94**	0,78
Buğday / Mısır	2013		52,50	39,33	**2,03**	0,79	*
Buğday / Mısır	2014	6	44,33	36,75	1,78	1,08	1,19
Buğday	2015		35,50	28,08	1,98	**3,49**	0,72
Buğday / Mısır	2013		7,33	5,17	**3,67**	0,84	*
Buğday / Mısır	2014	3	22,00	15,17	0,51	0,87	1,25
Mısır	2015		2,33	0,50	1,62	1,84	0,73
Buğday	2013		23,00	15,00	**6,00**	0,84	*
Buğday / Susam	2014	2	23,00	17,50	**2,67**	1,71	1,20
Buğday	2015		30,00	25,00	1,71	1,94	0,70
Buğday / Yerfıstığı	2013		47,50	20,00	**2,19**	1,29	*
Buğday / Yerfıstığı	2014	2	31,00	20,25	1,31	1,31	0,99
Buğday	2015		26,50	22,75	1,53	1,80	0,60
Buğday	2013		37,50	30,00	0,95	0,76	*
Mısır	2014	2	2,00	0,00	-	-	-
Mısır	2015		3,50	0,00	-	-	-
Buğday	2013		6,00	3,00	1,17	0,75	*
Mısır	2014	2	1,00	0,00	-	-	-
Buğday	2015		4,50	2,00	1,88	1,99	0,78
Buğday / Mısır	2013		16,89	3,89	1,50	0,75	*
Mısır	2014	9	1,56	0,17	**4,34**	1,18	0,92
Mısır	2015		2,78	0,33	1,35	**5,15**	0,66
Buğday / Mısır	2013		2,50	0,00	-	-	*
Mısır	2014	2	1,50	0,00	-	-	-
Buğday	2015		2,00	0,50	1,06	**3,06**	1,01
Buğday	2013		3,00	0,00	-	-	*
Buğday	2014	1	4,00	0,00	-	-	-
Ayçiçeği	2015		2,00	0,00	-	-	-
Buğday / Mısır	2013		80,00	20,00	1,34	1,72	*
Buğday	2014	1	80,00	70,00	**4,27**	**2,29**	0,60
Mısır	2015		5,00	2,00	0,88	1,78	0,61
Buğday	2013		45,00	25,00	1,63	0,84	*
Buğday / Yerfıstığı	2014	1	55,00	45,00	**2,67**	0,76	0,94
Buğday	2015		45,00	25,00	1,87	1,80	0,84
Buğday	2013		65,00	50,00	**8,00**	0,84	*
Nadas	2014	1	2,00	0,00	-	-	-
Buğday	2015		30,00	20,00	**2,12**	1,59	0,75
Buğday	2013		20,00	15,00	1,60	0,71	*
Nadas	2014	1	2,00	0,00	-	-	-
Nadas	2015		5,00	2,00	**2,01**	1,80	0,71

* : 2013 yılında ALS herbisiti Pyroxsulam ile deneme kurulmamıştır.

İki ürünlü münavebenin yapıldığı tarlalarda Kısır Yabani Yulaf yoğunluğunun en çok azaldığı ekim nöbeti sistemi Buğday + Mısır + Mısır olarak kaydedilmiştir. Kısır Yabani Yulaf popülasyonlarında azalma gösteren diğer ekim nöbetleri Buğday/Mısır + Buğday + Mısır, Buğday + Nadas + Buğday ve Buğday + Nadas + Nadas olup, 2013 ile 2015 yılları arası %60,00-90,00 oranları arasında değişmiştir (Çizelge 4.66). Dünyada yapılan çalışmalarda Anderson ve ark. (2007), Amerika'da kışlık buğday yerine alternatif olabilecek ürün rotasyonlarını deneyerek, sekiz farklı ürünün kombinasyonlarını denemiş ve her ürün rotasyonu esnasında çıkış yapan yabancı ot türlerini gözlemlemiştir. En az yabancı ot çıkışlarının meydana geldiği rotasyonları kışlık buğday-nadas ve baharlık buğday-kışlık buğday-mısır-ayçiçeği olarak saptamış, ancak kışlık buğday-boz darı rotasyonunda bu rotasyonlara oranla 6,00 kat daha fazla yabancı ot çıkışının oluştuğunu belirlemişlerdir. Minimum dört ürünün rotasyonunun yapılması gerektiğini bildirmiştir. İran'daki çalışmada çeltik alanlarında, farklı ürün rotasyonları olan çeltik ekimi ile çeltik+soya+çeltik ekimi kombinasyonları üzerinde meydana gelen etkiler incelemiştir. Çeltik+soya+çeltik ekiminin belirlenen türlerin popülasyon yoğunluğunu %62,50 oranında ve kütlesini %80,00 oranında azalttığını saptamışlar ve ürün rotasyonunun çeltik verimini arttırdığını gözlemişlerdir (Filizadeh ve ark., 2007).

Buğday + Ayçiçeği +Ayçiçeği ekim nöbeti sistemindeki tarlaların direnç ortalamalarında ACCase inhibitörü herbisitinde 4,00 ve Pyroxsulam'da 3,11 olan direnç ortadan kalkmış, Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Mısır ekim nöbetinde ACCase inhibitörüne karşı 3,67 ile direnç belirlenen tarlada son yıl direnç oluşmadığı görülmüştür. Buğday/Mısır + Buğday + Mısır tarlasında 2015 yılında direnç gözlenmezken, Buğday/Mısır + Mısır + Mısır ekim nöbetinde ALS herbisiti Mesosulfuron+Iodosulfuron etkili maddesine karşı son yıl 5,15 ile direnç saptanmıştır (Çizelge 4.66). Gürbüz ve Uygur (2016), Adana'da Kısır Yabani Yulaf ve Yabani Hardal (*Sinapis arvensis* L.)'ın ALS inhibitörü herbisitlere karşı oluşturduğu direnç problemini ortaya koyarak, testlenen 90 adet Yabani Yulaf ve

22 adet Yabani Hardal örneğinin Pyroxsulam'a karşı dirençli, 37 adet Yabani Yulaf ve 26 adet Yabani Hardal örneğini Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl sodium'a karşı dirençli bulmuştur. Buğday/Yerfıstığı + Buğday + Buğday'da ACCase herbisiti Clodinafop'a karşı, Mesosulfuron+Iodosulfuron etkili maddeli ALS herbisitine karşı Buğday + Buğday/Mısır + Buğday, Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Buğday ve Buğday/Mısır + Mısır + Buğday ekim nöbetlerinde son yıl direnç tespit edilmiştir (Çizelge 4.66). Kanada'da Beckie ve Kirkland (2003) Yabani Yulaf popülasyonu içerisinde herbisite karşı dirençli bireylerde farklı ürün ekiminin direnç oluşumunu yavaşlattığını, dört yıl sınırlı sayıda kültür bitkileri rotasyonu sonucu dirençli ve hassas popülasyon içerisinde dirençli olan bireylerin daha da kuvvetlendiğini saptamıştır. Buğday + Nadas + Buğday ve Buğday + Nadas + Nadas ekim nöbeti sistemlerinde ilk yıllara göre son yıl genel kaplama ve Kısır Yabani Yulaf yoğunluklarında azalma görülse de tarlayı nadasa bırakmanın hiç bir yararı olmadığı, daha önceki yıllarda ACCase veya ALS herbisitlerine karşı direnç görülen tarlalarda son yılda yine direnç ile karşılaşılabileceği veya artabileceği belirlenmiştir (Çizelge 4.66). Yine Kanada'da Beckie ve ark. (2004), Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.) popülasyonları içerisinde direnç gözlenmeye başlayan tarladan toplam 62 örnek toplamıştır ve bu popülasyonlara ALS inhibitörü olan Imazamethabenz ile Lipid sentez inhibitörü olan Triallate etkili maddeli herbisitlerini uygulayarak direnç seviyelerini saptamış, herbisit uygulamalarının ise aynı etki mekanizmasına sahip herbisitler olduğunu ve belirledikleri tarlalarda belli bir süre ürün rotasyonunun yapılmadığını tespit etmiştir.

4.5.1.3. Üç Ürünlü Ekim Nöbeti Sistemleri

Ekim nöbeti sistemleri içerisinde Osmaniye'de en fazla uygulanan (27 farklı kombinasyon) üç ürünlü olandır. 103 tarla içerisinde 36 tarlada ekim yüzdesinin toplam %34,95 oranını oluşturmuştur. Farklı üç ürün ekilmesine rağmen genel yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) yoğunluğunun azalmasına karşın, bazı ekim nöbeti sistemlerinde direncin sabit kaldığı veya arttığı

gözlenmiştir. Buğday/Yerfıstığı + Buğday/Susam + Buğday ve Buğday/Mısır + Mısır/Yerfıstığı + Yerfıstığı ekim nöbeti sistemleri üçer tarlada en fazla görülmüş olup, yabancı ot popülasyon yoğunlukları sabit olarak kaydedilmiştir. Yabancı ot popülasyon yoğunlukları iki sene sonunda en fazla azalan ekim nöbetleri Buğday + Ayçiçeği + Arpa %65,00'den %5,00'e, Buğday/Mısır + Buğday/Yerfıstığı %60'00'dan %3,00'e, Buğday/Soya + Mısır + Mısır %57,50'den %2,50'ye, Buğday/Yerfıstığı + Buğday/Yerfıstığı + Yerfıstığı %80,00'den %8,00'e ve Buğday/Mısır + Yerfıstığı/Mısır + Buğday %80,00'den %3,00'e olarak belirlenmiştir. 2013-2015 yılında yapılan gözlem sonucunda buğdaydan sonra ekilen mısır bitkisinin yabancı ot popülasyon yoğunluğunu azalttığı ve Kısır Yabani Yulaf popülasyon yoğunluklarını da ortadan kaldırdığı saptanmıştır. Üç ürünlü ekim nöbetinin gözlendiği tarlalarda popülasyon yoğunluğunun mısırda çapalama ve farklı ürünlerin girmesiyle Kısır Yabani Yulaf yoğunlukları %1'in altına düşmüştür. Zengin ekim sistemleri olan Buğday/Soya + Buğday/Mısır + Buğday ve Buğday/Yerfıstığı + Buğday/Mısır + Buğday'da yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf popülasyonlarında artışlar saptanmış, Kısır Yabani Yulaf popülasyon yoğunlukları %20,00 ila %30,00'a kadar yükselmiştir. Yabancı ot yoğunluklarında Buğday/Soya + Buğday/Mısır + Buğday %2,50'dan %26,00'ya kadar çıkmasıyla 10,4 kat artış gözlenmesine karşın, Buğday/Mısır + Yerfıstığı/Mısır + Buğday ekim nöbetinde %80,00'den son yıl %3,00'e kadar düşüş göstermesiyle %96,25 oranında azalma saptanmıştır (Çizelge 4.67). Çukurova Bölgesi'nde Yücel ve Uygur (2004), topladıkları popülasyonlarda ACCase inhibitörü etkili maddelere karşı farklı seviyelerde direnç oluşumunu tespit etmiş ve ALS inhibitörü Mesosulfuron-methyl'e karşı 11,34 kat direnç bulunmuştur. Doğu Akdeniz'de Kısır Yabani Yulaf popülasyonlarına karşı ACCase inhibitörü olan Fenoxaprop'un yoğun şekilde kullanıldığı ve direnç oluştuğu belirlemiştir (Uludağ ve Nemli, 2003).

