

**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
2011-YL--017**

**BUĞDAYDA DAR YAPRAKLI YABANCI
OTLARIN MÜCADELESİNDE ETKİLİ
MİNİMUM DOZDA HERBİSİT KULLANIM
STRATEJİLERİNİN BELİRLENMESİ**

ALİ AKSOY

Tez Danışmanı

Prof. Dr. M. Nedim DOĞAN

AYDIN

AYDIN
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Ali AKSOY tarafından hazırlanan “Buğdayda Dar Yapraklı Yabancı Otların Mücadelesinde Etkili Minimum Dozda Herbisit Kullanım Stratejilerinin Belirlenmesi” başlıklı tez 21/10/2011 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan :	: Prof. Dr. M. Nedim Doğan	ADÜ
Üye	: Prof. Dr. Özhan BOZ	ADÜ
Üye	: Prof. Dr. Aydın ÜNAY	ADÜ

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun Sayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Cengiz ÖZARSLAN
Enstitü Müdürü

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

21/10/2011

Ali AKSOY

ÖZET

BUĞDAYDA DAR YAPRAKLI YABANCI OTLARIN MÜCADELESİNDE ETKİLİ MİNİMUM DOZDA HERBİSİT KULLANIM STRATEJİLERİNİN BELİRLENMESİ

Ali AKSOY

Yüksek Lisans Tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. M. Nedim Doğan

2011, 73 sayfa

Bu çalışmada buğday ekim alanlarında sorun oluşturan *Lolium perenne* (Delice), *Alopecurus myosuroides* (Tilki kuyruğu), *Phalaris minor* (Kuş yemi) ve *Avena fatua* (Yabani yulaf) gibi yabancı otların kimyasal mücadelesinde herbisitlerin etkili minimum dozlarda kullanılması amaçlanmıştır. Bu amaçla ilk olarak çıkış sonrasında kullanılan ve farklı etki mekanizmalarına sahip olan Pinoxaden (Axial), Pyroxulam + Cloquintocet-mexyl (Perun) ve Propoxycarbazone-sodium (Attribute süper) etkili maddeli 3 farklı herbisit in buğday ekim alanlarında mücadelesinde yeterli etki sağlayan (ED₉₀) minimum dozları araştırılmıştır. Çalışmalar sera koşullarında saksılarda ve tarla koşullarında yürütülmüştür. Sera koşullarında saksılarda yürütülen çalışmalar rekabetli (Buğday+ Yabancı ot) ortam ve rekabetsiz ortam olarak iki farklı ortamda yürütülmüştür. Çalışmalarda herbisitler 4-6 doz serisinde uygulanmıştır. Denemelerin sonunda bitki kuru ağırlıkları üzerinden doz-etki eğrileri ve ED₉₀ dozları belirlenmiştir. Ayrıca bu yabancı otların Aydın ili buğday ekim alanlarındaki yaygınlık ve yoğunlukları da yapılan survey çalışmalarında belirlenmiştir.

Araştırmalar sonucunda yabancı otların rekabetsiz ortamda geliştiğinde herbisite karşı daha az duyarlı olduğu, buna karşın buğdayla rekabet halinde iken çok yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Yalnızca buğday rekabeti yabancı otların gelişimini % 50-90 civarında bastırmıştır. Bu koşullarda yapılan herbisit uygulamalarında genellikle yabancı ot türü ve herbisite bağlı olarak herbisitlerin % 20-60 dozlarının yeterli etkiyi sağladığı görülmüştür. *P.minör*'le yürütülen tarla denemeleri sonuçları dikkate alındığında etkili dozun yoğunluğa bağlı olarak

değiştiği, % 90 üzeri etkinin sadece önerilen dozlarda elde edildiği, buna karşın % 80 ve üzeri etkinin ise denemeye bağlı olarak % 75 dozda da elde edildiği ortaya konulmuştur. Survey alışmaları sonuçları ele alındığında kullanılan yabancı otların Aydın ili buğday ekim alanlarında % 46 ile 55 arası rastlama sıklığında bulunduğunu ortaya koymuştur.

Elde edilen sonuçlar çalışmada kullanılan yabancı otların Aydın ilinde oldukça yaygın olduğunu ve bu nedenle mücadelesinin yapılmasının gerekliliğini ortaya koymuştur. Kimyasal mücadelede özellikle buğdayın rekabet gücünün herbisitlerin etkisini desteklediği ortaya konulmuştur. Tarla alışmaları sonucunda ise sık ekilen kültür bitkisi ve düşük yoğunlukta yabancı ot bulunan ortamlarda herbisitler önerilenden daha düşük dozlarda uygulanabilirken, seyrek ekilen kültür bitkisi ve yüksek yoğunluklarda yabancı ot bulunan ortamlarda herbisitlerin önerilen dozlarının altında uygulanmasının risk taşıyabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Buğday, yabancı ot, optimum herbisit kullanımı, *Lolium perenne*, *Alopecurus myosuroides*, *Phalaris minr* ve *Avena fatua*, Pinoxaden (Axial), Pyroxsulam + Cloquintocet-mexyl (Perun) ve Propoxycarbazone-sodium (Attribute sper).

ABSTRACT**DETERMINATION OF HERBICIDE USE STRATEGIES AT EFFECTIVE
MINIMUM DOSES FOR CONTROLLING GRASS WEEDS IN WHEAT**

Ali AKSOY

M.Sc. Thesis, Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. M. Nedim Doğan

2011, 73 pages

The aim of this study is to determine the effective minimum doses of some herbicides against important weed species *Lolium perenne*, *Alopecurus myosuroides*, *Phalaris minor* and *Avena fatua*. With this purpose first the minimum doses providing satisfactory effect (ED₉₀) of three different herbicides with different mode of actions, Pinoxaden (Axial 45 EC), Pyroxsulam + Cloquintocet-mexyl (Perun 75 WG) and Propoxycarbazone-sodium (Attribute super 20 WG) were determined. Some studies were carried out as pot experiments under greenhouse and others under field conditions. Pot experiments were carried out under conditions with or without concurrence with wheat. Herbicides were applied at 4-6 doses. At the end of the experiments dose-response curves as well as ED₉₀ values were determined via weed dry weights. In addition survey studies were conducted to determine the abundance and density of weed species used in the studies in Aydin province of Turkey.

Results showed that weed sensitivity to herbicide was lower when grown under competitive conditions. However, weed sensitivity was quite higher when grown under competitive conditions. Weed growth was suppressed by 50-90 %, solely by wheat competition. Under these conditions only 20-60 % of the herbicide doses were enough for an adequate control. Field experiments conducted on fields infested with *P. minor* showed that effective doses were variable depending on weed density. However, an effect over 90 % was obtained by recommended dose in most cases. The 75 % doses provided over 80 % effect depending on experiment. Results of the survey studies showed that weeds concerned in these

studies had frequencies between 46 and 55 % in wheat fields of Aydin province of Turkey.

Results of all studies suggested that weed species used in these studies are quite abundant in wheat growing areas in Aydin province of Turkey and therefore they are required to be effectively controlled. In the case of chemical weed control it was found that wheat competition support the effect of herbicides. Field experiments showed that high wheat and less weed density allow a usage of herbicides in lower doses than recommended. However, reduced doses should be avoided under conditions where wheat density is low and weeds have high densities.

Key words: Wheat, grass weeds, herbicide, *Lolium perenne*, *Alopecurus myosuroides*, *Phalaris minor* and *Avena fatua*, Pinoxaden (Axial), Pyroxulam + Cloquintocet-mexyl (Perun) ve Propoxycarbazone-sodium (Attribute süper)

ÖNSÖZ

Buğday insan beslenmesi açısından önemli bir rol oynamasından dolayı hem dünyada hem de Türkiye’de stratejik öneme sahip kültür bitkilerinin başında gelmektedir. İnsan nüfusunun her geçen gün arttığı göz önünde bulundurulduğunda buğday veriminin de aynı oranda arttırılması zorunluluğu bir gerçektir. Bu bağlamda yabancı otlar buğdayda önemli derecede verim azalmasına neden olan unsurların başında gelmektedir. Dolayısı ile buğdayda verim azalışını engelleyebilmek için yabancı otlarla mücadele etme zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Buğday sık ekilen bir bitki olmasından dolayı yabancı otlarla mücadele kültürel ve kimyasal mücadele şeklinde yapılabilmektedir. En fazla uygulanan mücadele şekli ise kimyasal mücadeledir. Kimyasal mücadelenin daha ekonomik ve kolay uygulanabilir gibi avantajlarının olmasının yanında bilinçsiz ve yoğun herbisit kullanımından dolayı çevre kirliliği kaygıları, yabancı otların herbisitlere dayanıklılık kazanması gibi bazı sorunları da beraberinde getirmektedir. Herbisitlerin yoğun kullanımından dolayı ortaya çıkan söz konusu risklerin azaltılması nedeniyle son zamanlarda yeni yaklaşımlar getirilmiş ve herbisit dozlarının optimizasyonuna yönelik araştırmalar yapılmaya başlanmıştır. Yapmış olduğumuz çalışmada Aydın ilinde buğday tarlalarında zarar oluşturan 4 farklı dar yapraklı yabancı ota karşı kullanılan 3 farklı herbisitin etkili minimum dozları araştırılmıştır. Sonuç olarak belirlenen minimum dozlar ile herbisitlerin çevreye vermiş olduğu zarar azaltılmış, yabancı otlardaki duyarlılık azalışlarının önüne geçilmiş ve ekonomik olarak bir miktarda olsa karlılık sağlanmış olunacaktır.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETKİNLİK SAYFASI.....	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ.....	xi
SİMGELEVERVE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xix
1.GİRİŞ.....	1
2.KAYNAK ÖZETLERİ.....	7
2.1.Türkiyede Buğdayda Sorun Olan Yabancı Otlar (Surveyler).....	7
2.2.Buğdayda Yabancı Ot Mücadelesi Çalışmaları.....	10
2.3.Tahıllarda Minimum Dozlarda Yabancı Ot Mücadelesi	12
3.MATERYAL VE YÖNTEM.....	17
3.1.Çalışmalarda Kullanılan Herbisitler	17
3.1.1.Pinoxaden	17
3.1.2. Propoxycarbazone-sodium	18
3.1.3. Pyroxulam + Cloquintocet-mexyl.....	19
3.2.Herbisitlerin Doz-Etki İlişkilerin Belirlenmesine Yönelik Çalışmalar	20
3.2.1. Saksı Denemeleri.....	20
3.2.1.1.Denemelerde kullanılan yabancı otlar hakkında genel bilgiler	20
3.2.1.2.Saksı çalışmalarında kullanılan bitkilerin yetiştirilmesi.....	22
3.2.1.3.Saksı denemelerinde herbisitlerin uygulanması	24
3.2.1.4.Saksı denemelerinin değerlendirilmesi.....	25
3.2.2.Tarla Denemeleri	27
3.2.3.Aydın İli Buğday Ekim Alanlarındaki Dar Yapraklı Yabancı OtlarınTespiti (Survey Çalışmaları).....	29
4.BULGULAR.....	31
4.1.Herbisitlerin Doz-Etki İlişkilerinin Belirlenmesine Yönelik Çalışmalar	31

4.1.1. Saksı Denemeleri	31
4.1.1.1.Rekabetsiz ortamda yürütülen denemeler	31
4.1.1.2. Rekabetli ortamda yürütülen denemeler	40
4.1.2.Tarla Denemeleri.....	48
4.2.Survey Sonuçları	55
5.TARTIŞMA VE SONUÇ	57
KAYNAKLAR	65
ÖZGEÇMİŞ	73

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ**SİMGELER DİZİNİ**

ALS	Asetolaktat sentetaz
ACCase	Asetil koenzim A karboksilaz
Kg	Kilogram
cm	Santimetre
da	Dekar
e.m.	Etkili madde
ED ₉₀	Uygulandığında yüzde doksan etkili sağlayan doz
g	Gram
ha	Hektar
L	Litre
m	Metre
m ²	Metrekare
ml	Mililitre
mm	Milimetre
%	Yüzde
°C	Santigrat derece