Çizelge 4.67. Osmaniye ili 2013-2015 yılları arası üç ürünlü ekim nöbeti sistemlerinde yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğundaki değişimler ile Kısır Yabani Yulafın oluşturduğu direnç indeksleri

Ekim Nöbeti	Yıllar	Tarla Sayısı (adet)	Kaplama Alanı (%)		Serada Direnç Durumu		
Mayıs/Ağustos			Yabancı Ot	*Avena sterilis*	ACCase Herbisit	ALS 1.Herbisit	*ALS 2.Herbisit
Buğday	2013		65,00	50,00	**4,00**	1,12	*
Ayçiçeği	2014	1	3,00	0,00	-	-	-
Arpa	2015		5,00	1,50	**2,23**	**2,44**	0,84
Buğday / Yerfıstığı	2013		45,00	35,00	1,50	0,77	*
Buğday	2014	1	2,00	0,00	-	-	-
Arpa	2015		20,00	15,00	1,56	**2,43**	0,76
Buğday / Yerfıstığı	2013		5,00	2,00	-	-	*
Buğday	2014	1	60,00	45,00	**2,00**	0,86	1,20
Ayçiçeği	2015		30,00	5,00	**2,10**	**3,16**	0,77
Buğday / Mısır	2013		2,00	1,00	-	-	*
Buğday / Mısır	2014	1	3,00	1,00	**2,67**	1,47	0,84
Arpa	2015		15,00	10,00	**2,04**	0,74	0,70
Buğday / Mısır	2013		55,00	45,00	1,34	1,25	*
Buğday / Mısır	2014	1	25,00	15,00	0,61	**2,29**	0,84
Yerfıstığı	2015		10,00	2,00	1,90	**3,33**	0,80
Buğday / Soya	2013		2,50	0,50	-	-	*
Buğday / Mısır	2014	2	1,00	0,50	0,86	0,72	1,45
Buğday	2015		26,00	20,50	1,52	**3,19**	**5,53**
Buğday / Yerfıstığı	2013		37,50	8,50	**3,50**	1,19	*
Buğday / Mısır	2014	2	55,00	40,00	**2,91**	0,92	1,65
Buğday	2015		40,00	27,50	1,52	1,85	0,76
Buğday / Yerfıstığı	2013		2,00	0,00	-	-	*
Buğday / Mısır	2014	1	3,00	0,50	0,89	1,43	0,54
Mısır	2015		2,00	0,50	1,12	**2,55**	0,61
Buğday / Mısır	2013		1,00	0,00	-	-	*
Buğday / Soya	2014	1	1,00	0,50	0,50	0,95	**2,40**
Mısır	2015		1,00	0,50	1,23	0,83	0,59
Buğday / Mısır	2013		1,00	0,00	-	-	*
Buğday / Soya	2014	1	1,00	0,50	0,67	0,76	1,20
Buğday	2015		1,00	0,50	**2,03**	**3,38**	0,61
Buğday /Susam	2013		20,00	10,00	**4,67**	0,58	*
Buğday / Soya	2014	1	2,00	0,50	1,00	0,86	1,68
Buğday	2015		15,00	10,00	1,67	**2,47**	0,77
Buğday / Yerfıstığı	2013		45,00	35,00	1,75	1,00	*
Buğday / Soya	2014	1	25,00	15,00	**10,67**	0,95	0,56
Buğday	2015		20,00	15,00	1,80	1,22	0,79
Buğday	2013		42,50	34,00	1,72	0,78	*
Buğday / Susam	2014	2	23,00	17,50	1,00	0,98	1,80
Ayçiçeği	2015		11,00	1,00	**2,23**	1,31	0,66
Buğday / Mısır	2013		41,50	35,00	1,63	0,69	*
Buğday / Susam	2014	2	65,00	52,50	1,25	1,84	0,98
Buğday	2015		47,50	42,50	**2,25**	1,73	0,62
Buğday / Yerfıstığı	2013		40,33	33,33	1,63	0,65	*
Buğday / Susam	2014	3	33,33	26,67	1,35	**2,09**	1,45
Buğday	2015		45,00	38,33	1,53	1,06	0,77
Buğday / Mısır	2013		60,00	50,00	1,80	**2,78**	*
Buğday / Yerfıstığı	2014	1	3,00	0,50	-	-	-
Mısır	2015		3,00	0,50	1,35	**2,47**	0,55

Çizelge 4.67. Devamı

Buğday	2013		1,00	0,50	-	-	*
Mısır	2014	1	1,00	0,00	-	-	-
Arpa	2015		1,00	0,50	1,48	1,41	0,63
Buğday / Mısır	2013		1,00	0,50	-	-	*
Mısır	2014	1	2,00	0,00	-	-	-
Yerfıstığı	2015		5,00	0,00	-	-	-
Buğday / Soya	2013		57,50	45,00	**2,82**	0,90	*
Mısır	2014	2	3,00	0,75	1,29	1,16	0,68
Mısır	2015		2,50	0,75	**2,16**	**2,37**	0,64
Buğday / Yerfıstığı	2013		2,00	0,00	-	-	*
Mısır	2014	1	3,00	0,00	-	-	-
Mısır	2015		2,00	0,00	-	-	-
Buğday / Soya	2013		40,00	5,00	1,50	0,97	*
Mısır / Soya	2014	1	1,00	0,00	-	-	-
Mısır	2015		2,00	0,00	-	-	-
Buğday / Mısır	2013		10,67	1,67	**2,44**	1,04	*
Mısır / Yerfıstığı	2014	3	1,67	0,00	-	-	-
Yerfıstığı	2015		2,67	0,50	1,35	1,87	0,58
Buğday / Mısır	2013		5,00	2,00	-	-	*
Mısır / Yerfıstığı	2014	1	2,00	0,00	-	-	-
Buğday	2015		3,00	0,00	-	-	-
Buğday / Mısır	2013		1,00	0,00	-	-	*
Mısır / Yerfıstığı	2014	1	2,00	0,00	-	-	-
Mısır	2015		3,00	0,00	-	-	-
Buğday / Yerfıstığı	2013		80,00	70,00	**2,00**	0,42	*
Mısır / Yerfıstığı	2014	1	5,00	0,00	-	-	-
Yerfıstığı	2015		8,00	0,00	-	-	-
Buğday	2013		25,00	20,00	**8,00**	0,94	*
Soya / Yerfıstığı	2014	1	5,00	0,00	-	-	-
Buğday	2015		20,00	10,00	2,02	0,63	0,77
Buğday / Mısır	2013		80,00	70,00	**4,00**	1,20	*
Yerfıstığı / Mısır	2014	1	2,00	0,00	-	-	-
Buğday	2015		3,00	0,00	-	-	-

* : 2013 yılında ALS herbisiti Pyroxsulam ile deneme kurulmamıştır.

Kısır Yabani Yulaf yoğunluklarında en fazla yükselmenin Buğday/Yerfıstığı + Buğday/Mısır + Buğday ekim nöbetinde 3,23 kat olarak, ilk yıl %8,50'dan son yıl 27,50'a artışıyla elde edilirken, en az ise %100,00 oranında azalmanın görüldüğü Buğday/Soya + Mısır/Soya + Mısır, Buğday/Yerfıstığı + Mısır/Yerfıstığı + Yerfıstığı ve Buğday/Mısır + Yerfıstığı/Mısır + Buğday ekim nöbetleri olmuştur (Çizelge 4.67). Avustralya'da Preston ve Powles (2002), herbisit uygulanmayan organik tarımın gerçekleştiği alanlardan İnce Delice (*Lolium rigidum* L.) popülasyonuna karşı ALS etki mekanizmasına sahip Sulfometuron-methyl ve Imazapyr etkili maddeli herbisitleri uygulamış ve seçtikleri popülasyonlarda herbisitlerine karşı kısa süreler içerisinde direnç oluşturabileceğini

belirlemiştir. Owen ve Powles (2009), Avustralya geniş ekim arazilerinde ACCase inhibitörü herbisiti olan diclofop-methyl etkili maddesine karşı Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.) türlerinde popülasyonların %71,00'inde direnç oluştuğunu saptamış ve direnci kırmak için farklı etki mekanizmasına sahip herbisitlerin rotasyonunu ve farklı ürün ekiminin önemini vurgulamıştır.

Genel kaplama ve Kısır Yabani Yulaf yoğunluklarının azalmasına rağmen Buğday + Ayçiçeği + Arpa, Buğday/Soya + Mısır + Mısır ve Buğday + Soya/Yerfıstığı + Buğday ekim nöbetinin gerçekleştiği tarlalarda ACCase inhibitörüne ait herbisitte direnç değişmezken, Buğday + Buğday/Susam + Ayçiçeği ekim nöbetinde direnç 1,72'den 2,23'e çıkmıştır. Ayrıca Clodinafop'un Buğday/Susam + Buğday/Soya + Buğday ekim nöbetinde 4,67'den 1,67'ye ve Buğday/Mısır + Mısır/Yerfıstığı + Yerfıstığı ekim nöbetinde 2,44'den 1,35'e kadar inerek direnç ortadan kalkmıştır. Moss ve ark. (2007), Avrupa'nın birçok ülkesinde Tilki Kuyruğu (*Alopecurus myosuroides* Huds.) popülasyonlarında ACCase ve ALS inhibitörü herbisitlerine karşı oluşan direnci bulmuştur. Ayrıca direnç oluşmasını önlemede bazı yabancı ot mücadelesi yönetimi stratejilerini belirleyerek (1) kültürel önlemler olan pullukla sürme, ürün rotasyonu ve geciktirilmiş toprak işleme, (2) herbisit direncinin gelişimine bağlı olarak kullanılan ACCase ve ALS inhibitörü herbisit tüketiminde azaltma ve (3) farklı etki mekanizmasına sahip herbisitlerin farklı oranlarda karıştırılarak kullanılmasının önemini belirtmiştir

ALS inhibitörü Mesosulfuron+Iodosulfuron etkili maddesinin Buğday/Mısır + Buğday/Yerfıstığı + Mısır ekim sisteminde direnci sabit, ancak üç yıl sonunda direnç oluşan ekim nöbeti sistemleri Buğday + Ayçiçeği + Arpa 2,44'e, Buğday/Yerfıstığı + Buğday + Arpa 2,43'e, Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Yerfıstığı 3,33'e, Buğday/Susam + Buğday/Soya + Buğday 2,47'ye, Buğday/Soya + Mısır + Mısır 2,37'ye yükselen direnç oluşan ekim nöbetleridir (Çizelge 4.67). İran'da Koocheki ve ark. (2008), üç farklı ekim nöbeti sistemini baz alarak kıyaslamalar yapmış, ürün rotasyonları arasında sadece buğday ekilen tarlalarda topraktaki tohum rezervlerinin %26,00 oranında daha fazla olduğunu

saptamışlardır. Buğday ekilen tarlalarda dar yapraklı yabancı ot popülasyon yoğunluğu %90,00 iken, buğday+şekerpancarı rotasyonunda bu yoğunluğun %43,00'e düştüğünü bildirmiştir. Ayrıca buğday+mısır ve buğday+şekerpancarı rotasyonlarının topraktaki tohum rezervlerini azalttığı saptanmıştır.

Popülasyon yoğunluk artışlarına Buğday/Yerfıstığı + Buğday + Ayçiçeği, Buğday/Mısır + Buğday/Soya + Buğday ve Buğday/Mısır + Nadas/Susam + Buğday ekim nöbetlerinde hem ACCase hem ALS olan Mesosulfuron+Iodosulfuron inhibitörlerine karşı direnç saptanırken, Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Arpa ve Buğday/Mısır + Buğday/Susam + Buğday'da sadece ACCase inhibitörü olan Clodinafop ile Buğday/Soya + Buğday/Mısır + Buğday ve Buğday/Yerfıstığı + Buğday/Mısır + Mısır ekim nöbetlerinde ALS inhibitörü Mesosulfuron+Iodosulfuron'a karşı direnç belirlenmiştir. ALS inhibitörü Pyroxsulam'a karşı sadece Buğday/Soya + Buğday/Mısır + Buğday ekim nöbetine ait örneklemede son yıl direnç 5,53 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.67). Amerika'da Cardina ve ark. (2002) farklı lokasyonlarda üç farklı ekim sistemi olan sadece mısır, mısır+soya ve mısır+buğday+kuru otlu rotasyonlarını ele alarak, sadece mısır ekilen yerlerde, mısır+buğday+kuru ot rotasyonuna göre %40,00 oranında toprakta daha fazla tohum rezervi olduğunu belirlemiştir. Ürün rotasyonu yapılan alanlarda topraktaki tohum rezervlerinin ve tohum miktarının en az olduğunu saptamıştır.

4.5.1.4. Dört Ürünlü Ekim Nöbeti Sistemleri

Tüm örnekleme yapılan tarlalar arasında sadece 3 tarlada dört farklı ürünün ekildiği saptanmıştır. Ekim yüzdesinin toplam %2,91 oranında, üç farklı tarla kombinasyonu olduğu görülmüştür. Dört farklı ürünün hem genel yabancı ot hem de Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) yoğunluğunu azaltmış, ancak ACCase veya ALS inhibitörüne karşı nadasa bırakılan ekim nöbetlerinde direnç meydana gelmiştir. Farklı ürünlerin ekilmemesi Tardif ve Powles (1993)'ın yapmış olduğu çalışmadaki gibi aynı tarlaya aynı ürünün ekilmesi, Kısır Yabani Yulaf

popülasyonuna karşı uygulanan ACCase inhibitörü herbisitlere karşı direncin üç yıldan daha kısa bir sürede görülebileceğini bildirmiştir. Çünkü tarlada toprak işleme, sulama veya gübrelemenin değişmesi ile buğdayda ana zararlı konumundaki Kısır Yabani Yulafın direnç oluşturma ihtimalini düşürmüştür (Çizelge 4.68).

Çizelge 4.68. Osmaniye ili 2013-2015 yılları arası dört ürünlü ekim nöbeti sistemlerinde yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyon yoğunluğundaki değişimler ile Kısır Yabani Yulafın oluşturduğu direnç indeksleri

Ekim Nöbeti	**Yıllar**	**Tarla**	**Kaplama Alanı (%)**		**Serada Direnç Durumu**		
Mayıs/Ağustos		**Sayısı (adet)**	**Yabancı Ot**	***Avena sterilis***	**ACCase Herbisit**	**ALS 1.Herbisit**	***ALS 2.Herbisit**
Buğday / Mısır	2013		80,00	60,00	1,60	0,67	*
Soya / Yerfıstığı	2014	1	1,00	0,50	1,34	1,00	1,60
Mısır	2015		5,00	0,00	-	-	-
Buğday / Mısır	2013		45,00	30,00	1,71	0,49	*
Nadas / Susam	2014	1	1,00	0,00	-	-	-
Buğday	2015		50,00	45,00	**8,93**	**2,50**	0,80
Buğday / Mısır	2013		5,00	0,00	-	-	*
Nadas / Yerfıstığı	2014	1	3,00	0,00	-	-	-
Buğday	2015		5,00	3,00	1,43	**3,46**	0,57

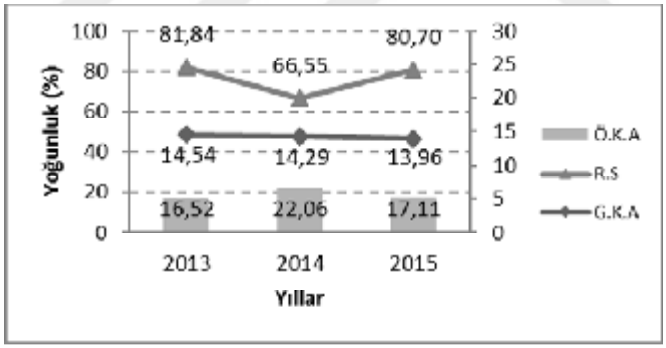
* : 2013 yılında ALS herbisiti Pyroxsulam ile deneme kurulmamıştır.

Buğday/Mısır + Soya/Yerfıstığı + Mısır ekim nöbeti sisteminde direnç indeksleri sabit ancak, Buğday/Mısır + Nadas/Susam + Buğday ve Buğday/Mısır + Nadas/Yerfıstığı + Buğday ekim nöbetlerinde ALS inhibitörü Mesosulfuron+Iodosulfuron'a karşı direnç belirlenmiştir. ACCase inhibitörü Clodinafop'a karşı sadece Buğday/Mısır + Nadas/Susam + Buğday ekim nöbetine ait örneklemede son yıl direnç 8,93 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.68). Romanya'da Pop ve ark. (2009), iki yıl (mısır-buğday) ürün rotasyonu yapılan tarlada 305-365 adet/m^2 yabancı ot ila %13,00-64,00 oranları arasında farklılık gösterdiğini saptarken, dört yıl (soya-mısır-buğday-ayçiçeği) ürün rotasyonu yapılan tarladaki bitki sayısını 213-236 adet/m^2 yabancı ot saptayarak %110,00-116,00 oranları arasında değiştiğini kaydetmiştir. Liebman ve Dyck (1993), ürün rotasyonlarını ve birlikte farklı ürün ekimlerini sürdürülebilir tarım açısından ele

almış, ekilen kültür bitkilerinin tarlada farklılaşmasıyla yabancı ot kontrolunun otomatik olarak sağlandığını sorun olan yabancı otların baskınlığının azaldığını belirtmiştir.

4.5.2. Osmaniye İli 2013-2015 Yılları Arasındaki Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) Popülasyon Yoğunluğu Değişimi

2013 yılında belirlenen Osmaniye ili belirlenen tarlalara tekrar 2014 ve 2015 yıllarında gidilerek Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın popülasyon yoğunluğu kaydedilmiştir. 2013 ve 2015 yıllarında Osmaniye İli'nde rastlama sıklıklarının %81,84 ve %80,70 ile birbirine yakın olduğu, 2014 yılının ise %66,55 ile azaldığı belirlenmiştir. Bunun nedeni 2014 yılının kurak ve az yağış almasından dolayı buğday bitkilerinin gelişememesi ve tarlanın sürülmesi olup, diğer etken ise daha önce belirlenen bazı tarlalarda buğday yerine Kısır Yabani Yulafın konukçusu olmayan farklı ürün ekimi olmuştur (Şekil 4.134).

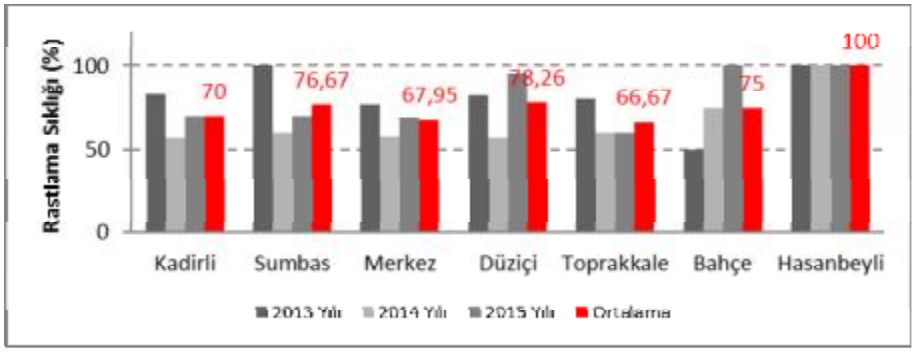


Şekil 4.134. Osmaniye ili yıllara göre Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) Yoğunluğu (%).

Kısır Yabani Yulafın genel kaplama alanlarının üç yılda da birbirine çok yakın olduğu bulunmuştur. Her ne kadar iklim faktörleri ve ürün rotasyonları olsa da özel kaplama alanları yıldan yıla değişiklik gösterse de, Mayıs sürveyi esnasında buğday dışında var olan ürün içerisindeki Kısır Yabani Yulaf popülasyonun

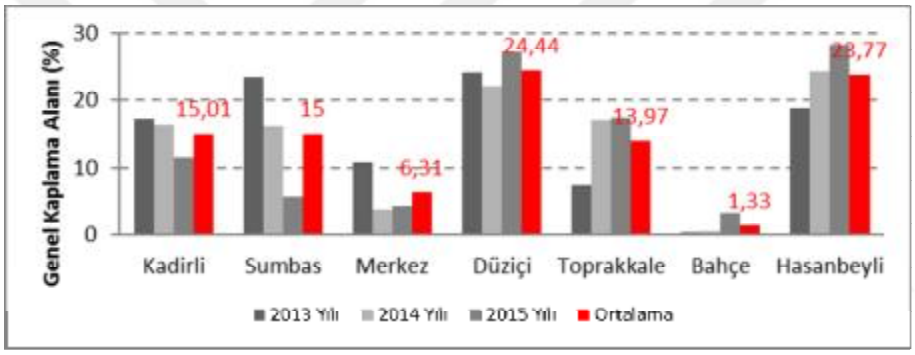
örneklemesi de yapılmıştır. Bu sayede üç sene boyunca elde edilen verilerin değerleri hesaplanmıştır. Buğdayda sorun olan Poaceae familyasına ait bu türlerin üründe verim ve kaliteyi düşürerek Ege Bölgesi'nde yaklaşık %30,00 ve Doğu Anadolu Bölgesi'nde bu oranın %24,00 civarında olduğu bildirilmiş (Bilgir, 1965 ve Güncan, 1976'ya atfen Tepe, 1998), yine buğday içerisinde Çukurova'da ekonomik öneme sahip olan familyanın başta *Avena* türlerine ait olduğu belirtilmiştir (Boz ve ark., 1993; Kadıoğlu ve ark, 1990a; Kadıoğlu ve ark., 1993).

2013 yılında Sumbas ve Hasanbeyli'de, 2014 yılında Hasanbeyli'de ve 2015 yılında Bahçe ve Hasanbeyli'de rastlama sıklıkları %100,00 oranında bulunmuştur. Genel anlamda Mayıs ayında gidildiğinde hemen hemen elde edilen veriler doğrultusunda rastlama sıklıkları üç yıl boyunca %50,00 ve üstü olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.135). Üç yılın ilçeler bazında rastlama sıklığı ortalamalarının Kadirli'de %70,00, Sumbas'da %76,67, Merkez'de %67,95, Düziçi'nde %78,26, Toprakkale'de %66,67, Bahçe'de %75,00 ve Hasanbeyli'de %100,00 oranlarında olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.135). Kadıoğlu ve ark. (1993), Çukurova Bölgesi'nde yapmış oldukları çalışmada buğday içerisinde Kısır Yabani Yulafın 1992 yılında dekara kazanılan buğday fiyatlarını esas alarak m^2'de 5 adetinin ekonomik zarar eşiğini oluşturduğunu belirlemiştir.



Şekil 4.135. Osmaniye ili ilçeleri yıllara göre Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) Rastlama Sıklığı (%).

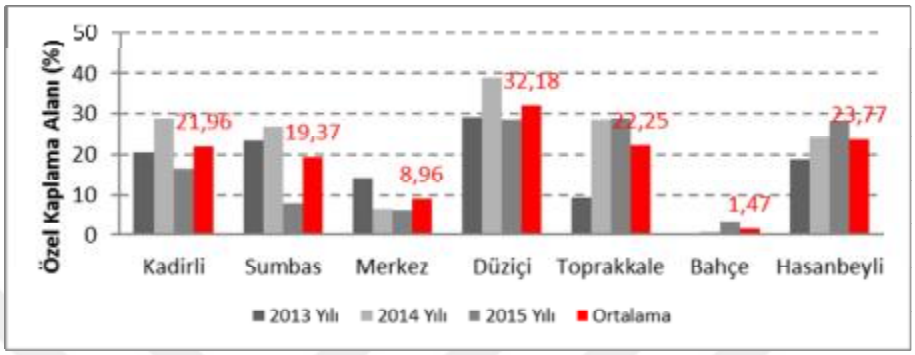
Genel kaplama alanları çok farklı değerler göstermiş olup, en yüksek değerlerin sırasıyla 2013 yılında Sumbas ve Düziçi'nde, 2014 ve 2015 yıllarında Düziçi ve Hasanbeyli'de olduğu görülmüştür. Üç yılın en yüksek genel kaplama alanı ortalaması Düziçi %24,44 olup, en düşük %1,33 ile Bahçe'dir. Kadirli %15,01, Sumbas %15,00, Merkez %6,31, Toprakkale %13,97 ve Hasanbeyli %23,77'dir (Şekil 4.136). Davis (1985), Batı ve Güney Anadolu'da *Avena* cinsine ait hakim türün Kısır Yabani Yulaf olduğunu belirtmiş, Güney ve Doğu Anadolu'da Çukurova'da bulunan Osmaniye ilini kapsayacak şekilde Adana, Urfa, Diyarbakır ve Mardin'de yoğunluğun yaygın olarak var olduğunu bildirmiştir.



Şekil 4.136. Osmaniye ili ilçeleri yıllara göre Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) Genel Kaplama Alanı (%).

Özel kaplama alanları da genel kaplama alanları gibi birbirinden farklı ancak yıldan yıla ilçe bazında birbirine yakındır. 2013 ve 2014 yılında Düziçi, 2015 yılında Toprakkale surveyler sonucu en yüksek özel kaplama alanlarına sahip olmuştur. 2013-2015 yılları arası ilçe özel kaplama ortalamalarında en yüksek değer %32,18 ile Düziçi'dir. Diğer ilçelerdeki oranlar Kadirli %21,96, Sumbas %19,37, Merkez %8,96, Toprakkale %22,25, Bahçe %1,47 ve Hasanbeyli %23,77 olarak bulunmuştur (Şekil 4.137). Kadıoğlu ve ark. (1990b), Çukurova Bölgesinde buğday ekim alanlarında sorun olan Kısır Yabani Yulaf buğday gelişimine ve

verimine etkisini araştırarak, özellikle Kısır Yabani Yulaf ile mücadelede en doğru dönemin 2-4 yapraklı dönemde yapılmasının önemli olduğunu saptanmıştır.



Şekil 4.137. Osmaniye ili ilçeleri yıllara göre Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) Özel Kaplama Alanı (%).

4.5.3. Ekim Nöbetinde Monokültür Tarımdan Polikültür Tarıma Geçişte Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) Popülasyonunun Herbisit Direncine Etkisi

Aynı ürünlerin sürekli ekilmesi yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) kaplama yoğunluklarında artışa, ancak ürün sayısındaki artışla yani ekim nöbetiyle birlikle popülasyon yoğunluklarında düşüş görülmüştür. Bunun en önemli nedeni kültür bitkilerinde yabancı otlara karşı yapılan tarım işlemlerinin ve mücadelesinin sınırlı oluşundan kaynaklanmaktadır. Örneğin buğday kültür bitkisinde sadece kimyasal mücadele söz konusu iken, mısır, yerfıstığı ve ayçiçeği gibi ürünlerde çapa yapılması varolan yabancı ot türlerine ait popülasyon yoğunluğunun azaltılmasında önemlidir. 2013-2015 yılları arasında örnekleme yapılan tarlalarda aynı ürünlerle monokültür tarımın yapılması yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf yoğunluğunu yükseltirken, beraberinde direncin artmasınada neden olmuştur. Ekim nöbeti sistemlerinde iki, üç ve dört adet ürünün rotasyonuyla bu direncin ortadan kaldırılabileceği görülmüştür.