KISALTMALAR DİZİNİ

AVEFA	<i>Avena fatua</i>
ALOMY	<i>Alopecurus Myosuroides</i>
LOLPE	<i>Lolium perenne</i>
PHAMI	<i>Phalaris minör</i>
EC	Emülsiyon Konsantre
EZE	Ekonomik zarar eşiği
TUİK	Türkiye İstatistik Kurumu
WG	Suda dağılıbilir granül

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Rekabetli ortamdaki saksı denemesi görünümü.....	24
Şekil 3.2. Uygulamaların yapıldığı ilaçlama kabini.....	25
Şekil 3.3. Doz etki ilişkilerinin şematik gösterimi.....	26
Şekil 4.1. Farklı Pinoxaden dozlarının 1. denemede yabancı otlara etkisi.....	32
Şekil 4.2. Farklı Pinoxaden dozlarının 2. denemede yabancı otlara etkisi.....	33
Şekil 4.3. Farklı Pyroxsulam + Cloquintocet-mexyldozlarının 1. denemede yabancı otlara etkisi.....	35
Şekil 4.4. Farklı Pyroxsulam + Cloquintocet-mexyldozlarının 2. denemede yabancı otlara etkisi.....	36
Şekil 4.5. Farklı Propoxycarbazone-sodium dozlarının 1. Denemede yabancı otlara etkisi.....	37
Şekil 4.6. Farklı Propoxycarbazone-sodium dozlarının 2. denemede yabancı otlara etkisi.....	38
Şekil 4.7. Rekabetli ortamda Pinoxaden'in 80 ml/da azaltılmış doz uygulamaları.....	42
Şekil 4.8. Rekabetli ortamda Pyroxsulam + Cloquintocet-mexyl'in 20 g/da azaltılmış doz uygulamaları.....	45
Şekil 4.9. Rekabetli ortamda propoxycarbazone-sodium'un 16 g/da azaltılmış doz uygulamaları	47
Şekil 4.10. 2009-2010 Buğday arazisi Pinoxaden (Axial)'in azaltılmış doz uygulamaları.....	50
Şekil 4.11. 2009-2010 Buğday arazisi Pyroxsulam + Cloquintocet-mexyl (Perun)'in azaltılmış doz uygulamaları	51
Şekil 4.12. 2009-2010 Buğday arazisi Propoxycarbazone-sodium (Attribute)'un azaltılmış doz uygulamaları	52

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Türkiye’de yıllara göre buğday üretim miktarı, verimi ve ekim alanı	1
Çizelge 3.1. Pinoxaden’in etki ettiği yabancı otlar ve uygulama dozu	17
Çizelge 3.2. Propoxycarbazone-sodium’un etkili olduğu yabancı otlar, uygulama dozu, ve uygulama dönemi	18
Çizelge 3.3. Pyroxulam + cloquintocet-mexyl’in kullanıldığı bitki ve kontrol ettiği dar yapraklı yabancı otlar	19
Çizelge 3.4. Deneme de kullanılan yabancı otların buğday ekim alanlarındaki rastlama sıklıkları	20
Çizelge 3.5. Aydın ili buğday alanlarında survey yapılan tarlaların ilçelere göre dağılımı, ekim alanı ve örnekleme sayısı	30
Çizelge 4.1. Farklı Pinoxaden dozlarının denemde kullanılan yabancı otların % kuru ağırlığına etkisi	32
Çizelge 4.2. Farklı Pyroxulam + Cloquintocet-mexyl dozlarının denemede kullanılan yabancı otların % kuru ağırlığına etkisi	34
Çizelge 4.3. Farklı Propoxycarbazone-sodium (Attribute super) dozlarının denemede kullanılan yabancı otların % kuru ağırlığına etkisi	38
Çizelge 4.4. Rekabetsiz ortamda yabancı otların, herbisitlerin azaltılmış dozlarına karşı tepkisi ED ₉₀ analiz tablosu.....	39
Çizelge 4.5. Buğday rekabetinin çalışmada yer alan yabancı otların kuru ağırlığına etkisi	41
Çizelge 4.6. Farklı Pinoxaden dozlarının buğdayla rekabet halinde yetişen yabancı otlara karşı etkinliği.....	43
Çizelge 4.7. Farklı Pyroxulam + Cloquintocet-mexyl dozlarının buğdayla rekabet halinde yetişen yabancı otlara karşı etkinliği	44
Çizelge 4.8. Farklı Propoxycarbazone-sodium dozlarının buğdayla rekabet haline yetişen yabancı otlara karşı etkinliği	46
Çizelge 4.9. 2009-2010 sezonunda yürütülen çalışmada <i>P. minor</i> ’ün başak sayısı (adet/m ²).....	48
Çizelge 4.10. 2010-2011 sezonunda yürütülen birinci çalışmada <i>P. minor</i> ’ün başak sayısı (adet/m ²)	53
Çizelge 4.11. 2010-2011 sezonunda yürütülen ikinci çalışmada <i>P. minor</i> ’ün başak sayısı (adet/m ²)	54
Çizelge 4.12. Aydın ili ve ilçelerinde yapılan survey sonuçları.....	55

1. GİRİŞ

Tahıllar ve özellikle buğday dünyada beslenme açısından stratejik bir öneme sahiptir. Buğday, insan beslenmesinde kullanılan kültür bitkileri arasında dünyada ekiliş ve üretimi bakımından ilk sırada olması, geniş bir adaptasyon yeteneğine sahip olması, buğday tanesinin uygun besleme değeri, saklama ve işlenmesindeki kolaylıklar nedeniyle birçok ülkenin temel besini durumundadır. Ülkemizde tahıllar tarla bitkileri içerisinde ekim alanı ve üretim miktarı bakımından ilk sırada yer almaktadır. Dünyada ve ülkemizde insan beslenmesinde kullanılan proteinin dünyada % 52'si, ülkemizde ise % 80'i, karbonhidrat ve enerjinin ise dünyada % 50'si, ülkemizde ise % 60'ı tahıllardan kaynaklanmaktadır (Atak, 2004). Gerek tarla tarımı içerisindeki toplam ekim alanı ve gerekse üretim miktarı bakımından buğday tahıllar içerisinde önemli bir yer teşkil etmektedir. Ülkemizde toplam tahıl ekim alanının % 66,6'sını ve toplam tahıl üretim miktarının % 59,3'ünü buğday teşkil etmektedir. Buğday 2009 yılı verilerine göre ülkemizde toplam 8.100.000 ha ekim alanına ve 20.600.000 ton üretim miktarına sahiptir (Anonim, 2010). Çizelge 1'de Türkiye'de yıllara göre buğday üretim miktarı, dekara verimi ve ekim alanı belirtilmiştir.

Çizelge 1.1. Türkiye'de yıllara göre buğday üretim miktarı, verimi ve ekim alanı

Dönemi	Buğday üretimi(Mil.Ton)	Buğday Verimi (kg/da)	Ekim alanı (mil/ha)
2009	20.6	254	8.10
2008	17.8	220	8.09
2007	17.2	213	8.09
2006	20.0	236	8.49
2005	21.5	232	9.25
2004	21.0	226	9.30
2003	19.0	209	9.10
2002	19.5	210	9.30
2001	19.0	203	9.35
2000	21.0	223	9.40

(Anonim, 2010)

Kişi başı yıllık buğday tüketiminin ülkemizde yaklaşık 200-225 kg olduğu düşünüldüğünde; toplam nüfusumuz için yaklaşık 15-16 milyon ton buğdaya ihtiyaç olduğu görülmektedir. Bu rakama 2.5 milyon ton üretim amacıyla kullanılan tohumluk ile üretim-pazarlama zinciri sırasında kayıp olan ve kullanım dışı kalan buğday ürününü eklersek toplam buğday ihtiyacımızın 18-19 milyon ton olduğu görülmektedir (Süzer, 2004).

Dünya ve ülkemiz açısından önemli bir yere sahip olan buğday yetiştiriciliğinde yabancı otlar önemli verim azaltıcı unsurlardan birisidir. Yabancı otlar buğdaya nazaran daha erken çimlenme ya da hızlı gelişme gücüne sahip olduklarından kültür bitkisinin gelişme alanını, topraktaki bitki besin maddelerini ve suyu kullanarak ve ayrıca buğdayın ışıklanmasını engelleyerek bitki gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu etkileşim sonucunda buğdayda yabancı otlar % 10 ile %24 arasında verim kayıplarına sebep olmaktadır (Orke ve Dehne, 2004).

Buğday ekim alanlarında çok çeşitli sayıda yabancı ot türü bulunmaktadır. Üstüner ve Altın (2003), Niğde ili buğday ekim alanlarında yaptıkları surveyler sonucunda 1 tohumuz, 12 tek çenekli (monokotiledon) ve 80 çift çenekli (dikotiledon) olmak üzere 26 familyaya ait 93 yabancı ot türü saptamışlardır. Tepe (1998), buğday ürününe hangi yabancı otların ne oranda karıştıklarını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada buğday ürününe 40 farklı yabancı ot tohumunun karıştığını belirlemiştir. Kahramanmaraş ili ve ilçelerinde 2000 yılı vejetasyon döneminde buğday ekim alanlarında yapılan surveyler sonucunda; 1 tohumuz 3 tek çenekli (monokotiledon) ve 23 çift çenekli (dikotiledon) olmak üzere 27 familyaya ait 67 yabancı ot türü saptanmıştır (Tursun, 2002). Boz, (2000) Aydın ili buğday ekim alanlarında yabancı otlar ile bunların yaygınlık ve yoğunluklarını belirlemek amacıyla yaptığı surveylerde 1997 yılında 106 buğday tarlasında toplam 90 yabancı ot türü, 1998 yılında yaptığı surveylerde de 80 yabancı ot türü saptamıştır. Familyalara göre dağılımına bakıldığında ilk sırayı 15 yabancı ot ile Poaceae (Gramineae) familyası alırken, bunu 14 yabancı ot ile Brassicaceae (Cruciferae) ve 12 yabancı ot ile Asteraceae (Compositae) takip etmektedir.

Boz vd., (2000) Denizli ilinde yaptıkları surveylerde 21 bitki familyasından toplam 72 yabancı ot türü tespit etmişlerdir.

Bu bilgilerden de görüldüğü üzere buğday ekim alanlarında çok sayıda yabancı ot türü yer almaktadır. Her ne kadar farklı sayıda yabancı ot türü bulunsa da buğday ekim alanlarında sorun olan yabancı otlar mücadele açısından dar yapraklı ve geniş yapraklı yabancı otlar olmak üzere iki genel gruba ayrılmaktadır. Yabancı otların bu şekilde sınıflandırılması özellikle kimyasal mücadelede kullanılacak herbisitlerin seçiminde önem arz etmektedir.

Yetiştiriciliği yapılan buğday çeşitlerine nazaran daha hızlı bir gelişme gösteren dar yapraklı yabancı otların zararı tarladaki yoğunluklarına bağlı olarak değişmektedir. Yoğunluğun çok yüksek olduğu tarlalarda verim kaybına ve hasadın güçleşmesine neden olabilirler. Tohuma karışmak suretiyle kaliteyi düşürürler. Dar yapraklı yabancı otlarla buğday arasındaki rekabet yabancı otların 2 yapraklı döneminde ve hatta daha öncesinde başlamaktadır. Dört yapraklı oldukları dönemde yok edilseler bile üründe ciddi azalmalar oluşturabilmekte ve mücadele geciktikçe ürün kaybı artmaktadır (Avcı, 2007).

Buğday sık sıra üstü ve arası mesafeye ekilen bir bitki olması nedeniyle genellikle yabancı ot mücadelesi mekanik yollarla yapılamamaktadır. Bu nedenle kültürel mücadele (temiz tohum kullanma, temiz tohum yatağı hazırlamak doğru gübre kullanımı vb.) ile kimyasal mücadele en çok kullanılan mücadele şeklidir. Özellikle çıkış sonrası yabancı ot mücadelesi yalnızca kimyasal mücadele şeklinde yapılabilmektedir. Bu durum özellikle dar yapraklı yabancı otlar için önemlidir. Çünkü erken gelişme dönemlerinde buğday ile dar yapraklı yabancı otları birbirinden kesin olarak ayırmak zor olmaktadır. Bu nedenle de gerek ülkemiz gerekse diğer ülkelerde kullanılan herbisitlerin büyük çoğunluğu tahıllarda kullanılmaktadır. Tahıllarda kullanılan herbisitler ise dar yapraklılara karşı kullanılanlar ve geniş yapraklılara karşı kullanılanlar olmak üzere iki farklı grupta ele alınır. Buna karşın son yıllarda her iki grubu da etkileyen herbisitler piyasada yer almaktadır.

Günümüzde modern tarım alanlarının vazgeçilmezleri arasında yer alan herbisitler, gelecek de bu özelliklerini korumaya devam edeceklerdir. Buna karşın yoğun herbisit kullanımı bazı riskleri de beraberinde getirmektedir. Yoğun olarak kullanılan herbisitlerin çevreye ve hedef dışı organizmalara yan etkilerinin bulunduğu, yabancı otlarda dayanıklılığa sebep olduğu bilinmektedir. Türkiye’ de yıllara göre pestisit tüketimi içerisinde herbisit tüketimine baktığımızda 1979 yılında yaklaşık 2,5 milyon L-kg olan herbisit tüketimi 2002 yılında 3,7 milyon L-kg’ ye çıkmıştır. Bu tüketim özellikle entansif tarımın yapıldığı bölgelerde (Akdeniz ve Ege bölgesi) yoğun bir şekilde yapılmaktadır (Delen vd., 2005). Bu durum ülkemizde herbisit kullanımının önemli oranda artış gösterdiğini ortaya koymakta ve bu da üretim maliyetlerindeki artışa dikkat çekmektedir. Yoğun bir biçimde tarım yapılan alanlarda kullanılan tarım ilaçları genellikle doğal ortamdaki etki süresi uzun olduğundan parçalanarak kaybolması yıllarca sürebilmektedir. Bunlar hem toprak, hem de dolaylı olarak su kaynaklarının önemli ölçüde kirlenmelerine neden olmaktadır (Kubaş vd., 2000). Ülkemizde ayrıca tahıl ekim alanlarında yoğun herbisit kullanımı nedeniyle yabancı otların dayanıklılık geliştirdiğine yönelik raporların sayısı da önemle artış göstermektedir (Uludağ vd., 2001, Demirkan, 2008).

Dünya tarımında herbisitlerin yoğun kullanımında ortaya çıkan söz konusu risklerin azaltılması nedeniyle son zamanlarda yeni yaklaşımlar getirilmiş ve herbisit dozlarının optimizasyonuna yönelik araştırmalar yaklaşık 30 yıl önce başlamış ve günümüzde de hala devam etmektedir (Kudsk ve Streibig, 2003). Herbisitlerin ruhsatlı dozları, çok geniş bir yabancı ot kitlesi, gelişme dönemi ve çevre koşulu için belirlenmektedir (Zhang vd., 2000). Ayrıca ülkemizde ruhsatlandırmalar daha çok yurt dışında herbisitinin etkili olduğu doz, bu dozun yarısı ve iki katı alınmak suretiyle yalnızca iki lokasyonda yapılmaktadır. Buna karşın herbisitlerin performansının önemli ölçüde yabancı ot türü, yabancı ot gelişme dönemi, iklim-toprak koşulları, içinde kullanıldığı kültür bitkisinin rekabet gücü vb. koşullardan etkilenmektedir (Kudsk, 2008). Bu nedenle bir herbisitinin her bir koşul için etkili olduğu farklı dozları söz konusudur. Tüm bu

nedenlerle çoğu zaman herbisitlerin önerilen dozlarından daha düşük dozları söz konusu koşullara bağlı olarak yüksek derecede yabancı ot mücadelesi sağlayabilmektedir (Green, 1992; Auskalnis ve Kadzys, 2006).

Herbisitlerin önerilenden daha düşük dozlarında uygulanması kavramı 1980'li yıllardan beri gündemde olan ve en çok da tahıllarda uygulama bulan bir kavramdır. Buna karşın yapılan araştırmalar ve uygulamalar daha çok geniş yapraklı yabancı otların mücadelesine yönelik iken, dar yapraklı yabancı otlara yönelik çalışmaların sayısı oldukça azdır.

Yabani yulaf (*Avena* spp.), Tilki kuyruğu (*Alopecurus myosuroides*), Kuş yemi türleri (*Phalaris* spp.) ve Delice (*Lolium perenne*) gerek ülkemizde gerekse dünya çapında tahıllarda en yaygın olarak rastlanan dar yapraklı yabancı ot türlerindedir. Bu bitkiler genellikle erken dönemlerde buğdaydan ayırt edilmesinin güçlüğü, buğday tohumlarına karışması gibi nedenlerle tarlalarda yüksek populasyon oluşturmaktadırlar. Bu nedenlerle de genellikle kimyasal mücadelede hedef alınan yabancı ot türleri olmaktadır. Daha önce yapılan çalışmalarda bu yabancı otların ekonomik zarar eşiği değerlerine (EZE) baktığımızda; Kadioğlu vd. (1993) Çukurova bölgesinde yaptıkları çalışma sonucunda 5 adet Yabani yulaf/m² yoğunluk Çukurova bölgesi için ekonomik zarar eşiği olarak belirlemişlerdir. Mennan vd. (2002) yürütmüş oldukları çalışmalarda Yabani yulaf türlerinin ekonomik zarar eşiğini 11-20 bitki/m², Tilki kuyruğu'nun ise 23-39 bitki/m² arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Zanin vd. (1993) İtalya'da yaptıkları çalışmada Tilki kuyruğu (*Alopecurus myosuroides*)'nun EZE'sinin 25-35 adet/m², *Lolium multiflorum*'un ise 20-34 adet/m² olduğunu bildirmişlerdir. Günümüzde dünya çapında bu yabancı otlara karşı genellikle iki farklı etki mekanizmasında sahip olan gruplardan herbisitler kullanılmaktadır. Bu gruplar asetil koenzim A karboksilaz (ACCCase) enzimi inhibitörü olan ve asetolaktat sentetaz (ALS) enzimi inhibitörü olan herbisitlerdir.

Bu herbisitler uzun zamandır buğday ekim alanlarında kullanılmaktadır. Bu nedenle herbisitlerin sebep olduğu çevre kirliliği, yüksek maliyet ve dayanıklılık oluşununun engellenmesi nedeniyle bu herbisitlerin kullanımında optimizasyona gereklilik bulunmaktadır.

Bu amaçla söz konusu 4 yabancı ot türünün yalnız başına ve buğdayla rekabet halinde yetiştiklerinde yukarıda verilen iki farklı etki mekanizmasına sahip herbisitlere karşı reaksiyonlarının belirlenmesi bu tez çalışmasında planlanmıştır. Böylelikle söz konusu herbisitlerin yabancı ot türüne bağlı olarak etkili oldukları minimum dozlarının gerek kontrollü koşullar gerekse de tarla koşullarında belirlenmesi ve ayrıca buğdayın yabancı ot üzerine olan bastırıcı etkinliğinin de ortaya konulması amaçlanmıştır. Tüm bu çalışmalar sonucunda buğdayda herbisit kullanımının optimizasyonu sağlanarak maksimum yabancı ot kontrolünü sağlayacak olan minimum herbisit dozunun belirlenmesi hedeflenmiştir. Ayrıca Aydın ili buğday ekim alanlarında sorun olan dar yapraklı yabancı otların belirlenmesi için survey çalışmalarının da bu tez kapsamında yapılması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Türkiyede Buğdayda Sorun Olan Yabancı Otlar (Surveyler)

Tepe (1998), buğday ürününe hangi yabancı otların ne oranda karıştıklarını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada 40 farklı yabancı ot tohumunun bulunduğunu belirlemiş ve Van'da buğday ürününe en fazla karışan yabancı otun Çavdar (*Secale cereale*) olduğu ve bunu Çoban değneği (*Polygonum bellardii*), Pelemir (*Cephalaria syriaca*), Yabani fiğ (*Vicia sp.*), Tarla yapışkan otu (*Galium tricornutum*), Geniş yapraklı pıtrak (*Turgenia latifolia*), Toplu iğne hardalı (*Neslia apiculata*) ve Gökbaş (*Centaurea depressa*)'ın takip ettiğini ortaya koymuştur.

Boz (2000), Aydın ili buğday ekim alanlarında yabancı otlar ile bunların yaygınlık ve yoğunluklarını belirlemek amacıyla yaptığı surveylerde en fazla rastlama sıklığına sahip yabancı otun Hakiki papatya (*Matricaria chamomilla* L.) olduğunu ve bunu sırasıyla Gelincik (*Papaver rhoeas* L.), Yabani turp (*Raphanus raphanistrum* L.), Yulaf türleri (*Avena spp.*), Fare kulağı (*Anagallis arvensis* L.), Tüylü kuş fiği (*Vicia villosa* Roth), Çoban çantası (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), İngiliz çimi (*Lolium perene* L.), Kokulu sarı yonca (*Melilotus officinalis* (L.) Desr.), Yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.), Melez hardalı (*Hirschfeldia incana* (L.) Lagreze-Fossat), Boynuzlu yoğurt otu (*Galium tricornutum* Dandy), Yabani krizantem türlerinin (*Chrysanthemum spp.*) takip ettiğini bildirmiştir.

Kaya ve Zengin (2000), Pasinler ovası ve çevresindeki buğday alanlarında 30 familyaya ait 185 tür altı yabancı ot tespit etmişlerdir. Tür çokluğu yönünden Asteraceae 37 tür, Brassicaceae 16, Fabaceae 16, Boraginaceae 14, Poaceae 12, Polygonaceae 10 ve Apiaceae 10 türle ilk sıraları alırken, 14 familya ise 1 veya 2 türle temsil edilmiştir. *Convolvulus arvensis* (rastlama sıklığı %75), *Sinapis arvensis* (%60), *Avena fatua* (%56), *Chenopodium album* (%50), *Anchusa azurea* (%42), *Vaccaria pyramidata* (%42), *Cirsium arvense* (%38), *Polygonum convolvulus* (%31), *Cephalaria syriaca* (%30), *Atriplex patula* (%28) ile

Centaurea depressa (%27) çalışma alanındaki rastlama sıklığı en fazla olan yabancı otlar olarak bildirilmişlerdir.

Kahramanmaraş ili ve ilçelerinde 2000 yılı vejetasyon döneminde buğday ekim alanlarında yapılan sürveyler sonucunda; 1 tohumuz 3 tek çenekli (monokotiledon) ve 23 çift çenekli (dikotiledon) olmak üzere 27 familyaya ait 67 yabancı ot türü saptanmıştır. Önemli yabancı otlar sırasıyla *Avena* sp., *Sinapis arvensis* L., *Setaria* sp., *Convolvulus arvensis* L., *Lolium temulentum* L., *Vicia* sp., *Galium aparine* L., *Agrostemma githago* L., *Papaver rhoeas* L., *Chrysanthemum segetum* L. olarak saptanmıştır (Tursun, 2002).

Balıkesir Manyas' da buğday ekiliş alanlarında buğday için önemli bazı yabancı ot türlerinin topraktaki yoğunluk ve rastlama sıklığı ile topraktaki tohum rezervi ve yabancı ot florası arasındaki ilişki araştırılmış olup yapılan çalışmalar sonucunda *Avena* sp., *G. tricornutum*, *S. arvensis*, *V. pyramidata*, *Lolium* sp. ve *N. paniculata* yabancı ot türleri önemli türler olarak bildirilmiştir (Topuz ve Nemli, 2001).

Kitiş ve Boz (2003), Isparta ili buğday ekim alanlarındaki yabancı otların rastlama sıklıklarının, yoğunluklarının ve kaplama alanlarının belirlenmesi amacıyla 2001 yılında Isparta ilini 5 bölgeye ayırarak toplam 114 buğday alanında survey çalışmaları yapmışlardır. Çalışma sonucunda Isparta ili buğday ekim alanlarında 1 tohumuz, 2 tek çenekli (monokotiledon) ve 21 çift çenekli (dikotiledon) olmak üzere 24 familyaya ait 159'u tür, 7'si cins düzeyinde toplam 166 takson saptamışlardır. Bu türlerden *Secale cereale* L. %86,84'lük rastlama sıklığı ile en çok rastlanan yabancı ot türü olurken, bunu %77,19 rastlama sıklığı ile *Convolvulus arvensis* L. ve %56,14 rastlama sıklığı ile *Centaurea depressa* Bieb. takip etmiştir.