En çok tercih edilen ekim nöbeti sistemlerinde sadece bir ürün ile üç sene boyunca gerçekleştirilen buğday ekiminin yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf

yoğunluklarını arttırdığı gibi, ACCase ve ALS inhibitörü olan herbisitlerin direncinin artarak devam etmesine ve zamanla tarlada buğday ekiminin ortadan kalkmasına neden olmuştur. Buğday + Buğday + Buğday ekim nöbeti siteminde her yıl ALS 2.herbisiti Pyroxsulam etkili maddesine karşı sadece direnç oluştuğu saptanmıştır. Fakat buğday yerine alternatif ürün olan ayçiçeği kültür bitkisinin dahil olmasıyla Buğday + Ayçiçeği + Ayçiçeği ekim nöbeti sisteminde kısır yabani yoğunluğunun azalmasına hatta dirençli popülasyonların kırılmasını sağlamıştır. Çünkü tarlada toprak işleme, sulama veya gübrelemenin değişmesi ile buğdayda ana zararlı konumundaki Kısır Yabani Yulafın direnç oluşturma ihtimalini düşürmüştür (Çizelge 4.69). Bir çalışmada aynı tarlaya aynı ürünün ekilmesi, Kısır Yabani Yulaf popülasyonuna karşı uygulanan ACCase inhibitörü herbisitlere karşı direncin üç yıldan daha kısa bir sürede görülebileceğini bildirmiştir (Tardif ve Powles, 1993). İki ürünlü Buğday + Ayçiçeği + Ayçiçeği ekim nöbeti sisteminde her ne kadar yabancı ot yoğunluğu artsada, Kısır Yabani Yulaf popülasyonu ayçiçeği ekiminden dolayı son yıl azalmıştır. ACCase herbisiti Clodinafop-propargyl herbisite karşı direnç ortadan kalkmıştır (Çizelge 4.69).

Çizelge 4.69. Osmaniye ili 2013-2015 yılları arası en çok tercih edilen ekim nöbeti sistemlerinde yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) yoğunluğundaki değişim ile Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) popülasyonlarının ACCase ve ALS herbisitlerine karşı gösterdiği direnç

2013 Yılı	2014 Yılı	2015 Yılı	Ürün Rotasyon Sayısı	Kaplama Alanındaki Değişim Oranı (%)		Serada Direnç Durumu							
						ACCase			ALS 1.Herbisit			ALS 2.Herbisit	
Mayıs Ağustos	Mayıs Ağustos	Mayıs		Yabancı Ot	*Avena sterilis*	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2014	2015
Buğday	Buğday	Buğday	1 ürün	Artma	Artma	+	+	+	-	+	+	+	+
Buğday Mısır	Mısır	Mısır	2 ürün	Azalma	Azalma	+	+	-	-	-	+	-	-
Buğday Mısır	Buğday Mısır	Buğday	2 ürün	Azalma	Azalma	+	+	+	-	+	+	+	-
Buğday	Ayçiçeği	Ayçiçeği	2 ürün	Artma	Azalma	+	-	-	-	-	+	+	-
Buğday Mısır	Buğday	Buğday	2 ürün	Artma	Artma	+	+	+	-	-	+	-	-
Buğday Yerfıstığı	Buğday	Buğday	2 ürün	Artma	Artma	+	+	+	-	-	+	+	-
Buğday	Buğday Mısır	Buğday	2 ürün	Artma	Artma	*	+	+	*	-	+	-	-
Buğday Mısır	Buğday Mısır	Mısır	2 ürün	Azalma	Azalma	+	-	-	-	-	-	-	-
Buğday Yerfıstığı	Buğday Susam	Buğday	3 ürün	Artma	Artma	+	+	+	-	+	-	-	-
Buğday Mısır	Mısır Yerfıstığı	Yerfıstığı	3 ürün	Azalma	Azalma	+	*	-	-	*	-	*	-

* : Tarlada popülasyon saptanamamıştır.
NOT: Örnekleme yapılan tarlalardaki ekim nöbeti sistemleri içerisinde yer alan Kısır Yabani Yulaf popülasyonlarında bir tarlada dahi direnç bulunsa bile pozitif (+) işareti konmuştur.

Buğdayın, mısır ve yerfıstığı ile münavebeye girmesi son yıl varolan direncin devam etmesine veyahut direncin oluşmasını sağlamıştır. İki ürün rotasyonundan oluşan Buğday/Mısır + Mısır + Mısır ekim nöbeti sisteminde çapadan dolayı yoğunluk azalmıştır. Fakat her nasılsa ALS 1.herbisiti Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl sodium etkili maddeli herbisite karşı direnç belirlenmiştir. Çünkü mısırda kullanılan günümüz herbisitlerinde aynı etki mekanizmaya sahip olması direnci tetiklemiştir (Çizelge 4.69). Benzer çalışmada Kanada'da Beckie ve Kirkland (2003) Yabani Yulaf popülasyonu içerisinde herbisite karşı dirençli bireylerde farklı ürün ekiminin direnç oluşumunu

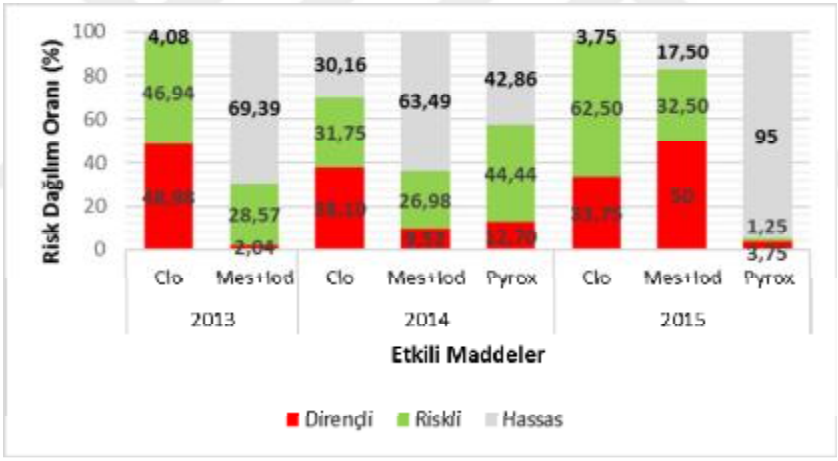
yavaşlattığını, dört yıl sınırlı sayıda kültür bitkileri rotasyonu sonucu dirençli ve hassas popülasyon içerisinde dirençli olan bireylerin daha da kuvvetlendiği saptanmıştır.

Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Buğday, Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Mısır ve üç ürünlü rotasyona sahip Buğday/Mısır + Mısır/Yerfıstığı + Yerfıstığı ekim nöbetlerinde mısır ve yerfıstığı kombinasyonlarında çapalama ve Kısır Yabani Yulafın ana konukçusu olan kültür bitkisinin Mayıs ayında olmamasından dolayı yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf popülasyon yoğunluklarında son yılda azalmalar meydana gelmiştir. Sadece Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Buğday ekim nöbetinde son sene ACCase inhibitörüne olan direnç devam etmiştir. Üç ürünlü rotasyon olan Buğday/Yerfıstığı + Buğday/Susam + Buğday ekim nöbeti sisteminde ise buğdaydan sonra ekilen yerfıstığı ve susamın ekim nöbeti sistemi içinde yoğunluklar üzerinde etki yaratmadığı belirlenmiştir. Sadece buğday ve mısır ile münavebeye giren tarlalarda son yıl buğdayda Clodinafop-propargyl ve Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl sodium etkili maddelerine karşı son yıl direnç saptanmış, son yıl mısır kültür bitkisinde varolan Kısır Yabani Yulaf popülasyonunda herhangi bir direnç görülmemiştir. Buğday/Mısır + Mısır/Yerfıstığı + Yerfıstığı ekim nöbeti sisteminde farklı ürünlerin girmesiyle yoğunlukların azalmasının nedeni 2014 yılında Kısır Yabani Yulafın örneklemesinin yapılamaması olup, farklı desen ürün ekiminin etkisinin direnci oluşturmadığı belirlenmiştir. Buğday/Yerfıstığı + Buğday/Susam + Buğday ekim nöbeti sisteminde yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf yoğunlukları artma göstermiş, bunun yanında ACCase herbisiti olan Clodinafop-propargyl etkili maddesine karşı direnç kaydedilmiştir (Çizelge 4.69).

4.5.4. Osmaniye İli 2013-2015 Yılları Arasındaki Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) Popülasyonlarının Oluşturduğu Direncin Gösterdiği Değişiklikler

Osmaniye ilçelerinde daha önce belirlenmiş tarlalardan 2013-2015 yılları arasında Mayıs ayı itibariyle yapılan sürveyler sonucunda popülasyonlardan

toplanan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) olgun tohumları yetiştirilip denemeye alınmıştır. Bunun sonucunda Osmaniye ilinin yıllara göre denemelerde kullanılan ACCase inhibitörü Clodinafop-propargyl, ALS inhibitörleri Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl sodium ve Pyroxsulam etkili maddeli herbisitlere karşı oluşturduğu direnç düzeylerine ait yüzdeler verilmiştir (Şekil 4.138). Çukurova'da ACCase ve ALS herbisitlerine karşı yabancı otlarda oluşan direnç zamanla artmış ve önüne geçilememiştir (Yücel ve Uygur, 2004; Avcı ve Uygur, 2009; Ayata ve Uygur, 2014; Gürbüz ve Uygur, 2016). Kısır Yabani Yulafa karşı direncin 1990'lı yılların sonunda Çukurova'da lokal olarak bazı buğday alanlarında başlamasına rağmen günümüzde direnç problemi halen devam etmektedir (Yücel ve Uygur, 2004; Aksoy ve ark., 2007).



Şekil 4.138. Osmaniye ili yıllara göre denemeye alınan tarlaların herbisitlere karşı oluşturduğu direncin risk dağılımı.

2013 yılında 103 tarlanın 49 tarladan örnek, 2014 yılında 63 tarladan örnek ve 2015 yılında ise en fazla örnek ile 80 adet örnek alınmıştır. Örnekleme sayısı ise tarlada bulunan Kısır Yabani Yulafın tarla içerisinde bulunması durumunda gerçekleştirilmiştir. Ancak 2014 yılının aşırı kurak ve yağışsız geçmesinden dolayı pek çok buğday tarlası sürülmüş, öte yandan farklı ürün ekimlerinden dolayı tarla

popülasyonlarının direnç indekslerinde değişmeler görülmüştür. Bu nedenle 2014 yılı denemeleri için toplanan popülasyonlara karşı kurulan denemelerin sonuçlarında direnç indekslerinde değişmeler söz konusudur. 2015 yılında elde edilen direnç yüzdelerinde tekrar yükselme meydana gelmiştir. Ayata ve Uygur (2014), 2011–2012 yılları içerisinde Adana'da Kısır Yabani Yulafın ACCase etki mekanizmasına sahip Clodinafop-propargyl etkili maddesinin oluşturduğu artan herbisit direnci problemini belirlemek için toplam 679 buğday tarlasından örnekleme yapmış ve bu tohumları daha sonra yetiştirerek sera denemelerine tabi tutmuştur. 2011 yılında 80 popülasyondan %49,00'unu dirençli, 2012 yılında 62 popülasyondan % 74,00'ünü dirençli saptamıştır. Osmaniye'deki bu çalışmada ACCase inhibitörü olan Clodinafop-propargyl etkili maddeli herbisitin dirençli tarla sayısı en fazla %48,98 ile 2013 yılında iken, riskli tarla sayısına en fazla %62,50 ile 2015 yılında karşılaşılmıştır (Şekil 4.138). İspanya'da De Prado ve ark. (2004), ACCase inhibitörü herbisitlerine dirençli olan Yeşil Kirpi Darı (*Setaria viridis* (L.) P.B.)'yı altı adet Aryloxyphenoxypropionate (Cladinofop, Diclofop, Fenoxaprop-P, Fluazifop-P, Haloxyfop-P, Propaquizafop) ve altı adet Cyclohexanedione (Clefoxydim, Clethodim, Cycloxydim, Sethoxydim, Tepraloxydim, Tralkoxydim) etkili maddeli herbisitleri uygulayarak direnç seviyelerini saptamaya çalışmıştır. Dirençli olan biyotiplerde Fenoxaprop-P, Propaquizafop, Clefoxydim ve Tepraloxydim etkili maddeleri hariç diğer bütün herbisitlerin çapraz direnç oluşturduğunu ortaya koymuştur.