Üstüner ve Altın (2003), Niğde ili buğday ekim alanlarında yaptıkları sürveyler sonucunda 1 tohumuz, 12 tek çenekli (monokotiledon) ve 80 çift çenekli (dikotiledon) olmak üzere 26 familyaya ait 93 yabancı ot türü saptamışlar ve en önemli yabancı otların sırasıyla; *Convolvulus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı),

Boreava orientalis jaub et spach. (Sarı ot), *Centaurea solstitialis* supsp. *solstitialis* L. (Güneş dikenini), *Avena fatua* L. (Yabani yulaf), *Sinapis arvensis* L. (Yabani hardal), *Polygonum aviculare* L. (Çoban değneği), *Alopecurus myosuroides* Huds. (Tilki kuyruğu), *Euphorbia helioscopia* L. (Güneş sütleğeni), *Consolida orientalis* (Gay.) Schröd (Tarla hezaranı) ve *Vicia sativa* L. (Yabani fiğ) olduğunu bildirmişlerdir.

Kordali ve Zengin (2007), Bayburt ili buğday ekim alanlarındaki yabancı otların rastlama sıklıklarının yoğunluklarının ve topluluk oluşturma durumlarının belirlenmesi amacıyla 2000-2001 yıllarında yaptıkları survey çalışmaları sonucunda buğdayda; *Chenopodium album* L. (Sirken), *Fallopia convolvulus* (L.) A. Loeve. (Sarmaşık çobandeğneği), *Sinapis arvensis* L. (Yabani hardal), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (Köy göçüren), *Geranium tuberosum* L. (Yumrulu jeranyum) ve *Convolvulus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı) en yoğun rastlanan yabancı ot türleri olarak belirlemişlerdir. Araştırmaların yapıldığı buğday tarlalarında esas üyelerin *Fallopia convolvulus* ve *Secale cereale* 'nin olduğu saptanmıştır.

Sırma ve Kadioğlu (2010), Erzincan ili Otlukbeli ilçesi buğday ekim alanlarındaki yabancı ot türlerini, yoğunluklarını ve rastlama sıklıklarını belirlemek amacı ile bölümlü örnekleme yöntemine göre 3 lokaliteye ayrılan 36 tarlada yaptıkları surveyler sonucunda 20 familyaya ait 51 adet yabancı ot türü belirlemişlerdir. Araştırma alanında hakim olan yabancı otların bazıları yoğunluk sırasıyla; *Caucalis platycarpus* L. (Küçük pıtrak), *Secale cereale* L. (Çavdar), *Centaurea depressa* Bieb. (Mavi peygamber çiçeği), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (Köy göçüren), *Melampyrum arvense* L. (Pembe ot), *Agrostemma githago* L. (Karamuk), *Polygonum aviculare* L. (Çobandeğneği), *Convolvulus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı), *Vaccaria pyramidata* Medik. (Arap baklası), *Bromus sterilis* L. (Kıraç çayırı) olarak belirlenmiştir. Ayrıca *C. depressa*, *C. platycarpus*, *A. githago*, *M. arvense*, *S. cereale*, *C. arvense*, *C. arvensis*, *P. aviculare*, *Papaver rhoeas* ve *C. orientalis* sırasıyla en çok rastlanan yabancı ot türleri olmuştur.

2.2. Buğdayda Yabancı Ot Mücadelesi Çalışmaları

Kocatürk (1991), yaptığı çalışmada buğdayda iki farklı anıza üç farklı toprak işleme sistemi uygulamış ve bu toprak işleme yöntemlerinin yabancı ot florasına etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda geniş yapraklı ve dar yapraklı yabancı otların varlığı tespit edilmeye çalışılmış olup geniş yapraklı yabancı otların, pullukla işlenmiş parsellerde yoğun çıkış gösterdiği ve dar yapraklı yabancı otların ise, direk ekim ve minimum toprak işleme yöntemlerinde daha fazla çıkış sağladığı belirtilmiştir.

Rasmussen (2004), Danimarka'da yabancı ot kontrol metotlarının buğday verimine etkisini belirlemek amacıyla araştırmalar yapmıştır. Yabancı ot yoğunluğunun orta ve yüksek olduğu 2 lokasyonda yürütülen araştırmada, yabancı ot kontrolüne yönelik olarak elle yolma ve kimyasal mücadele, yabancı ot mücadelesi yapılmayan kontrol uygulaması ile karşılaştırılmıştır. İki lokasyonda buğdayın tane verimini kontrole göre elle yolma sırası ile %4,2 ve 12,8 kimyasal mücadele ise %1,6 ve 32,7 oranında artırmıştır. Buğdayın çiçeklenme dönemindeki yabancı ot biomassının kontrole göre elle yoldmada %50,4 ve 63,3, kimyasal mücadelede ise %36,5 ve 76,6 oranında azaldığı tespit edilmiştir.

Tursun ve Seyithanoğlu (2006), Kahramanmaraş ilinde önemli kültür bitkilerinde sorun olan önemli yabancı ot türleri ve bunlarla mücadelede en yaygın kullanılan herbisitlerin belirlenmesi amacı ile Merkez (15), Andırın (15), Çağlayancerit (12), Göksun (18), Pazarcık (20) ve Türkoğlu (15) ilçelerinin toplam 95 köyünde yaptıkları anket çalışmalarında çiftçilerin son 3 yılda yetiştirdikleri kültür bitkilerinden en önemli 3 kültür bitkisinde hangi yabancı otların sorun olduğu ve hangi herbisitlerin bu yabancı otlara karşı kullanıldığı sorulmuştur. Anket sonucunda kültür bitkileri içerisinde buğday (%36), şekerpancarı (%12) ve pamuğun (%11) en fazla yetiştirildiği belirlenmiştir. 1998-2000 yılları arasında buğdayda %56, pamukta %16 ve şekerpancarında %6 oranında herbisit kullanılmıştır. Bu yıllar arasında toplam pestisitler içerisinde herbisitler (%49) ilk sırayı almıştır. Kullanılan herbisitlerin %62'si ekim sonrası, %38'i ekim öncesi

uygulanmıştır. Çiftçiler buğdayda *Sinapis arvensis* L. (%51,95), *Agropyron repens* L. P. Beauv. (%48,12), *Xantium strumarium* L. (%42), *Avena fatua* L.'nın (%41,62) en önemli sorun oluşturan yabancı otlar olduğunu ve dar yapraklı yabancı otlara karşı fenoxaprop-p-ethyl, geniş yapraklı yabancı otlara karşıda 2,4-D acid dimethylamin, Clodinafob-propargyl, Tribenuron-methyl etkili maddeli herbisitleri kullandıklarını belirtmişlerdir.

Günen (2007), buğdayda çıkış sonrası kullanılan bazı herbisitlerin tek başına ve kombine olarak uygulanmasının buğday verimine ve buğdayda yabancı ot popülasyonuna etkilerini saptamak amacıyla, 2004 yılında Bornova'da, 2005 yılında Menemen'de çalışmalar yürütmüştür. İncelenen herbisitlerin (mesosulfuron-methyl + iodosulfuron-methyl-sodium, fenoxaprop-p-ethyl, chlorsulfuron, 2,4-D acid dimethylamin, fenoxaprop-p-ethyl + 2,4-D acid dimethylamin, fenoxaprop-p-ethyl + chlorsulfuron) ilk yıl, dar ve geniş yapraklı yabancı ot popülasyonuna ortalama %64-82 etkili olduğu, ikinci yıl ise ortalama %77-89 olduğu saptanmıştır. Yabancı otların kuru ağırlıkları esas alındığında etki oranları %43-86 arasında değişim göstermiştir. Fenoxaprop-p-ethyl + 2,4-D acid dimethylamin veya fenoxaprop-p-ethyl + chlorsulfuron kombine uygulamaları, buğday verimini %2-24 arasında yükseltmiştir.

Turk ve Tawaha (2002), Ürdün'de buğdayda ekim sıklıklarının yabancı ot kontrolü ve buğdayın verim ve verim komponentlerine etkilerini belirlemek amacıyla 2 yıl süren bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada 10, 12 ve 14 kg/da ekim sıklıkları kullanılmış yabancı ot kontrolüne yönelik olarak ise elle yolma, kimyasal mücadele ve yabancı ot mücadelesi yapılamayan kontrol uygulaması yer almıştır. En yüksek tane verimi (219 kg/da) ve metrekaredeki başak sayısı (498) en yüksek ekim sıklığından elde edilmiştir. Yabancı otlarla mücadele yöntemlerinin verim ve verim öğelerine etkileri önemli olmuş en yüksek tane verimi (212 kg/da), bitki boyu (79 cm), başaktaki tane sayısı (59) ve metrekaredeki başak sayısı (482) elle yolma uygulamasından elde edilmiştir. Yabancı ot kontrol etkinliğinin en yüksek (%95,9) elle yolma uygulamasından olduğu belirlenmiştir.

Doğan (2007), yürütmüş olduğu çalışmasında buğdayın farklı yabancı otları bastırıcı etkisini araştırmıştır. Elde edilen bulgulara göre buğdayın *Lolium perenne* ve *Matricaria chamomilla*'yı %92, *Capsella bursa pastoris*'i %98, *Melilotus officinalis*'i %58, toplam geniş yapraklı yabancı otları ise % 81 oranında baskı altına aldığını tespit etmiştir.

2.3. Tahıllarda Minimum Dozlarda Yabancı Ot Mücadelesi

Spandl vd. (1997), Yazlık buğday ve arpada yaptıkları çalışmalarda çıkış sonrası kullanılan herbisitlerin uygulama oranları ve uygulama zamanlarını değerlendirmişlerdir. Diclofop, imazamethabenz ve fenoxaprop + MCPA + thifensulfuron + tribenuron 1 - 3 yapraklı yabani yulafa ve difenzoquat, imazamethabenz, fenoxaprop + MCPA + thifensulfuron + tribenuron ve fenoxaprop + 2,4-D + MCPA, 4 - 5 yapraklı yabani yulafa 1/2 ×, 3/4 × ve 1x oranlarda uygulanmıştır. Yabani yulaf gerek buğdayda gereksede arpada herbisit dozuna ve uygulama zamanına benzer tepkiler vermiştir. Yarı doz uygulamalarında elde edilen etkiler genellikle 3/4 × ve tam doz uygulamalarına oranla daha düşük kalmıştır. Yabani yulaf biyoması azalması yarı dozda tam doza oranla daha düşük olmuştur. Bununla birlikte, herbisit oranlarını azaltmak dane verimini ve net ekonomik getiriyi genellikle etkilememiştir. Dane verimleri ve net ekonomik getiri, herbisit uygulanmış arazilerde uygulanmayana göre daha yüksek olmuştur.

Mitchell (1998), kışlık arpa, kışlık buğday ve yazlık arpada herbisitlerin tam ve azaltılmış dozları ile çok sayıda tarla denemesi yrtmştir. Sonuç olarak önerilen dozlarda herbisitler en yüksek ve en tutarlı yabancı ot kontrolünü sağlamışlardır. Yarı doz uygulamaları genellikle önerilen dozlardan daha düşük yabancı ot kontrolü sağlamış, fakat verimde azalmaya sebep olmamışlardır. Yarı dozun altında uygulamalarda ise yabancı ot kontrolü genellikle % 70 civarında olmuş ve bu bazı çalışmalarda verim azalmalarına da sebep olmuştur. Azaltılmış dozlar genellikle arpada buğdaya oranla daha iyi etki göstermişlerdir. Yabancı ot kontrolü derecesi yabancı ot türü ve gelişme dönemine göre farklılık göstermiştir. Bu

çalışmanın sonucu olarak herbisit ve doz seçiminin ekim alanına göre belirlenmesi gerekliliği ortaya konulmuş ve böylece gerek düşük maliyet gerekse de çevresel kirliliğin azaltılmasının mümkün olduğu öne sürülmüştür.

Kim vd. (2002), yapmış oldukları çalışmada kışlık buğday (*Triticum aestivum* L.)'da kültür bitkisi çeşidine göre mesosulfuron-methyl herbisitinin farklı dozlarda uygulanabilirliğini belirlemişlerdir.

Walker vd. (2002), yapmış oldukları çalışmada buğdayda sorun olan yabancı otlardan *Phalaris paradoxa* L. (Kuş yemi)'ya karşı kullanılan Clodinafob propargyl ve *Avena ludoviciana* Durieu (Yabani yulaf)'ya karşı kullanılan Tralkoxydim'in azaltılmış dozlarını belirlemeye çalışmışlardır. Buğdayın ekim sıklığı ikinci bir faktör olarak çalışmaya eklenerek, farklı ekim sıklıklarında herbisitlerin etkinlikleri de araştırılmıştır. Çalışmada buğday ekim sıklıkları 50 bitki/m², 100 bitki/m², 150 bitki/m² olarak belirlenmiş ve herbisitlerin önerilen dozlarının %100, %50, %25 dozları uygulanmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda maksimum buğday verimi ve *P. paradoxa*'da en düşük tohum üretiminin 80 bitki/m² ekim sıklığı ve % 100 herbisit uygulamasından *A. ludoviciana* için ise 130 bitki/m² ekim sıklığı ve % 75 herbisit dozundan elde edildiği bildirilmiştir.

Knezevic vd. (2003), 1997-2000 yılları arasında yürüttükleri çalışmalar ile buğday ve arpada tek yıllık geniş yapraklı yabancı otların kontrolünde çıkış sonrası kullanılan Triasulfuron + Chlortoluron karışımının azaltılmış dozlarının etkinliğini araştırmışlardır. Yapılan çalışmalar sonucunda *Chenopodium album*, *Ambrossia artemisiifolia* ve *Polygonum aviculare* en yaygın yabancı otlar olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda herbisit karışımının 1/2 ve 1/4 dozlarının yabancı otları kontrol etme oranının, tavsiye dozuna oranla buğdayda sırası ile %12 ve %19, arpada ise %6 ve %15 oranında azaldığı bildirilmiştir. Buna rağmen herbisit karışımının düşük dozlarının, önemli yabancı otların kontrolünde % 94-96 oranında başarı sağladığı bildirilmiştir.

Barros vd. (2008), Portekiz’de yürüttükleri çalışmalarda Cladinafob+ Cloquintocetein’in azaltılmış dozlarının *Avena sterilis* ve *Lolium rigidum* üzerine olan etkisini incelemişlerdir. Çalışmada kullanılan Cladinafob+Cloquintocetein *Avena sterilis* ve *Lolium rigidum*’a karşı önerilen preparat dozu sırası ile 300-400 ve 500-600 ml/ha’dır. Yürüttükleri çalışmada herbisit iki farklı yabancı ot gelişme döneminde (Kardeşlenme başlangıcı ve kardeşlenme sonu) üç farklı dozda (200, 300 ve 400 ml/ha) uygulanmıştır. Çalışmalar sonucunda yabancı otların kardeşlenmeye başladığı dönemde herbisit 300 ml/ha uygulama dozunun yabancı otları kontrol etmede başarılı olduğu ve buğday veriminin kabul edilebilir düzeyde olduğu bildirilmiştir.

Barros vd. (2009), yürüttükleri tarla denemelerinde buğdayda *Lolium rigidum* ve geniş yapraklı yabancı otların kontrolünde çıkış sonrası herbisit (mesosülfüron-methyl (%3) + idosülfüron-methyl-sodium (%6) + mefenpyr-diethyl (%9) etkinliğini araştırmışlardır. Hazırlanmış herbisit karışımı 3 doz (6+1.2, 9+1.8 ve 12+2.4 e.m./da)olarak iki farklı zaman aralığında 3 farklı hacim uygulaması (100, 200 ve 300 L/da şeklinde uygulanmıştır (*L. rigidum*’un kardeşlenme başlangıcı ve kardeşlenme döneminde ve geniş yapraklı yabancı otların 2-3 yapraklı dönemi 5-6 yapraklı döneminde). Çalışmanın sonucuna göre tavsiye edilen dozlardan (12+2.4 g. e. m./da) daha düşük dozlardaki herbisit karışımlarının *Lolium rigidum*’u geniş yapraklı yabancı otlara karşı daha iyi kontrol ettiğini göstermektedir. Erken dönemde yapılan uygulamada etkili bir yabancı ot mücadelesi yapılabilmekte ve yüksek verim sağlanmaktadır. Daha geç dönemdeki *Lolium rigidum* ve geniş yapraklı yabancı otlarda yapılan uygulamalarda, uygulamanın gecikmesinden dolayı kontrol etkinliği daha düşük kültür bitkisi ile yabancı otlar arasındaki rekabet daha uzun bir süre devam ettiği için düşük ürün verimleri söz konusu olmaktadır. Bu çalışmanın sonucunda uygulamalar erken yapıldığı takdirde (özellikle *L. rigidum*’da) düşük dozlarda etkili bir yabancı ot mücadelesinin mümkün olduğu belirtilmiştir.

Doğan ve Boz (2009), Aydın ilinde 5 farklı arazide yürüttükleri çalışmalarda farklı etki mekanizmalarına sahip 3 farklı herbisit in 7 yabancı ot türü için etkili oldukları minimum dozlarını (ED₉₀) belirlemişlerdir. Bu amaçla 2,4-D Amin, Mesosülfuron-methyl + İodosülfuron-methyl karışımı ile Dicamba + Triasülfuron karışımı etkili maddelerini içeren herbisitler 4 farklı dozda uygulanmışlardır. Denemelere dahil olan yabancı otların değerlendirilmesinde kullanılan veriler *Matricaria chamomilla* L. (Hakiki papatya) için 5, *Melilotus officinalis* (L.) Desr. (Sarı taş yoncasi) için 4, *Polygonum aviculare* L. (Çoban değneği) için 3, *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. (Çoban çantası) ve *Lamium amplexicaule* L. (Ballı baba) için ikişer, *Stellaria media* (L.) Vill. (Serçe dili) ve *Raphanus raphanistrum* L. (Yabani turp) için birer tarladan elde edilmiştir. Sonuç olarak pek çok yabancı otun mücadelesinde herbisitlerin önerilenden daha düşük dozlarının yeterli olduğu ve bazı yabancı otların herbisitlerin çeyrek dozlarıyla dahi kontrol edilebildiği görülmüştür. Buna karşın *P. aviculare* ise her üç herbisitinde önerilen dozlarıyla dahi kontrol edilememiştir. Elde edilen sonuçlar deneme alanlarında bulunan toplam geniş yapraklı yabancı otların %90 oranında kontrol edilebilmesi için 2,4-D Amin dozunun %25, Mesosülfuron-methyl + İodosülfuron-methyl karışımının dozunun %58 ve Dicamba + Triasülfuron karışımının dozunun ise %75 oranında azaltılabileceğini göstermiştir.

Kışlık arpa alanında yapılan çalışmalarda kontrol etkinliği ve ürün verimi ile ilişkili olarak 3 farklı herbisit uygulaması (Tam ve yarım dozlarla püskürtme ve *Avena sterilis* ssp. *ludoviciana* yoğunluğuna göre ayarlanan dozlarla parça püskürtme) 3 yıl boyunca karşılaştırılmıştır. Sonuçlar çalışmanın yapıldığı süre içerisinde çok az değişmiş genellikle en iyi sonuç ve arpa verimleri tam doz uygulamalarında elde edilmiştir. Yarım doz uygulamalarında hem *Avena sterilis* ssp. *ludoviciana*'nın kontrolünün hemde arpa veriminin azaldığı gözlemlenmiştir. Bu etki esas olarak yüksek yabancı ot yoğunluğu ile düşük dozların zayıf performansına bağlanmıştır. Arpa verimi yabancı ot yoğunluğundan çok bölge etkisinden (Tarla dahilindeki arazi parçasının pozisyonu) etkilenmiştir. Bunun nedeni olarak ise arazi kapsamındaki toprak verimliliğinin oldukça heterojen

olduğu bildirilmiştir. Sonuç olarak bu çalışmadaki en karlı uygulamanın tarlanın yüksek oranda bulaşık olmasından dolayı tam dozda yapılan uygulama olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar farklı şartlar altında farklı sonuçlara ulaşılabileceğinin mümkün olduğunu ifade etmişlerdir (Barroso vd. 2009).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmalar 2009-2011 yılları arasında Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yürütülmüştür. Saksı çalışmaları Bitki Koruma Bölümü, Herboloji seralarında yer alan elek evde, tarla denemeleri ise çiftlikte üretim amaçlı ekimi yapılan 3 farklı tarlada yürütülmüştür. Tüm denemelerde 2 farklı etki mekanizmasına sahip olan 3 herbisit kullanılmıştır.

3.1. Çalışmalarda Kullanılan Herbisitler

3.1.1. Pinoxaden (Axial 45 EC)

Pinoxaden (Axial 45 EC, 45 g.e.m./L, Syngenta) Türkiye’ de çıkış sonrası kullanılan yaygın herbisitlerden bir tanesidir. Phenylpyrazolin kimyasal gurubuna dahil olan bir herbisittir. Buğdayda çıkış sonrası kullanılmakta ve önerilen dozu 90-100 ml/da’dır (Çizelge 3.1.). Tüm buğday çeşitleri ile yazlık ve kışlık arpa çeşitlerinde dar yapraklı yabancı otları kontrol eden bir yabancı ot ilacıdır. Hububatın iki gerçek yapraklı döneminden bayrak yaprağını çıkarma dönemine kadar geniş bir kullanım aralığı vardır. Bitkilerde ACCase enzimini bloke etmek suretiyle etki gösterir. Bu herbisitler yağ asitlerinin sentezi için gerekli olan acetyl-CoA carboxylase enziminin aktivitesini inhibe eder. Yağ asitleri ise yeni hücre membran oluşumunu destekler.

Çizelge 3.1. Pinoxaden’in etki ettiği yabancı otlar ve uygulama dozu (Syngenta)

Bitki	Yabancı otlar	Kullanma dozu ml/da
Buğday	Yabani yulaf (<i>Avena sterilis</i>)	90
	Tilki kuyruğu (<i>Alopecurus myosuroides</i>)	100
	Kuş yemi (<i>Phalaris paradoxa</i>)	
	Delice (<i>Lolium perene</i>)	
Arpa	Yabani yulaf (<i>Avena sterilis</i>)	90

3.1.2. Propoxycarbazone-sodium (Attribute super)

Propoxycarbazone-sodium (Attribute super WG 20, Bayer) Türkiye’de yabancı otlarda çıkış sonrası yaygın olarak kullanılan herbisitlerden bir diğeridir. Triazolonekimysal grubuna ait bir herbisittir. Genel olarak buğday tarlalarında tek yıllık dar ve bazı geniş yapraklı yabancı otların mücadelesinde çıkış sonrası kullanılan seçici sistemik bir herbisittir. Biopower adı verilen katkı maddesiyle birlikte uygulanır. Genellikle yabancı otların yaprakları ve kökleri tarafından alınmakta ve kökten alınımı daha fazladır. Bu herbisitler bitkilerde önemli aminoasitler olan valin, lösin ve isolösin sentezinde rol oynayan acetolactat synthase (ALS) enziminin aktivitesini engellemek suretiyle etkili olurlar. Yabancı otlara göre önerilen dozlar Çizelge 3.2.’de yer almaktadır.