ALS inhibitörü Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl sodium etkili maddeli herbisite en fazla dirençli tarla sayısı 2015 yılında %50,00 oranında rastlanırken, en fazla riskli tarla sayısı %32,50 oranı ile aynı yıl içerisinde görülmüştür. Sadece 2014-2015 yılları arası denemeye alınan bir başka ALS inhibitörü olan Pyroxsulam etkili maddeli herbisit 2014 yılında %12,70 oranında dirençli ve %44,44 oranında riskli tarla yüzdesi ile karşılaşılırken, 2015 yılında %95,00 oranı ile hassas tarla sayılarında artış gözlenmiştir (Çizelge 4.70). Gürbüz ve Uygur (2016), 2011 ve 2012 yıllarında Adana ili buğdayda sorun olan Yabani

Yulafın ALS inhibitörü herbisitlere karşı oluşturduğu direnç problemini ortaya koymuştur. Adana ili ilçelerinde toplam 679 buğday tarlasında sürvey yapmıştır. Topladıkları örnekleri laboratuvara getirmiş, tohumların dormansilerini kırmış ve testlemeler için hazırlamıştır. Herbisit direncini belirlemek için Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl sodium ve Pyroxsulam etkili maddeli herbisitlerin dört farklı dozunu sera denemelerinde uygulamıştır. Sonuçta testledikleri 90 adet Yabani Yulaf örneğini Pyroxsulam'a karşı dirençli ve 37 adet Yabani Yulaf örneğini Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl sodium'a karşı dirençli bulmuştur.

Çizelge 4.70. Osmaniye ili 2013-2015 yılları arası direnç haritasında oluşturulacak olan tarlaların etkili maddelere göre direnç düzeyleri tarla sayıları ve yüzde oranları

49 Popülasyon	**2013 Yılı Osmaniye İli Direnç İndeks Tablosu**					
Etkili Madde	**Dirençli Tarla**		**Riskli Tarla**		**Hassas Tarla**	
	(2 ≤ x)	**%**	**(1 ≤ x < 2)**	**%**	**(x < 1)**	**%**
Clo (ACCase)	24	48,98	23	46,94	2	4,08
Mes + Iod (ALS)	1	2,04	14	28,57	34	69,39
63 Popülasyon	**2014 Yılı Direnç İndeks Katsayı Tablosu**					
Etkili Madde	**Dirençli Tarla**		**Riskli Tarla**		**Hassas Tarla**	
	(2 ≤ x)	**%**	**(1 ≤ x < 2)**	**%**	**(x < 1)**	**%**
Clo (ACCase)	24	38,10	20	31,75	19	30,16
Mes + Iod (ALS)	6	9,52	17	26,98	40	63,49
Pyrox (ALS)	8	12,70	28	44,44	27	42,86
80 Popülasyon	**2015 Yılı Direnç İndeks Katsayı Tablosu**					
Etkili Madde	**Dirençli Tarla**		**Riskli Tarla**		**Hassas Tarla**	
	(2 ≤ x)	**%**	**(1 ≤ x < 2)**	**%**	**(x < 1)**	**%**
Clo (ACCase)	27	33,75	50	62,50	3	3,75
Mes + Iod (ALS)	40	50,00	26	32,50	14	17,50
Pyrox (ALS)	3	3,75	1	1,25	76	95,00

2013-2015 yılları arasında denemeler sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda tarlalardan toplanan popülasyonlarla kurulan denemelerde uygulanan etkili maddelerin direnç düzeyleri ve örnekleme yapılmış olan tarlalarda popülasyonların meydana getirdiği direnç türlerini saptamıştır. 2013-2015 yılları

arası yapılan sürveyler sonucu kurulan denemelerde 103 tarla içerisinde 51 tarlada çapraz direnç belirlenirken, 5 tarlada çoklu dirence rastlanmıştır (Çizelge 4.71). Türkiye'de Türkseven ve Nemli (2011), Marmara Bölgesi buğday üretim alanlarında görülen Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.) türleri popülasyonlarının direncini belirlemek amacıyla 45 Yabani Yulaf popülasyonu toplamıştır. Diclofop-methyl ve Fenoxaprop-p-ethyl'e karşı çapraz direnç belirlemiştir. Dünya'dan bazı örneklerden Ahmad-Hamdani ve ark. (2013) ACCase inhibitörü herbisitlerine dirençli olmayan Yabani Yulaf popülasyonlarına Diclofop-methyl etkili maddesini uygulayarak dirençli olan popülasyonlarda 1,7 kat daha fazla Diclofop metabolitleri bulunduğunu saptamıştır. Popülasyonlar içerisinde hedef site dışı oluşan çapraz direnç mekanizmalarını belirlemiştir. Beckie ve ark. (2002), Kanada'da farklı Yabani Yulaf popülasyonlarını toplayarak, bu popülasyonlarda ALS inhibitörü herbisitlerine (Triallate ve Difenzoquat) direnç belirlemiştir. Otlak alanların %30,00'unda ve park alanlarının %17,00'sinde direnç oluştuğunu ve bu direncin çoklu direnç olduğunu saptamıştır. Chandi ve ark. (2011), Amerika, Kuzey Kaliforniya'da topladıkları İngiliz Çimi (*Lolium perenne* L.) popülasyonlarına karşı ALS inhibitörlerinden Mesosulfuron ile ACCase inhibitörlerinden Diclofop ve Pinoxaden etkili maddelerini denemeye alarak, popülasyonların hepsinin Diclofop'a karşı direnç gösterdiğini, Pinoxaden'e karşı çapraz direnç gösterdiğini saptamıştır. Altı popülasyondan beşinin Diclofop, Pinoxaden ve Mesosulfuron'a karşı çoklu direnç oluşturduğunu bildirmiştir. Friesen ve ark. (2000), Kanada'da Imazamethabenz, Flamprop ve Fenoxaprop-P'ye karşı dirençli olan üç Yabani Yulaf popülasyonunu tespit etmiştir. Çimlenme denemelerinde hassas bireylere göre dirençli olan bireylerin Imazamethabenz ve Flamprop'a 7.2 ve 8.7 kat daha dirençli olduğunu bulmuştur. Fenaxaprop-P'ye karşı 2 kat dirençli olan iki popülasyon kaydedilirken, diğer popülasyonun 2.9 katı kadar daha fazla dirençli olduğunu kaydetmiştir. Bu herbisitlerin çoklu direnç oluşturduğunu belirlemiştir.

Çizelge 4.71. Osmaniye ili 2013-2015 yılları arası etkili maddelere göre belirlenen indeksler ortalaması sonucu direnç risk dağılımı ve örnekleme yapılan tarlalarda meydana gelen direnç türü

Tarla Kodu	İndeks Sonucu Oluşan Direnç Risk Dağılımı			Direnç Türü	Tarla Kodu	Direnç Risk Dağılımı			Direnç Türü
	Clo (ACCase)	Mes+Iod (ALS)	Pyrox (ALS)			Clo (ACCase)	Mes+Iod (ALS)	Pyrox (ALS)	
					M12	1,92	1,34	0,54	
K1	-	-	-		**M13**	1,61	1,05	**2,78**	Çapraz
K2	**2,20**	**2,05**	0,82	Çapraz,Çoklu	**M14**	**2,45**	1,30	1,23	Çapraz
K3	-	-	-		**M15**	1,67	**2,41**	0,82	Çapraz
K4	0,95	1,13	0,90		**M16**	**2,05**	**2,01**	0,99	Çapraz, Çoklu
K5	1,50	0,97	-		**M17**	**3,12**	1,78	0,84	Çapraz
K6	1,78	1,44	0,64		**M18**	1,65	1,02	1,23	
K7	**2,23**	1,33	1,65	Çapraz	**M19**	-	-	-	
K8	1,27	1,89	0,59		**M20**	-	-	-	
K9	1,85	1,27	1,12		**M21**	1,54	0,92	**2,77**	Çapraz
K10	**3,57**	0,74	1,34	Çapraz	**M22**	-	-	-	
K11	**5,91**	**6,27**	0,81	Çapraz,Çoklu	**M23**	-	-	-	
K12	**2,23**	1,12	1,07	Çapraz	**M24**	1,81	0,75	**7,17**	Çapraz
K13	-	-	-		**M25**	1,95	**2,39**	0,84	Çapraz
K14	**4,74**	1,06	0,68	Çapraz	**M26**	1,35	**2,07**	0,91	Çapraz
K15	1,42	1,84	0,57		**D1**	1,65	1,08	0,96	
K16	**2,00**	0,42	-	Çapraz	**D2**	1,48	1,41	0,63	
K17	1,24	1,35	0,72		**D3**	1,14	0,70	0,79	
K18	**3,50**	1,19	1,01	Çapraz	**D4**	**2,36**	1,11	0,77	Çapraz
K19	**5,01**	0,79	0,77	Çapraz	**D5**	1,06	**2,53**	1,01	Çapraz
K20	**3,76**	1,63	0,77	Çapraz	**D6**	1,42	0,80	1,16	
K21	1,64	1,82	0,58		**D7**	1,64	1,41	0,81	
K22	**3,35**	**2,72**	0,93	Çapraz, Çoklu	**D8**	1,71	1,11	1,01	
K23	**2,13**	1,42	0,72	Çapraz	**D9**	**4,00**	1,20	-	Çapraz
K24	1,00	0,84	-		**D10**	**2,06**	1,13	0,89	Çapraz
K25	1,01	1,99	0,58		**D11**	**2,63**	1,45	1,35	Çapraz
K26	1,67	1,05	0,60		**D12**	**2,14**	1,50	1,56	Çapraz
K27	1,58	**2,63**	0,55	Çapraz	**D13**	**5,06**	1,22	0,75	Çapraz
K28	-	-	-		**D14**	1,70	**2,02**	0,59	Çapraz
K29	**2,65**	0,87	1,59	Çapraz	**D15**	1,81	1,26	0,71	
K30	-	-	-		**D16**	1,58	**2,85**	0,59	Çapraz
S1	**2,44**	1,04	-	Çapraz	**D17**	1,53	1,60	0,76	
S2	1,44	0,93	0,68		**D18**	1,84	1,10	1,16	
S3	**2,16**	1,93	0,61	Çapraz	**D19**	**2,03**	1,20	0,80	Çapraz
S4	-	-	-		**D20**	1,57	1,64	0,90	
S5	1,45	1,79	0,90		**D21**	**12,47**	1,50	0,80	Çapraz
S6	1,70	**3,15**	0,87	Çapraz	**D22**	1,43	**3,46**	0,57	Çapraz
S7	**2,06**	1,68	0,72	Çapraz	**D23**	1,85	1,80	0,79	
S8	**2,60**	1,53	0,78	Çapraz	**T1**	1,56	1,84	0,76	
S9	1,28	**2,29**	0,82	Çapraz	**T2**	-	-	-	
S10	0,90	0,68	-		**T3**	-	-	-	
M1	1,62	1,72	0,58		**T4**	1,96	1,23	1,12	
M2	1,84	1,14	1,08		**T5**	1,16	**3,39**	1,06	Çapraz
M3	1,47	0,84	1,60		**B1**	1,92	**4,08**	1,89	Çapraz
M4	1,61	0,79	0,68		**B2**	1,91	**4,74**	0,69	Çapraz
M5	1,00	0,95	1,20		**B3**	1,31	0,59	0,73	
M6	-	-	-		**B4**	**6,36**	**4,30**	0,71	Çapraz, Çoklu
M7	1,00	0,75	-		**H1**	1,24	0,61	0,82	
M8	0,87	0,89	1,50		**H2**	1,25	1,70	1,04	
M9	0,77	**2,19**	**6,40**	Çapraz	**H3**	**2,55**	1,58	1,37	Çapraz
M10	1,06	**3,06**	1,01	Çapraz	**H4**	1,75	1,39	**2,91**	Çapraz
M11	**2,40**	1,51	0,68	Çapraz	**H5**	**2,57**	1,45	0,75	Çapraz