Çizelge 3.2. Propoxycarbazone-sodium’un tavsiye edildiği kültür bitkisi, etkilediği yabancı otlar, uygulama dozu ve uygulama dönemi (Bayer)

Bitki adı	Yabancı ot adı	Uygulama dozu	Uygulama dönemi
Buğday	Kısır yabani yulaf (<i>Avena sterilis</i>)	20 g/da + 100 ml/da biopower	Buğdayın kardeşlenme döneminde ve yabancı otların aktif büyümelerinin hızlı olduğu genç dönemlerinde (2,6 gerçek yaprak, kardeşlenme)
	Kuş yemi (<i>Phalaris brachystachys</i>)	20 g/da + 100 ml/da biopower	
	Tilki kuyruğu (<i>Alopecurus myosuroides</i>)	20 g/da + 100 ml/da biopower	
	İtalyan çimi (<i>Lolium multiflorum</i>)	25 g/da + 100 ml/da biopower	
	Püsküllü çayır (<i>Bromus tectorum</i>)	30 g/da + 100 ml/da biopower	

3.1.3. Pyroxsulam + Cloquintocet-mexyl (Perun 75 WG)

Pyroxsulam + Cloquintocet-mexyl (Perun 75 WG, Dow Agrosiences) her ikili etkili maddede litrede 7,5 g konsantrasyonunda bulunmaktadır. Triazolopyrimidine grubundan bir herbisittir. Cloquintocet-mexyl koruyucu (safener) olarak formulsayonda yer alır. Buğdayda dar ve geniş yapraklı yabancı otlara karşı çıkış sonrası kullanılan sistemik etkili bir herbisit olup yapraklar ve kısmen de kökler tarafından alınarak yabancı otların tüm bölgelerine taşınır. Pyroxsulam'da Acetolactate synthase (ALS) inhibitörüdür. Herbisit Dassoil adlı katkı maddesiyle birlikte kullanılır. Yabancı otların genç ve aktif büyüme dönemlerinde (geniş yapraklı yabancı otların 4-6yapraklı, dar yapraklıların 1-2 kardeşli oldukları dönem), buğdayın kardeşlenme dönemi ortasından sapa kalkma başlangıcına kadar olan devrede kullanılmaktadır. Yabancı otlara göre önerilen dozlar Çizelge 3.3.'de yer almaktadır.

Çizelge 3.3. Pyroxsulam + cloquintocet-mexyl'in kullanıldığı bitki ve kontrol ettiği dar yapraklı yabancı otlar (Dow Agrosiences)

Bitki	Dar yapraklı yabancı otlar	Kullanma dozu
Buğday	Rüzgar otu (<i>Apera spica-venti</i>)	20 g/da+100 ml/da Das.
	Tilki kuyruğu (<i>Alopecurus myosuroides</i>)	25 g/da + 100 ml/da Dassoil
	Yabani yulaf (<i>Avena fatua</i>)	
	Kısır yabani yulaf (<i>Avena sterilis</i>)	
	Kıraç çayı (<i>Bromus sterilis</i>)	
	Çok çiçekli delice (<i>Lolium multiflorum</i>)	
	Kara çayır (<i>Lolium perenne</i>)	
	Kısa başaklı kuşyemi (<i>P. brachystachys</i>)	
	Yumuşak başaklı kuşyemi (<i>P. paradoxa</i>)	
	Küçük başaklı kuşyemi (<i>Phalaris minör</i>)	
	Yumrulu salkım otu (<i>Poa bulbosa</i>)	

3.2. Herbisitlerin Doz-Etki İlişkilerinin Belirlenmesine Yönelik Çalışmalar

3.2.1. Saksı Denemeleri

Saksı denemelerindeki amaç herbisit dozları ile yabancı ot türlerinin reaksiyonlarının kontrollü koşullar altında belirlenmesi olmuştur. Bu çalışmalarda herbisitlerin yabancı otlara etkisi yabancı otların rekabetsiz ortamda yalnız başına geliştiği saksılarda ve tarla koşullarında olduğu gibi buğday ile birlikte yetiştiği koşullarda araştırılmıştır.

3.2.1.1. Denemelerde kullanılan yabancı otlar hakkında genel bilgiler

Araştırmalar dört dar yapraklı yabancı ot türüyle yürütülmüştür. Bu türler Aydın ili buğday ekim alanlarında yapılmış olan sürveylerde belirlenen yabancı otlar olup, rastlama sıklıkları Çizelge 3.4.'de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Denemede kullanılan yabancı otların buğday ekim alanlarındaki rastlama sıklıkları (Boz, 2000)

Bilimsel adı	Türkçe adı	Rastlama sıklığı (%)
<i>Avena fatua</i>	Yabani yulaf	54,50
<i>Lolium perenne</i>	Delice	35,87
<i>Phalaris minör</i>	Kuş yemi	20,85
<i>Alopecurus myosuroides</i>	Tilki kuyruğu	11,22

***Lolium perenne* (Delice)** kışlık, azotça zengin toprakları ve nispeten ılıman, ışıklı ortamları tercih eder. Hububat, baklagil ve yem bitkileri, çim alanları, yol kenarları ve boş alanlarda rastlanır. Tek yıllık otsu bir bitki olup 30-80 cm boylanabilir. Gövde tek veya birkaç saplı, üzeri kısa ve sert tüylerle kaplıdır. Yapraklar ince uzun, alt yüzleri tüysüz, üst yüzleri kısa sert tüylü ve 3-8 mm genişliğindedir. Yakacık 1-2,7 mm boyda kenarları dişli, zarımsı yapıda, kulakçık çok küçüktür.

Çiçekler başak şeklinde dizilmiştir. Başaklar 5-40 cm uzunlukta ve 5-15 başakçıktan oluşmuştur. Her başakçıkta 5-8 adet çiçek bulunur. Üst dış kavuz sert yapılı belirgin 5-7 damarlı, boyu başakçığın boyu kadar veya biraz daha uzun, 11-22 mm boyundadır. İç kavuzun uç kısmı yuvarlak, kılçıklı, kılçık boyu 12 mm veya biraz daha uzundur. Tohumla ürer. Türler arasındaki ayrımı belirtmek amacıyla *Lolium perenne*'de başakçık kılçıksız yada çok küçük kılçıklı, yakacağın kenarı düz olmasına karşın *Lolium temulentum*'da başakçıklar kılçıklı (12 mm kadar boyda) ve yakacağın kenarları dişlidir (Özer vd., 1999).

***Alopecurus myosuroides* (Tilki kuyruğu)**, özellikle killi ve ıslak toprakları sever. Kışlık hububat, endüstri bitkileri, meyve ve sebze bahçeleri, yol kenarları ile Gramineae çayırlarda, üçgül tarlalarında bulunur. Tek yıllık yaklaşık 60 cm boyunda ancak 140 cm ye kadar boylanabilen otsu bir bitkidir. Bulunduğu ortama bağlı olarak bitki tek sap oluşturabilir veya kardeşlenebilir. Sap çıplak, boğumlar kırmızımsı renktedir. Yapraklar 5-16 cm uzunlukta, 2-8 mm genişliktedir. Özellikle orta damar belirgin tüysüz, yeşil veya morumsu renktedir. Yaprak kını yaprak ayasına kadar kapalı değildir, alt kısım genellikle kırmızımsı renkte ve genç yapraklar kendi eksenine kıvrılmış durumdadır. Yakacık belirgin 2-5 mm boyda, beyazımsı mavi renkte ve kenarları gelişi güzel dişlidir. Kulakçık yoktur. Başak, ince uzun 2-10 cm x 3-6 mm boyutlarında, olgunlaşınca kırmızımsı renkli, karışık salkım şeklinde, iç kavuz kılçıklı ve boyları tüysüz olan dış kavuzlar kadardır. Tohum 2-3 mm uzunlukta 1-2 mm genişlikte ve 0,5-0,8 mm kalınlıktadır. Yumurta formunda üst uçları sivri sarımsı renklidir (Özer vd., 1999).

***Avena fatua* (Yabani yulaf)**, kumlu toprakların önemli bir yabancı otudur. Hemen hemen tüm kültür bitkilerinde (Kışlık hububat, baklagil ve yem bitkileri, meyve ve sebze bahçeleri, bağlar, endüstri ve süs bitkileri, yol kenarları, duvar dipleri, döküntü alanlarında) görülür. 40-100 cm (130 cm) boylanabilen, tek yıllık otsu bir bitkidir. Sap dik olarak büyür, uzun ve güçlüdür. Yaprak ayası 7-10 cm uzunluk ve 4-18 mm genişlikte ince uzun alt ve üst yüzü tüysüz, kenarları kirpik şeklinde

tüylüdür. Yaprak kını tüysüz ve sapı iyice sarmıştır. Genç yapraklar sola doğru kıvrılarak büyür. Kulakçık yoktur. Yakacık 3-6 mm uzunlukta, zarımsı yapıda ve kenarı ince dişlidir. Başak; bileşik başak şeklinde ve gevşek yapılıdır. Başakçıklar 2-3 çiçekli ve büyüktür. İç kavuzlar sarıdan kırmızı ve kahverengiye kadar değişen renkte olup ucu 2-4 çentikli ve kılçıklıdır. Kılçık 3-4 cm uzunlukta alt kısmı kıvrımlı ve orta kısmından dirseklidir. Kavuzlu tohumlar 15-20 mm uzunluk ve 2,5-3 mm çapında yumurta formunda uçları sivridir. Kavuz üzerinde çizgi bulunur. Dip kısmı bol tüylüdür. Tohum 7 mm uzunlukta 2,5 mm genişlikte ve 2 mm kalınlıktadır. Üzeri uzunca açık sarı ipek gibi parlak kıllarla kaplıdır. Sırt kısmı şişkince, karın kısmı derin yarıklıdır. Bin dane ağırlığı 20-40 gr'dır (Özer vd., 1999).

***Phalaris minör* (Kuş yemi)**, bu cinse ait türlerin gövdesinin tüysüz olduğu ve zarımsı şekilde yakacığının bulunduğu, kulakçığının ise olmadığı tespit edilmiştir. Bitkilerin en önemli ve en belirgin özelliğinin diğer dar yapraklı yabancı otlardan farklı olarak köke yakın yerden kırıldığına kırmızı renkte sınının görülmesidir. Bu nedenle bu yabancı ot çiftçiler arasında kanlı çayır olarakta bilinir. Bölgede buğday ekim alanlarında *Phalaris minör*'ün yanı sıra *Phalaris paradoxa* L. ve *Phalaris brachystachys* L. türleri de mevcuttur. *Phalaris minör* başağı diğer türlere göre genelde daha ince olup tohum dış kavuzunun uç kısmı dişli yapıdadır. Tohumları diğer iki türe göre küçük ve olgunlaştığında siyahımsı renktedir. Tohumun dip kısmında 1 adet tohumun 1/2 katı büyüklüğünde steril lemma bulunmaktadır (Özer vd., 1999).

3.2.1.2. Saksı çalışmalarında kullanılan bitkilerin yetiştirilmesi

Denemelerde kullanılan yabancı otlar saksılara tohum ekimi yapılmak suretiyle elde edilmiş ve uygulamalar için hazır hale getirilmiştir. Saksı denemelerinde kullanılan bu tohumlar yine aynı bölgedeki yabancı otlardan toplanarak elde edilmiştir. Denemelerde saksıların doldurulması için kullanılan harç 1/1/1 oranında torf, toprak, perlit karışımı yapılarak elde edilmiştir.

Rekabetsiz ortamda yürütülen çalışmalarda 12 X 10 cm ölçülerinde saksılar kullanılmıştır. Bu amaçla söz konusu yabancı otların tohumları öncelikle küvetlere ekilmiş ve çıkış yaptıktan sonra saksılara şaşırtılmıştır. İlaçlama öncesi yabancı otların ortamlarına uyum sağlamış ve homojen olarak dağıtılmasına dikkat edilmiştir. Denemeler her sezon bir kez olmak üzere 2 kez tekrarlanmış, ilk denemede tohum ekimleri 03.11.2009, 2. denemede ise 14.11.2010 tarihinde yapılmıştır.

Rekabetli ortamda yürütülen denemelerde 74 x 24 x 20 cm ölçülerinde balkon saksıları kullanılmıştır. Bu denemelerde toprakta doğal olarak bulaşık olan yabancı ot çıkışının engellenmesi amacıyla yalnızca steril torf ve perlit (2/1 oranında) karışımından oluşan harç kullanılmıştır. Taban gübresi olarak saksılara 8 kg/da N, 8 kg/da P₂O₅ ve 8 kg/da K₂O olacak şekilde 15.15.15 gübresi verilmiştir (9,3 g /saksı). Buğday çeşidi olarak son yıllarda çiftçiler tarafından tercih edilen Negev çeşidi kullanılmıştır. Her saksıya iki sıra olarak ortalama 60 buğday bitkisi ekilmiştir. 74 cm uzunluğunda olan saksılar'ın her iki kenarından kenar tesiri olarak 7'şer cm'lik boşluk bırakılmış, geri kalan 60 cm uzunluğundaki alan 4 eşit bölgeye bölünerek her bir bölgeye sıra arasına farklı yabancı ot tohumları elle ekilmiştir. Yabancı ot tohumları 20'şer adet olarak ekilmiş, çıkıştan sonra 5 bitki kalacak şekilde seyreltme yapılmıştır. Seçilen bitkiler numaralandırılmak amacıyla tel halkalarla işaretlenmiştir (Şekil 3.1). Bu çalışmalarda ayrıca buğdayın yabancı otu ne oranda bastırıldığının belirlenebilmesi için, aynı saksılara aynı şekilde buğday olmaksızın sadece yabancı otların ekimi yapılmış buna ilaveten yabancı ot ekilmeksizin sadece buğday yetiştirilen saksılarda eklenmiştir. Bu denemelerde iki yıl üst üste yürütülmüş ilk denemede tohum ekimleri 25.11.2009, ikinci denemede ise 07.12.2010 tarihinde yapılmıştır.



Şekil 3.1. Rekabetli ortamdaki saksı denemesi görünümü

3.2.1.3. Saksı denemelerinde herbisitlerin uygulanması

3.2.1.2' de belirtilen şekilde ekimleri yapılan yabancı otlar 2-4 yapraklı döneme geldiklerinde herbisit uygulamaları yapılmıştır. Herbisitlerin minimum dozlarının belirlenmesi amacıyla her bir yabancı ot türü için söz konusu herbisitler 6 farklı dozda (her bir herbisit tam dozu ve bu tam dozların %10, %20, %40, %60, %80 oranındaki seyreltilmiş dozları) uygulanmış ve buna ilaveten kontrol bitkileri yer almıştır. Rekabetsiz ortamda yapılan ilaçlamalarda tüm uygulamalar için 5, rekabetli ortamda yapılan denemelerde ise 3 tekerrür kullanılmıştır.

Herbisit dozlarının hazırlanmasında öncelikle her bir herbisit dekara önerilen dozunu içeren bir stok ilaç solüsyonu hazırlanmış (% 100'lük), önerilen dozun altındaki diğer tüm dozlar stok solüsyonun su ile seyreltilmesi suretiyle elde edilmiştir. Rekabetsiz ortamda yürütülen denemelerde herbisit uygulamaları 4.12.2009 ve 9.12.2010 tarihlerinde yapılmıştır. Rekabetli ortamda yürütülen denemelerde ise ilaçlamalar 08.01.2010 ve 02.02.2011 tarihlerinde yapılmıştır. İlaçlamalar dekara 20 litre su hesabıyla, yelpaze huzmeli memeyle (110-02) ve 4

bar basınçla çalışan ilaçlama kabininde yapılmıştır (Şekil 3.2.). İlaçlamalarda en düşük dozdan başlanmak suretiyle dozlar sırasıyla uygulanmıştır. Her herbisit değişikliğinde ilaçlama kabini, ilaçlama memeleri ve hortumları deterjanlı suyla temizlenmiştir.



Şekil 3.2. Uygulamaların yapıldığı ilaçlama kabini

3.2.1.4. Saksı denemelerinin değerlendirilmesi

Rekabetsiz ortamdaki denemelerin değerlendirilmesi

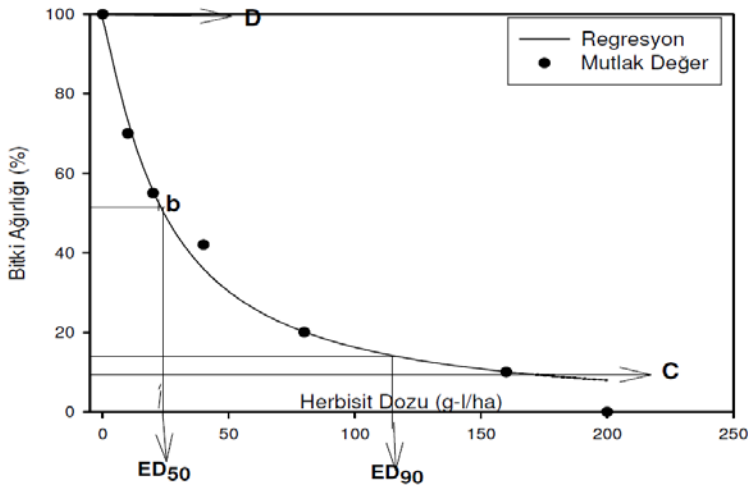
İlaçlamalardan sonra haftalık periyotlarda bitkiler gözlenerek önerilen dozlarda maksimum etkinin görsel olarak ortaya çıktığı dönemde denemeler sona erdirilmiştir. Rekabetsiz ortamda 2009-2010 ve 2010-2011 sezonlarında yürütülen denemelerde sırasıyla 17.01.2010 ve 12.01.2011 tarihlerinde denemeler sona erdirilmiştir. Her iki sezonda da denemeler yaklaşık 5-6 hafta sürmüştür. Denemelerin sona ermesinden sonra her saksıdaki bitkilerin toprak üstü

kısımlarının kesilerek tartılması suretiyle yaş ağırlıkları belirlenmiştir. Daha sonra aynı bitkiler kağıt torbalara konularak etüvde 65 °C'de 48 saat süreyle kurutulmuş ve tartılmak suretiyle kuru ağırlıkları da belirlenmiştir.

Herbisitlerin etkili minimum dozlarının (ED₉₀) belirlenebilmesi için kuru ağırlık değerleri kullanılmıştır. Farklı yabancı ot ve herbisitler için elde edilen bulguların birbiriyle karşılaştırılmasının mümkün olması nedeniyle kuru ağırlık değerleri yüzdeye çevrilmiştir. Bu amaçla ilaçsız kontrol bitkilerinin ortalaması % 100 kabul edilmiş ve diğer tüm dozlarda elde edilen kuru ağırlık değerleri buna bağlı olarak yüzdeye çevrilmiştir. Yüzde kuru ağırlık değerleriyle doz-etki eğrileri hesaplanmıştır (Şekil 3.3).

ED₉₀ değerlerini belirlemek amacıyla yapılan regresyon analizinde Hannson ve Ascard (2002) tarafından kullanılan aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır ($Y=100/[1+9*(x/ED_{90})^b]$).

Buradaki X değeri, uygulanan herbisit dozunu, Y değeri X dozu uygulandığında elde edilen parametre seviyesini (ortalama bitki kuru ağırlığı), ED₉₀ değeri, uygulandığında % 90 ağırlık azalmasına neden olan herbisit dozunu (etkili minimum doz) ve b değeri ise eğrinin dikliğini vermektedir.



Şekil 3.3. Doz etki ilişkilerinin şematik gösterimi (Hannson ve Ascard, 2002)

Rekabetli ortamdaki denemelerin değerlendirilmesi

Rekabetsiz ortamdaki denemelere benzer olarak bu çalışmalarda da ilaçlama sonrasında periyodik olarak gözlemler yapılmış ve gerek maksimum herbisit etkileri gözlendiğinde gerekse de saksılarda buğday bitkisi gelişiminin maksimum seviyeye gelmesi nedeniyle denemeler sonlandırılmıştır. 2009-2010 yılındaki deneme 25.03.2010, 2010-2011 yılındaki deneme ise 07.04.2011 tarihinde sona erdirilmiştir. Böylelikle denemeler yaklaşık 2,5-3 ay süreyle devam etmiştir. Denemelerin sona ermesinden sonra hem buğdaylar hemde yabancı otların toprak üstü kısımlarının kesilerek tartılması suretiyle yaş ağırlıkları belirlenmiştir. Daha sonra aynı bitkiler kağıt torbalara konularak etüvde 65 °C’de 48 saat süreyle kurutulmuş ve tartılmak suretiyle kuru ağırlıkları da belirlenmiştir. 3.2.1.4.1.’de belirtildiği gibi kuru ağırlık değerleri yüzdeye çevrilmiştir.

Buğdayın yabancı otları ne oranda bastırđının belirlenmesi amacıyla buğdaysız saksılarda yetişen yabancı otların kuru ağırlıklarıyla buğdaylı ortamda yetişen ilaçsız kontrol bitkilerinin kuru ağırlıkları istatistiksel olarak one way ANOVA ile karşılaştırılmıştır. Aynı şekilde yabancı otsuz yetişen buğday bitkileri ile yabancı otlu yetişen kontrol bitkileride birbiriyle karşılaştırılmıştır. Bu analizler sonucunda buğdayın yabancı otları yüksek oranda bastırđı ve herbisitlerin çok düşük dozlarda dahi yüksek etki elde ettikleri ortaya çıkmıştır. Bu sebeple doz-etki analizleri yapılamamış ve ED₉₀ değerleri belirlenememiştir. Farklı dozlarla ilalanan bitkilerin kuru ağırlık değerleri varyans analizine tabi tutularak ortalamaları TUKEY testiyle karşılaştırılmıştır.

3.2.2. Tarla Denemeleri

3.2.3’de yürütülen çalışmaların tarla koşullarında da yürütülmesi amacıyla 2009-2010 ve 2010-2011 üretim sezonlarında Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama iftliğindeki *Phalaris minör* ile doğal olarak bulaşık arazilerde (Kademe 2, Kademe 5 ve, Kocakır 3) toplam 3 deneme yrtlmştir. Denemeler söz konusu tarlalarda yabancı otun yoğun bulunduğu ve

homojen olarak dağıldığı gözlemlenen yerlerde tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her bir parsel 4 m uzunluk ve 3 metre genişlik ile 12 m² olacak şekilde hazırlanmıştır. Tarla denemelerinde herbisitlerin minimum dozlarını belirlemek amacıyla 4 farklı dozda (her bir herbisit önerilen dozu ve bu tam dozların %25, %50, %75 oranındaki seyreltilmiş dozları) uygulanmış ve buna ilaveten kontrol parselleri yer almıştır.

İlaçlamalar 10 litre hacimli, sabit basınçlı şarjlı tip sırt pülverizatörü (Artun, Model: S-1) ile yapılmıştır. Pülverizatörde yelpaze huzmeli meme tipi (Tee Jet; Agrotop 110-03) bulunmaktadır. İlaçlamadan önce pülverizatörün kalibrasyonu için 10 metrekarelik bir alanın ilaçlanması suretiyle bu alan için kullanılan su hesabıyla dekara gerekli su miktarı hesaplanmıştır. Yapılan kalibrasyon sonucuna göre 35 L/da su hesabına göre ilaçlamalar yapılmıştır. Bu hesaba göre Attribute 10 litre suya 5.71 g + 5 ml Biopower, Perun 10 litre suya 7,14 g + 5 ml Dassoil ve Axial 10,5 litre suya 30 ml herbisit karıştırılarak ana ilaç solüsyonları elde edilmiştir. Diğer tüm dozlar (%25, %50, %75) bu ana solüsyonların su ile seyreltilmesinden elde edilmiştir.

2009-2010 tarla denemesinde herbisit uygulamaları 20.01.2010 tarihinde, 2010-2011 sezonunda yürütülen denemeler ise her iki lokasyonda da 08.01.2011 tarihinde yapılmıştır. Herbisit uygulamalarının yabancı ot sayısına etkisinin belirlenebilmesi amacıyla her parselde başak çıkarmış olan *P. minör* bitkilerinin 1 m² alandaki sayıları tespit edilmiştir. Bu işlem 2009-2010 sezonunda 09.05.2010 tarihinde, 2010-2011 sezonunda ise 27.05.2011 tarihinde yapılmıştır.

Denemelerden m² deki *P. minör* başak sayıları ile elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuştur. Ayrıca aynı verilerle mümkün olan herbisitler için saksı denemelerinde olduğu gibi doz-etki analizleri yapılmış ve ED₉₀ değerleri belirlenmiştir.