Seefeldt ve ark. (1994), Amerika'da Oregon eyaletinde, Willamette Vadisinden topladıkları farklı Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.) popülasyonu örneklerinde ilk kez 1990 yılında direnç oluşumunu keşfetmiş, 8 dirençli Yabani Yulaf biyotipi içerisinde ACCase inhibitörü Diclofop etkili maddesine karşı dirençli popülasyonları, hassas olan popülasyonlara göre 3 ila 64 kat arasında daha fazla dirençli olarak bulmuştur. Popülasyonun %50,00'sini öldürmek için uygulanan Aryloxyphenoxypropionate sınıfı herbisitlere karşı 1 ila 100 kat arasında direnç saptarken, Cyclohexanedione sınıfı herbisitlere karşı yalnızca 3 kat daha fazla direnç saptamıştır. Sadece bir biyotipi Pronamide herbisitine karşı düşük seviyede dirençli bulurken, diğer yaygın olarak kullanılan tüm herbisitlere karşı denemeye aldıkları popülasyonların hepsinde çapraz direnç gelişiminin olduğunu gözlemiştir. Seefeldt ve ark. (1996), hassas olarak belirledikleri popülasyonları, dirençli olan B ve C biyotipi popülasyonuyla karşılaştırmış ve bu popülasyonlarda hassas popülasyonlara göre 10,3 ve 4,5 kat daha fazla direnç saptamıştır. Diğer yandan dirençli B ve C biyotipi popülasyonuna başka ACCase inhibitörü olan Fenoxaprop'u uygulayarak 5,5 ve 7,3 kat daha fazla direnç oluştuğunu gözlemlemiştir. Bu şekilde dirençli olarak belirledikleri B biyotipinin ACCase inhibitörü herbisitleri olan Diclofop ve Fenoxaprop'a karşı çapraz direnç oluşturduğunu saptamıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma 2013-2015 yılları arasında yürütülmüştür. Çalışmanın ilk amacı Osmaniye İli'nde belirlenen buğday tarlalarında ekim nöbetinin yabancı ot popülasyon yoğunluğu ile Kısır Yabani Yulaf popülasyon yoğunluğu üzerindeki değişimlerinin saptanması, ayrıca farklı ekim nöbeti desenlerinin Kısır Yabani Yulaf popülasyonları üzerinde ACCase ve ALS inhibitörü herbisitlere karşı oluşmuş direncin etkilerinin belirlenmesidir. Çalışmada diğer amaç ise dirençli olduğu saptanan Kısır Yabani Yulaf popülasyonlarının bulunduğu yerlerin GPS (Global Positioning System) yardımıyla işaretlenerek Osmaniye ili buğday ekim alanlarının ACCase ile ALS inhibitörü herbisitlere karşı direnç oluşturmuş Kısır Yabani Yulaf popülasyonlarına ait haritaların oluşturulmasıdır.

Osmaniye İli'nde seçilen 103 tarlada, Osmaniye ili ekim nöbeti sistemleri içerisinde 48 farklı tarla ekim nöbeti sistemi saptanmıştır. Belirlenen tarla ürünlerinin takibi sonucu en fazla tercih edilen ekim nöbeti sistemleri arasında Buğday + Buğday + Buğday %14,56 oranı ile birinci sırada yer alırken, Buğday/Mısır + Mısır + Mısır %8,74 oranı ile ikinci sırada ve üçüncü sıra %5,83'lük oranıyla Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Buğday olmuştur. Osmaniye ili'nde üreticilerin farklı tarla ürünleri ekimini ise çok fazla tercih etmediği saptanmıştır. Üç yıl boyunca gözlenen tarlalarda toplam 48 farklı ekim nöbeti sisteminde Buğday + Buğday + Buğday bir ürünlü ekim nöbeti sisteminin yüzdesinin %14,56, iki farklı ürünlü ekim nöbeti sisteminin yüzdesinin %47,58, üç farklı ürünlü ekim nöbeti sisteminin yüzdesinin %34,95 ve dört farklı ürünlü ekim nöbeti sistemi yüzdesinin sadece %2,91 olduğu saptanmıştır.

Üç yıllık ekim nöbetleri sistemleri içerisinde ilk yıl ile son yıla karşılaştırıldığında en fazla yabancı ot yoğunluğu Buğday/Soya + Buğday/Mısır + Buğday, Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) yoğunluğu kaplama alanı ise Buğday + Buğday/Mısır + Buğday'dır. Genel yabancı ot açısından yazın farklı kültür bitkileri ekilse de buğdayda var olan yabancı ot popülasyonuna ait türlerde

herhangi bir değişme olmadığı, Kısır Yabani Yulafta ise kışlık ekilen ürünün kesinlikle değişmesi gerektiği saptanmıştır. Her ne kadar ekim nöbeti sisteminde kültür bitkileri değişse bile çapalamanın ve herbisit uygulamasının yetersiz olması bunun yanında kültür bitkilerinde yabancı ot mücadelesinin doğru yapılmaması son yıl buğdaydaki yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf popülasyonlarının artmasına neden olmuştur. En az yabancı ot yoğunluğu üç ürün ekiminin gerçekleştiği Buğday/Mısır + Yerfıstığı/Mısır + Buğday ekim nöbeti ve Kısır Yabani Yulaf yoğunluğu kaplama alanı ise ürün açısından zengin olan 4 ürünün rotasyona tabii tutulduğu Buğday/Mısır + Soya/Yerfıstığı + Mısır ekim nöbeti sistemidir. Sürekli çapalamanın yapılması ve ana zararlı Kısır Yabani Yulaf konukçusu olan buğdayın ekilmemesi yabancı ot ve Kısır Yabani Yulaf popülasyonlarını minimum seviyede tutmuştur.

Tek yıl baz alındığında, 2013 yılında tarlalardan alınan kaplama alanlarının kaydedilmesinden sonra 2014 yılı Mayıs ayı sonunda ekim nöbeti sistemleri içerisinde en fazla ve en az yabancı ot yoğunluğunun, Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Mısır ekim nöbeti sisteminde ilk yıl buğday sonrası ekilen mısır kültür bitkisinin yabancı ot yoğunluğunu çapalama ve herbisit uygulaması dahi olsa sonraki yıl ekilen buğday kültür bitkisindeki yabancı ot yoğunluğunu etkilemediği aksine Buğday/Mısır + Mısır + Mısır ekim nöbeti sisteminde en az yabancı ot yoğunluğu buğday yerine ekilen mısır kültür bitkisinde yapılan çapalamanın azalttığı olarak belirlenmiştir. İkinci yıl Mayıs ayı 2014 tarihinde tarlalarda kaydedilen yabancı ot kaplama alanı yoğunluklarında en fazla popülasyon yoğunluğu Buğday + Ayçiçeği + Ayçiçeği ekim nöbeti sisteminde ayçiçeğinden sonra ekilen ayçiçeğinde bulunmuştur. Çünkü aşırı yağışlardan dolayı bu ekim nöbeti sisteminde bazı tarlalarda ayçiçeğinde mücadeleye geç kalınmış veya herbisit uygulanamamıştır. En az yoğunluk Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Mısır ekim nöbeti sistemi olan buğday sonrası ekilen mısırda saptanmıştır. Bunun nedeni ise mısırda sürekli yabancı ot çapası yapılmasıdır. Kısır Yabani Yulaf yoğunluğunda birinci yıl sonunda Buğday/Yerfıstığı + Buğday/Susam + Buğday

ekim nöbeti sisteminde, yerfıstığının bir önceki Kısır Yabani Yulaf yoğunluğuna etki etmeyerek bir sonraki buğdayda en fazla kaplama yoğunluğuna neden olduğu, Buğday/Mısır + Mısır + Mısır ekim nöbeti siteminde ise en az Kısır Yabani Yulaf yoğunluğu saptandığı kaydedilmiştir. 2013 yılında buğdaydan sonra mısır kültür bitkisinde Kısır Yabani Yulafın ana konukçusu olmayışının yanında çapalama yoğunluğu azaltmıştır. 2015 yılı Mayıs ayı ikinci yıl sonunda ekilen ürünlerden Buğday + Buğday/Mısır + Buğday ekim nöbeti sisteminde en fazla Kısır Yabani Yulaf yoğunluğu, birinci yılda olduğu gibi Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Mısır ekim nöbetinde üst üste mısır ekiminin Kısır Yabani Yulaf yoğunluğunu en az tuttuğu bulunmuştur.

Kısır Yabani Yulafın farklı etki mekanizmasına sahip herbisitlere karşı oluşturduğu direnç ve bunun ekim nöbeti ile olan ilişkisi açısından veriler değerlendirildiğinde; 2013 yılında toplam 103 tarla içerisinde 49 tarladan, 2014 yılında 63 tarladan ve 2015 yılında 80 adet örnek alınmıştır. Örnekleme sayısı tarlada bulunan Kısır Yabani Yulafın tarla içerisinde bulunması durumunda gerçekleştirilmiştir. Ancak 2014 yılının aşırı kurak ve yağışsız geçmesinden dolayı pek çok buğday tarlası sürülmüş, öte yandan farklı ürün ekimlerinden dolayı tarla popülasyonlarının direnç indekslerinde değişmeler görülmüştür. Bu nedenle 2014 yılı denemeleri için toplanan popülasyonlara karşı kurulan denemelerin sonuçlarında direnç indekslerinde değişmeler söz konusudur. 2015 yılında elde edilen direnç yüzdelerinde hem ACCase hem de ALS inhibitörlerinde tekrar yükselme meydana gelmiştir.

Osmaniye'deki bu üç yıllık çalışmada ACCase inhibitörü olan Clodinafop-propargyl etkili maddeli herbisitin dirençli tarla sayısı en fazla %48,98 ile 2013 yılında iken, riskli tarla sayısına en fazla %62,50 ile 2015 yılında karşılaşılmıştır. ALS inhibitörü herbisitlerinden Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl sodium etkili maddeli herbisite en fazla dirençli tarla sayısı 2015 yılında %50,00 oranında rastlanırken, yine en fazla riskli tarla sayısı %32,50 oranı ile aynı yıl içerisinde görülmüştür. 2014-2015 yılları arası denemeye alınan diğer ALS

inhibitörü olan Pyroxsulam etkili maddeli herbisit 2014 yılında %12,70 oranında dirençli ve %44,44 oranında riskli tarla yüzdesi ile karşılaşılırken, 2015 yılında %95,00 oranı ile hassas tarla sayılarında artış gözlenmiştir. 2013-2015 yılları arasında kurulan denemeler sonucunda elde edilen popülasyonlara uygulanan etkili maddelerin direnç düzeyleri ve örneklemeleri yapılmış olan tarlalarda popülasyonların meydana getirdiği direnç türleri saptanmıştır. Üç yıl yapılan sürveyler sonucu kurulan denemelerde 103 tarla içerisinde 51 tarlada çapraz direnç belirlenmiş, 5 tarlada çoklu dirence rastlanmıştır.

Popülasyon yoğunluğunda artış görülen ve en çok tercih edilen tek ürünlü Buğday + Buğday + Buğday ekim nöbetinin direnç ortalamalarında ACCase herbisiti Clodinafop'un her sene direnç gösterdiği, 2013 yılında kullanılan ALS herbisiti Mesosulfuron+Iodosulfuron'un ilk yıl hassas olmasına karşın aynı ürün ekiminden dolayı son yıl direnç görülmüştür. Diğer ALS herbisiti Pyroxsulam dirençle karşılaşılmamıştır.

Çukurova'da buğdayın en önemli alternatifi olan ayçiçeğinin içinde yer aldığı Buğday + Ayçiçeği +Ayçiçeği ekim nöbeti sistemi tarlalarında var olan direnç ortadan kalkmış, Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Mısır ekim nöbetinde ACCase inhibitörüne karşı direnç belirlenen tarlada son yıl direnç oluşmadığı görülmüştür. Buğday/Mısır + Buğday + Mısır tarlasında 2015 yılında direnç gözlenmezken, Buğday/Mısır + Mısır + Mısır ekim nöbetinde ALS herbisiti Mesosulfuron+Iodosulfuron etkili maddesine karşı son yıl direnç belirlenmiştir. Buğday/Yerfıstığı + Buğday + Buğday'da ACCase herbisiti Clodinafop'a karşı, Mesosulfuron+Iodosulfuron etkili maddeli ALS herbisitine karşı Buğday + Buğday/Mısır + Buğday, Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Buğday ve Buğday/Mısır + Mısır + Buğday ekim nöbetlerinde son yıl direnç tespit edilmiştir.

Genel kaplama ve Kısır Yabani Yulaf yoğunluklarının azalmasına rağmen Buğday + Ayçiçeği + Arpa, Buğday/Soya + Mısır + Mısır ve Buğday + Soya/Yerfıstığı + Buğday ekim nöbetinin gerçekleştiği tarlalarda ACCase inhibitörüne ait herbisitte direnç değişmezken, Buğday + Buğday/Susam +

Ayçiçeği ekim nöbetinde direnç saptanmıştır. Clodinafop'un Buğday/Susam + Buğday/Soya + Buğday ekim nöbetinde ve Buğday/Mısır + Mısır/Yerfıstığı + Yerfıstığı ekim nöbetinde direnç ortadan kalkmıştır. ALS inhibitörü Mesosulfuron+Iodosulfuron etkili maddesinin Buğday/Mısır + Buğday/Yerfıstığı + Mısır ekim sisteminde direnci sabit, ancak üç yıl sonunda direnç oluşan ekim nöbeti sistemleri olan Buğday + Ayçiçeği + Arpa, Buğday/Yerfıstığı + Buğday + Arpa, Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Yerfıstığı, Buğday/Susam + Buğday/Soya + Buğday, Buğday/Soya + Mısır + Mısır'da dirençlidir.

Yoğunluk artışlarında Buğday/Yerfıstığı + Buğday + Ayçiçeği, Buğday/Mısır + Buğday/Soya + Buğday ve Buğday/Mısır + Nadas/Susam + Buğday ekim nöbetlerinde hem ACCase hem ALS olan Mesosulfuron+Iodosulfuron inhibitörlerine karşı direnç belirlenirken, Buğday/Mısır + Buğday/Mısır + Arpa ve Buğday/Mısır + Buğday/Susam + Buğday'da sadece ACCase inhibitörü olan Clodinafop ile Buğday/Soya + Buğday/Mısır + Buğday, Buğday/Yerfıstığı + Buğday/Mısır + Mısır ve Buğday/Mısır + Nadas/Yerfıstığı + Buğday ekim nöbetlerinde ALS inhibitörü Mesosulfuron+Iodosulfuron'a karşı direnç belirlenmiştir. ALS inhibitörü Pyroxsulam'a karşı sadece Buğday/Soya + Buğday/Mısır + Buğday ekim nöbetine ait örneklemede son yıl direnç kaydedilmiştir.

Sonuç olarak;

- Kısır Yabani Yulafta oluşmuş bir herbisit direnci varsa ve bunu başarılı bir şekilde yönetmek istiyorsak sürekli tek ürün olan buğday ekiminin yetersiz olduğu, aksine ayçiçeği, yerfıstığı, mısır gibi farklı tarla ürünlerinin ekiminin oluşan direnci kolaylıkla azalttığı görülmüştür. Bu nedenle direnç görülen tarlalarda doğru ekim nöbeti sistemlerinin geliştirmesi ve planlanması gerekmektedir.
- Osmaniye ili 2013-2015 yılları arası direnç indekslerinde tarlalarda sürekli aynı ruhsatlı etki mekanizmasına sahip ACCase ve ALS inhibitörleri

herbisitlerinin kullanımının buğdayda Kısır Yabani Yulaf popülasyonlarında direnci arttırdığı saptanmıştır.

- Osmaniye İli'nde direnç belirlenen tarlalarda mümkün olduğunca farklı tarla ürünlerinin rotasyonunun gerçekleştirilmesiyle direnç kazanmış ana zararlı konumundaki Kısır Yabani Yulaf ve yabancı ot popülasyon yoğunluklarının azaltılmasına yardımcı olduğu belirlenmiştir.
- Belirlenen tarlalarda buğday dışında ekilen birden fazla ürünün Kısır Yabani Yulaf popülasyonlarının azalmasına neden olduğu, kültür bitkilerinin çeşitlendirilmesiyle yabancı ot popülasyonlarında dominant olan türler üzerinde değişmeler görülmüştür.
- Tarlada direnç kazanmış Kısır Yabani Yulaf popülasyonlarıyla mücadele anlamında tarla ürünlerinin çeşitlendirilmesiyle birlikte farklı tarihte ekim, sulama, gübreleme ve toprak işlemenin popülasyon yoğunluğundaki dirençli birey sayılarını zamanla azaltabileceği gözlenmiştir.
- Tarlalarda Kısır Yabani Yulaf popülasyonlarında olduğu üzere topraktaki dirençli yabancı ot popülasyonu tohumlarının farklı ekim nöbeti sistemleri içerisinde toprak işleme uygulamalarının değişmesiyle direnç kazanmış popülasyonların azalmasına neden olduğu ve direnç görülen yabancı ot tohum rezervlerinin çimlenmesini geciktirdiği görülmüştür.
- Buğday dışında tarla ürünlerinin değişmesiyle kimyasal mücadelede kullanılan ruhsatlı farklı aktif maddeli herbisit kullanımının zenginleştiği ve bu sayede farklı etki mekanizmasına sahip herbisitlerin ömrünün tarlalarda sorun olan Kısır Yabani Yulaf popülasyonlarını zamanla daha uzun sürede kontrol altına aldığı gözlenmiştir.
- Tarlalarda herbisitlere karşı direnç kazanmış yabancı ot popülasyonlarını azaltmak için yabancı ot yönetimini, yabancı ot türünün biyolojisine göre farklılaştırmak, bu sayede doğru müdahale ile yararlı ve ekonomik olan yöntemleri en kısa zamanda ve en uygun şekilde belirlemek gereklidir.

- Buğdayda olduğu gibi Kısır Yabani Yulafa karşı sınırlı sayıda aynı etki mekanizmasına sahip ruhsatlı bitki koruma ürünlerini desteklemek yerine, devlet tarafından direnç oluşmuş kritik seviyede olan etki mekanizmalarını sahiplenerek korumak ve uzun sürede sürdürülebilirliğini sağlamak gereklidir.
- Kimyasal mücadelede Kısır Yabani Yulafta olduğu gibi direnç oluşturmuş yabancı otların doğru fenolojik döneminde uygulama yapılmalı ve mutlaka tarlada sorun ise o türün kimyasal uygulama öncesi ekonomik zarar eşiğine bakılmalıdır.
- Yabancı otlarda direnç anlamında önemli tarım kurum ve kuruluşlarının eğitilmesi ve bilgilendirilmesi gerekli olup, bunun yanında ekim nöbetine teşvik ederek ürün desenlerinin çeşitlendirilmesi sağlanmalıdır.
- Tarlalarda aynı ürün ekimi ile kısa vadede gerçekleştirmek yerine, planlanmış ekim nöbeti sistemleri sayesinde farklı tarla ürünlerinin rotasyonuyla uzun vadede sağlıklı, güvenilir ve doğru tarımın yapılmasına katkıda bulunulmalıdır.
- Ekim nöbeti sayesinde, ekosistem ile tarımın bir bütün halinde olduğu unutulmamalıdır. Ekim nöbeti yardımıyla ürünlerde kalıntının ortadan kalkabileceği, daha temiz bir doğanın var olabileceği ve sürdürülebilir tarımın yapılabileceği düşünülmelidir.

KAYNAKLAR

Ahmad-Hamdani, MS., Yu, Q., Han, H., Cawthray, GR., Wang, SF. and Powles, S.B., 2013. Herbicide Resistance Endowed by Enhanced Rates of Herbicide Metabolism in Wild Oat (*Avena* spp.). Weed Science 2013 61:55–62.

Aksoy, A., Kural, İ., Şimşek, VM., Ünlü, Ş. ve Sizer, V., 2007. Buğday Ekim Alanlarında Kullanılan Herbisitlere Karşı Dayanıklılık Problemi. Tarım İlaçları Kongre ve Sergisi, Bildiriler Kitabı, Sf 235-244, 25-26 Ekim 2007, Ankara.

Anderson, RL., Stymiest, CE., Swan, BA. and Rickertsen, JR., 2007. Weed Community Response to Crop Rotations in Western South Dakota. Weed Technology 2007 21:131–135.

Anonim, 2012. Tahıllar ve Diğer Bitkisel Ürünler, Bitkisel Üretim İstatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu. http:// tuikapp.tuik.gov.tr/ bitkiselapp/ bitkisel.zul.

Anonim, 2013a. http:// www.syngenta.com/ country/ tr/ SiteCollectionDocuments/ Labels/ Topik%20240%20EC%20MOA%20Implabel. pdf. Syngenta, Türkiye

Anonim, 2013b. http:// www.bayercropscience.com.tr/ DownloadFiles/ Atlantis%20WG%20ETIKET%20ithal. pdf, Bayer CropScience, Türkiye.

Anonim, 2013c. http://www.dowagro.com/tr-tr/turkiye/products/herbisitler/perun-75-wg. Dow AgroSciences, Türkiye.

Anonymous, 2016a. http://weedscience.org/

Anonymous, 2016b. http:// www.hracglobal.com/ Education/ Herbicide Cross Resistance and Multiple Resistance .aspx

Avcı, ÇM. ve Uygur, FN., 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, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans tezi, s. 1–63, Adana.

Ayata, MU. ve Uygur, FN., 2014. Adana İli Buğday Ekim Alanlarında Kısır Yabani Yulaf (***Avena sterilis*** L.)'in ACCase (Acetyl-Coa Carboxylase) Enzimi İnhibitörü Herbisitlere Karşı Oluşturduğu Dayanıklılığın Önemi ve Dayanıklı Popülasyonların Haritasının Oluşturulması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans tezi, s. 1–157, Adana.

Ball, DA., Frost, SM. and Bennett, LH., 2007. ACCase-Inhibitor Herbicide Resistance in Downy Brome (***Bromus tectorum***) in Oregon. Weed Science, 55:91–94.

Beckie, HJ. and Kirkland, KJ., 2003. Implication of Reduced Herbicide Rates on Resistance Enrichment in Wild Oat (*Avena fatua*). Weed Technology, Volume 17:138-148.

Beckie, HJ., Hall, LM., Meers, S., Laslo, JJ. and Stevenson, FC., 2004. Management Practices Influencing Herbicide Resistance in Wild Oat. Weed Technology, Volume 18:853-859.

Beckie, HJ., Lozinski, C., Shirriff, S. and Brenzil, CA., 2013. Herbicide-Resistant Weeds in the Canadian Prairies: 2007 to 2011. Weed Technology 2013 27:171–183.

Beckie, HJ., Thomas, AG. and Stevenson, FC., 2002. Survey of herbicide-resistant wild oat (*Avena fatua*) in two townships in Saskatchewan. Canadian Journal of Plant Science, 2002, 82(2): 463-471, 10.4141/P01-067.

Beckie, HJ., Warwick, SI. and Sauder, CA., 2012. Basis for Herbicide Resistance in Canadian Populations of Wild Oat (*Avena fatua*). Weed Science, 2012, 60:10–18.

Blackshaw, RE., Larney, FJ., Lindwall, CW., Watson, PR. and Derksen, DA., 2001. Tillage intensity and crop rotation affect weed community dynamics in a winter wheat cropping system. Canadian Journal of Plant Science, 2001, 81(4): 805-813, 10.4141/P01-023.

Boz, Ö., Kadıoğlu, İ. ve Uygur, FN., 1993. Çukurova'da Tilki kuyruğu (Alopecurus spp), Kuş Yemi (Phalaris spp.) ve Yabani Arpa (Hordeum spp.) gibi Yabancı Ot Türlerinin Bazı Biyolojik Özelliklerinin Araştırılması. Türkiye I.Herboloji Kongresi 3-5 Şubat 1993-ADANA, sf 101.

Bridges, DC., 1994. Impact of Weeds on Human Endeavors. Weed Technology, Vol. 8, No. 2 (Apr. - Jun., 1994), pp. 392-395.

Cardina, J., Herms, JP. and Doohan DJ., 2002. Crop rotation and tillage system effects on weed seedbanks. Weed Science, 50:448-460.

Carlson, HL. and Hill, JE., 1985. Wild oat (*Avena fatua*) competition with spring wheat: effects of nitrogen fertilization. Weed Sci. 34: 29-33.

Cavan, G., Cussans, J. and Moss, S., 2001. Managing the risks of herbicide resistance in wild oat. Weed Science, 49:236–240.

Chandi, A., York, AC., Jordan, DL. and Beam, JB., 2011. Resistance to Acetolactate Synthase and Acetyl Co-A Carboxylase Inhibitors in North Carolina Italian Ryegrass (Lolium perenne). Weed Technology 2011 25:659–666.

Collavo, A. and Sattin, M., 2014. First glyphosate-resistant Lolium spp. biotypes found in a European annual arable cropping systems also affected by ACCase and ALS resistance. Weed Research 54, 325–334.

De Prado, R., Osuna, MD. and Fischer, AJ., 2004. Resistance to ACCase inhibitor herbicides in a green foxtail (Setaria viridis) biotype in Europe. Weed Science, 52:506-512.

Davis, PH., 1985. *Avena* Genius, Flora of Turkey and Aegean Islands, Vol. 9, pp. 302-306.

Filizadeh, Y., Rezazadeh, A. and Younessi, Z., 2007. Effects of crop rotation and tillage depth on weed competition and yield of rice in the paddy fields of Northern Iran. J. Agric. Sci. Technol. (2007) Vol. 9: 99-105.

Forouzesh, A., Zand, E., Soufizadeh, S. and Samadi Foroushani, S., (2015). Classification of herbicides according to chemical family for weed resistance management strategies – an update. Weed Research 55, 334–358.

Friesen, LF., Jones, TL., Van Acker, RC. and Morrison, I.A., 2000. Identification of *Avena fatua* populations resistant to imazamethabenz, flamprop and fenoxaprop-P. Weed Science, 48:532-540.

Gürbüz, R. ve Uygur, S., 2016. Adana İli Buğday Ekim Alanlarında ALS İnhibitörü Herbisitlere Karşı Dayanıklılık Kazanmış Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.) ile Yabani Hardal (*Sinapis arvensis* L.) Popülasyonlarının Belirlenmesi ve Dayanıklılık Haritalarinin Oluşturulması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans tezi, s. 1–321, Adana.

Hafliger, E. and Scholz, H., 1981. Grass Weeds 2. Copyright by CIBA-GEIGY, Basel, Printed in Switzerland.

Harker, KN., O'donovan, JT., Irvine, RB., Turkington, TK. and Clayton, GW., 2009. Integrating Cropping Systems with Cultural Techniques Augments Wild Oat (*Avena fatua*) Management in Barley. Weed Science 2009 57:326–337.

Heap, IM. and Knight, R., 1986. The occurrence of herbicide cross resistance in a population of annual ryegrass, Lolium rigidum, resistant to diclofop-methyl. Aust. J. Agric. Res. 37: 149-156.

Heap, IM., 2000. International Survey of Herbicide Resistant Weeds. WSSA/HRAC.

Heap, IM., Murray, BG., Loeppky, HA. and Morrison, IN., 1993. Resistance to Aryloxyphenoxypropionate and Cyclohexanedione Herbicides in Wild Oat (*Avena fatua*). Weed Science, Vol. 41, No. 2 (Apr. - Jun., 1993), pp. 232-238.

Hitchcock, DI., 1931. The Combination of a Standard Gelatin Preparation with Hydrochloric Acid and with Sodium Hydroxide. The Journal of General Physiology, 125-138.

Kadıoğlu, İ., Uluğ, E., Uygur, FN., Üremiş, İ. ve Boz, Ö., 1993. Çukurova Buğday Ekim Alanlarında Görülen Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Ekonomik Zarar Eşiği Üzerinde Araştırmalar. Türkiye I.Herboloji Kongresi 3-5 Şubat 1993-ADANA, sf 249.

Kadıoğlu, İ., Uygur, FN. ve Çınar, A., 1990a. Çukurova Bölgesi Buğday Ekim Alanlarında Görülen Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Kontrol Olanakları Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1990, 5 (2): 73-86.

Kadıoğlu, İ., Uygur, FN. ve Çınar, A., 1990b. Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Yok Edilme Zamanının Buğday Gelişimi ve Verimine Etkisi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1990, 5 (4): 71-76.

Kaundun, SS., Hutchings, SJ., Dale, RP., Bailly, GC. and Glanfield, P., 2011. Syngenta _RISQ_ test: a novel in-season method for detecting resistance to post-emergence ACCase and ALS inhibitor herbicides in grass weeds. Weed Research 51, 284–293.

Koocheki, A., Nassiri, M., Alimoradi, L. and Ghorbani, R. 2009. Effect of cropping systems and crop rotations on weeds. Agron. Sustain. Dev., Springer Verlag/EDP Sciences/INRA, 2009, 29 (2), pp.401-408.

Larossa, RA. and Schloss, JV., 1984. The sulfonylurea herbicide sulfometuron methyl is an extremely potent and selective inhibitor of acetolacetate synthase in Salmonella typhimurium. J. Biol. Chem. 259: 8753–8757.

Legere, A., Beckie, HJ., Stevenson, FC. and Thomas, AG., 2000. Survey of Management Practices Affecting the Occurrence of Wild Oat (*Avena fatua*) Resistance to Acetyl-CoA Carboxylase Inhibitors. Weed Technology. 2000. Volume 14:366–376.

Liebman, M. and Dyck, E., 1993. Crop Rotation And Intercropping Strategies for Weed Management. Ecological Applications, Vol. 3, No. 1 (Feb., 1993), pp. 92-122.

Loeppky, HA. and Derksen, DA., 1994. Quackgrass suppression through crop rotation in.conservation tillage systems. Can. J. Plant Sci. 74: 193-197.

Maneechote, C., Holtum, JAM. and Powles, SB., 1993. Herbicide Resistance in A Wild Oat Biotype Is Due To Mutant Acetyl Coenyzme A Carboxylase. Herbicide Resistance and Tolerance, 10th Australian Weeds Conference/14th Asian-Pacific Weed Science Society Conference, 6-10 September 1993. Published by Weed Society of Queensland. Brisbane, Queensland, Australia.

Mansooji, AM., Holtum, JA., Boutsalis, P., Matthews, JM. and Powles, SB., 1992. Resistance to Aryloxyphenoxypropionate Herbicides in Two Wild Oat Species (*Avena fatua* and *Avena sterilis* ssp. *ludoviciana*). Weed Science, Vol. 40, No. 4 (Oct. - Dec., 1992), pp. 599-605.

Martin, RJ., Kelly, R. and Gill, GS., 1993. Herbicide Resistance Communication in Western Australia. Herbicide Resistance and Tolerance, 10th Australian Weeds Conference/14th Asian-Pacific Weed Science Society Conference, 6-10 September 1993. Published by Weed Society of Queensland. Brisbane, Queensland, Australia.

Monaco, TJ., Weller, SC. and Ashton, FM., 2002. Weed Science: Principles and Practices. John Wiley & Sons, Inc., New York, USA, p. 379-396.

Moss, SR., Albertini, A., Arlt, K., Blair, A., Collings, L., Bulcke, R., Eelen, H., Claude, JP., Cordingley, M., Murfitt, R., Gasquez, J., Vacher, C., Goodliffe, C., Cranstone, K., Kudsk, P., Matiassen, S., De Prado, R., Prosch, D., Rubin, B., Schmidt, O., Walter, H., Thuerwaechter, F., Howard, S., Turner, M., Waelder, L. and Cornes, D., 1998. Screening for herbicide resistance in black-grass (*Alopecurus myosuroides*): a 'ring test'. Proceedings of the 50th International Symposium on Crop Protection, Gent, Belgium, Part III, 671- 679.

Moss, SR., Perryman, SAM. and Tatnell., LV., 2007. Managing Herbicide-Resistant Blackgrass (Alopecurus myosuroides): Theory and Practice. Weed Technology 2007 21:300–309.

Odum, EP., 1971. Fundamentals of Ecology. W.B.Sounders Company, Philadelphia, London, Toronto, 574 p.

Oerke, EC., Dehne, HW., Schnbeck, F. and Weber, A. 1994. Crop Production and Crop Protection: Estimated Losses in Major Food and Cash Crops, Amsterdam: Elsevier.

Owen, MJ. and Powles, SB., 2009. Distribution and frequency of herbicide-resistant wild oat (*Avena* spp.) across Western Australian grain belt. Crop and Pasture Sci. 60:25-31.

Owen, MJ., Martınez, NJ. and Powles, SB., 2014. Multiple herbicide-resistant Lolium rigidum (annual ryegrass) now dominates across the Western Australian grain belt. Weed Research. DOI: 10.1111/wre.12068A

Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R. and Morrison, D., 1999. Enviromental and Economic Costs Associated with Non-indigenous Species in The United States. Bioscience 50: 53-65.

Pop, AI., Gus, P., Rusu, T., Bogdan, I., Moraru, P. and Pop, L., 2009. Influence Of Crop Rotatıon Upon Weed Development On Corn, Wheat and Soybean Crops. Scientific Papers, USAMV Bucharest, Series A, Vol. LII, 2009, ISSN 1222-5339.

Prather, TS., Ditomaso, JM. and Holt, JS., 2000. Herbicide Resistance: Definition and Management Strategies. ANR Communication Service, Agriculture and Natural Resources, University of California, USA, ISBN 978-1-60107-192-7.

Preston, C. and Powles, SB., 2002. Evolution of herbicide resistance in weeds: initial frequency of target site-based resistance to acetolactate synthase-inhibiting herbicides in Lolium rigidum. Heredity (2002) 88, 8-13.

Ryan, GF. 1970. Resistance of common groundsel to simazine and atrazine. Weed Science, 18: 614-616.

Seefeldt, SS., Fuerst, EP., Gealy, DR., Shukla, A., Irzykand, GP. and Devine, M.D., 1996. Mechanisms of Resistance to Diclofop of Two Wild Oat (*Avena fatua*) Biotypes from theWillamette Valley of Oregon. Weed Science, Vol. 44, No. 4 (Oct. - Dec., 1996), pp. 776-781.

Seefeldt, SS., Gealy, DR., Brewster, BD. and Fuerst, EP., 1994. Cross-Resistance of Several Diclofop-Resistant Wild Oat (*Avena fatua*) Biotypes from the Willamette Valley of Oregon. Weed Science, Vol. 42, No. 3 (Jul. - Sep., 1994), pp. 430-437.

Seefeldt, SS., Jensen, JE. and Fuerst, EP., 1995. Log-logistic analysis of herbicide dose-response relationships. Weed Technology 9: 218-227.

Streibig, JC., 2003. Assessment of herbicide effects, Chapter 1, www.ewrs.org/et/docs/herbicide_interaction.pdf

Tardif, FJ. and Powles, SB., 1993. Target site-based resistance to herbicides inhibiting acetyl-CoA carboxylase. Brighton crop protection conference, weeds. Proceedings of an international conference, Brighton, UK, 22-25 November 1993. 2: 533-540.

Tepe, I., 1998. Türkiye'de Tarım ve tarım Dışı Alanlarda Sorun Olan Yabancı Otlar ve Mücadeleleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Yayınları No: 32, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 18.

Torner, C., Gonzalez-Andujar, JL. and Fernandez-Quintanilla, C., 1991. Wild oat (*Avena sterilis* L.) competition with winter barley: plant density effects. Weed Res. 31: 301-307.

Travlos, IS. and Giannopolitis, CN., 2010. Assessment of distribution and diversity of *Avena sterilis* L. and *Avena fatua* L. in cereal crops of Greece based on a 3-year survey and selected morphological traits. Genetic Resources and Crop Evolution. Volume 57, Number 3, 337-341.

Tursun, N., 2012. Buğday Ekim Alanlarında Görülen Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Fenoxaprop-p-ethyl Etkili Maddeli Herbisitlere Karşı Dayanıklılığının Hızlı Test Yöntemi ile Belirlenmesine Yönelik Araştırmalar. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 5 (2): 161-166, 2012 ISSN: 1308-3945, E-ISSN: 1308-027X.

Türkseven, SG. ve Nemli, Y., 2011. Marmara Bölgesi Buğday Alanlarında Yabani Yulaf (*Avena fatua* L.) ve Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'in Herbisitlere Dayanıklılığının Araştırılması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 117s. İzmir.

Uludağ, A. ve Nemli, Y., 2003. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Buğday Tarlalarındaki Yabani Yulafın (*Avena sterilis*) Bazı Graminisitlere Oluşturduğu Dayanıklılık Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 129s. İzmir.

Uluğ, E., Kadıoğlu, İ. ve Üremiş, İ., 1993. Türkiye'nin Yabancı Otları ve Bazı Özellikleri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 78, Adana.

Uygur, FN., Koch, W. and Walter, H., 1984. Yabancı Ot Bilimine Giriş. PLITS, 1984/2(1), Verlog J. Margraf, Stuttgart, Germany, 114s.

Uygur, S. ve Çınar, A., 1997. Çukurova Bölgesi yabancı ot türleri, bu türlerin konukçuluk ettiği hastalık etmenleri ve dağılımları ile hastalık etmenlerinin biyolojik mücadelede kullanılma olanaklarının araştırılması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora tezi, s. 1–148, Adana.

Uygur, S., Uygur, FN.ve Çınar, Ö., 1991. Çukurova Bölgesi'nde Spiroplasma citri Saglio et al.'nin Konukçusu Olan Yabancı Ot Türlerinin Saptanması. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 1991-İzmir, Türkiye Fitopatoloji Derneği Yayınları, No: 6, 1991, 311-314.

Valverde, BE., 2007. Status and Management of Grass-Weed Herbicide Resistance in Latin America. Weed Technology 2007 21:310–323.

Vencill, WK, 2002. Herbicide Handbook, Weed Science Society of America, Eighth Edition – 2002. ISBN 1–891276–33–6.

Woodburn, AT., 1995. The market for agrochemicals present and future. Brighton Crop Protection Conference-Weeds, 121-128.

Yücel, E. ve Uygur, S., 2004. Çukurova Bölgesi Buğday Ekim Alanlarında Sorun Olan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis* L.)'ın Bazı Herbisitlere Karşı Ortaya Çıkan Dayanıklılık Sorunlarının Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 96s. Adana.

ÖZGEÇMİŞ

12/02/1986 yılında Adana'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Adana'da tamamladı. 2004 yılında başladığı Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü'nden 2008 yılında mezun oldu ve aynı yıl Bitki Koruma Bölümü Anabilim Dalında Herboloji Laboratuarında yüksek lisansa başladı ve 2011 yılında tamamladı. Aynı yıl aynı bölümde Herboloji konusunda doktora çalışmasına başladı ve doktora eğitimini 2017 yılında tamamladı.