3.2.3. Aydın İli Buğday Ekim Alanlarındaki Dar Yapraklı Yabancı Otların

Tespiti (Survey Çalışmaları)

Aydın ili buğday ekim alanlarında sorun olan dar yapraklı yabancı otların belirlenmesi amacıyla survey çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalar 2011 Nisan-Mayıs periyodunda Aydın ili merkez ve Nazilli, Söke, Kuşadası, Bozdoğan, Buharkent, Çine, Didim, Germencik, İncirliova, Karacasu, Koçarlı, Köşk, Kuyucak, Sultanhisar, Yenipazar ilçelerinde buğdayın sarı olum-süt olum dönemlerine rastlayan dönemde gerçekleştirilmiştir. Her ilçe için yapılması gereken örnekleme sayısı 2010 yılı toplam ekiliş alanı üzerinden hesaplanmış olup toplam ve ilçelerin ekiliş alanları verileri Tarım ve Köy işleri Bakanlığı il müdürlüğünden sağlanmıştır. Yapılan hesaplamalar doğrultusunda toplam 105 buğday arazisinde survey çalışmaları yürütülmüştür. Survey yapılan tarlaların ilçelere göre dağılımı Çizelge 3.5. de belirtilmiştir.

Surveylerde gidilen ilçelerde arazilerin homojen olarak dağılımına (kuzey, güney, doğu, batı) ve birbirine yakın olmamasına önemle dikkat edilmiştir. Kenar etkilerini ortadan kaldırmak amacıyla survey çalışmaları tarlanın 10 metre içinden başlatılmıştır. Her tarlada o tarlayı temsil eden yaklaşık 1 dekarlık alan seçilmiş ve 4 kez 1 m² lik çerçeve kullanılarak yabancı otlar sayılmış, rastlama sıklığı ve m² deki yoğunlukları belirlenmiştir (Boz vd., 1993).

Çizelge 3.5. Aydın ili buğday ekim alanlarında survey yapılan tarlaların ilçelere göre dağılımı, Ekim alanı ve Örneklem sayısı

İlçe	Ekim alanı (da)	Örneklem sayısı
Merkez	30000	10
Bozdoğan	38500	10
Buharkent	4200	2
Çine	17500	5
Didim	24000	7
Germencik	11000	4
İncirliova	10000	4
Karacasu	28000	9
Koçarlı	18000	5
Köşk	1900	1
Kuşadası	4600	2
Kuyucak	35000	10
Nazilli	30000	9
Söke	61000	18
Sultanhisar	6300	2
Yenipazar	2500	7
Toplam	345000	105

Rastlama Sıklığı; bir yabancı ot türü ile ilgili survey yapılan tarlalar içerisinde % kaçında o yabancı otla karşılaşıldığını gösteren değerdir ve aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır

$$\text{Rastlama Sıklığı (\%)} = n/m \times 100$$

n : Bir türün bulunduğu tarla sayısı

m : Ölçüm yapılan toplam tarla sayısı

4. BULGULAR

4.1. Herbisitlerin Doz-Etki İlişkilerinin Belirlenmesine Yönelik Çalışmalar

4.1.1. Saksı Denemeleri

Materyal metot kısmında belirtildiği gibi, bu çalışmalar rekabetli ve rekabetsiz ortamda olmak üzere iki kısımda ele alınmıştır. Bu nedenle bu çalışmaların sonuçları ayrı ayrı ele alınmıştır.

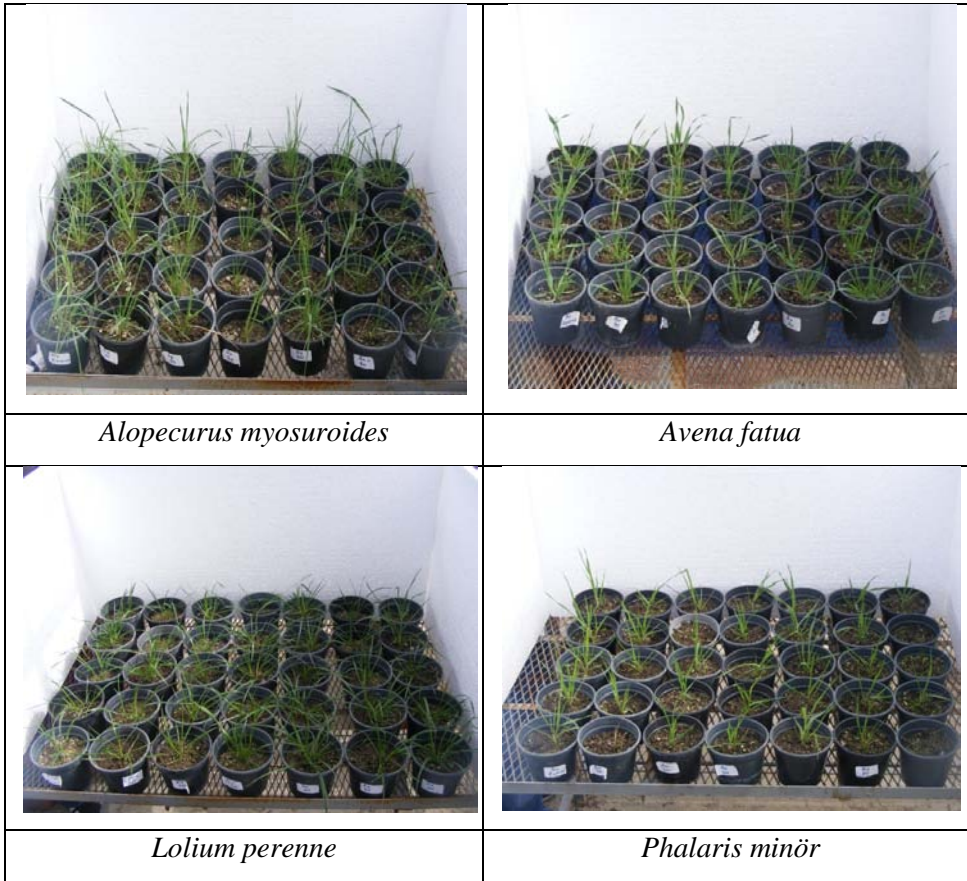
4.1.1.1. Rekabetsiz ortamda yürütülen denemeler

Çalışmalarda kullanılan herbisitlerin farklı dozlarının yabancı otlar üzerine olan etkileri yüzde kuru ağırlık olarak Çizelge 4.1, 4.2 ve 4.3’de görülmektedir. Farklı herbisit dozlarının etkinliği denemeden denemeye farklılık gösterdiğinden dolayı denemeler ayrı ayrı değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

Herbisit bazında ele alınarak etkiler değerlendirildiğinde **Pinoxaden (Axial)**’in bütün yabancı otlara karşı 2. denemede 1. denemeye oranla çok daha yüksek etki gösterdiği görülmektedir (Çizelge 4.1.). Birinci denemede herbisitinin hiçbir dozu yabancı otun kuru ağırlığını yeterli derecede azaltacak etkiyi sağlamamıştır (Şekil 4.1.). Buna karşın 2. denemede *Avena fatua* haricindeki tüm yabancı otların yüzde kuru ağırlıkları herbisitinin 60 ml/da dozundan itibaren % 80 ile 90 arasında azalma göstermiştir. *Avena fatua*’ya karşı ise herbisit önerilen dozu olan 100 ml/da dozda % 84 oranında etki sağlamıştır. Buna karşın görsel değerlendirmelerde herbisit tüm yabancı otlara karşı çok daha yüksek oranda etki sağlamıştır (Şekil 4.2).

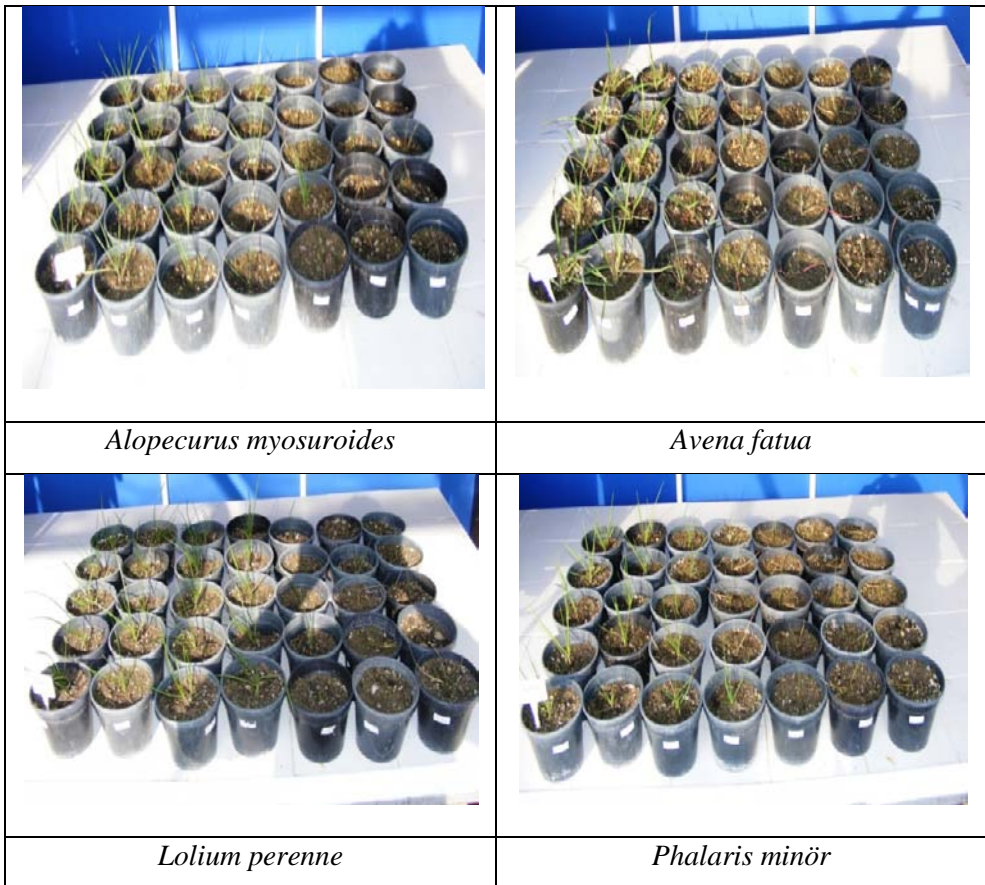
Çizelge 4.1. Farklı Pinoxaden dozlarının denemede kullanılan yabancı otların % kuru ağırlığına etkisi

		<i>L. perenne</i>		<i>A. myosuroides</i>		<i>P. minör</i>		<i>A. fatua</i>	
Uygulama		Deneme							
Herbisit	Doz	1	2	1	2	1	2	1	2
Pinoxaden (Axial)	0	100	100	100	100	100	100	100	100
	10	53	68	82	69	66	57	68	81
	20	94	86	60	69	68	57	74	66
	40	64	65	36	38	70	38	73	42
	60	88	16	75	19	86	16	79	28
	80	68	11	61	14	70	11	83	28
	100	97	14	55	10	36	8	73	16



Şekil 4.1. Farklı pinoxaden dozlarının 1. denemede yabancı otlara etkisi

Bu çalışmaların asıl amacı olan etkili minimum dozların belirlenmesi ele alındığında, birinci denemede önerilen dozda dahi hiçbir yabancı ota karşı yeterli etki elde edilememesi nedeniyle pinoxaden için ED₉₀ hesaplaması yapılamamıştır. Özellikle yüksek dozlarda yeterli etki elde edilen 2. deneme verileri ile yapılan analizlerde ise pinoxaden'in etkili minimum dozları (ED₉₀) *L. perenne* için 56 ml/da, *A. myosuroides* için 90 ml/da ve *P. minör* için ise 73 ml/da olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre herbisit yabancı ot türüne bağlı olarak önerilen dozunun % 50 si ile % 90'ı arasındaki dozlarda yeterli etkiyi sağlamıştır. *A. fatua*'da ise yüzde kuru ağırlık değerlerine göre % 90 üzeri etki sadece önerilen dozda elde edildiği için önerilen doz ED₉₀ olarak kabul edilmiştir.

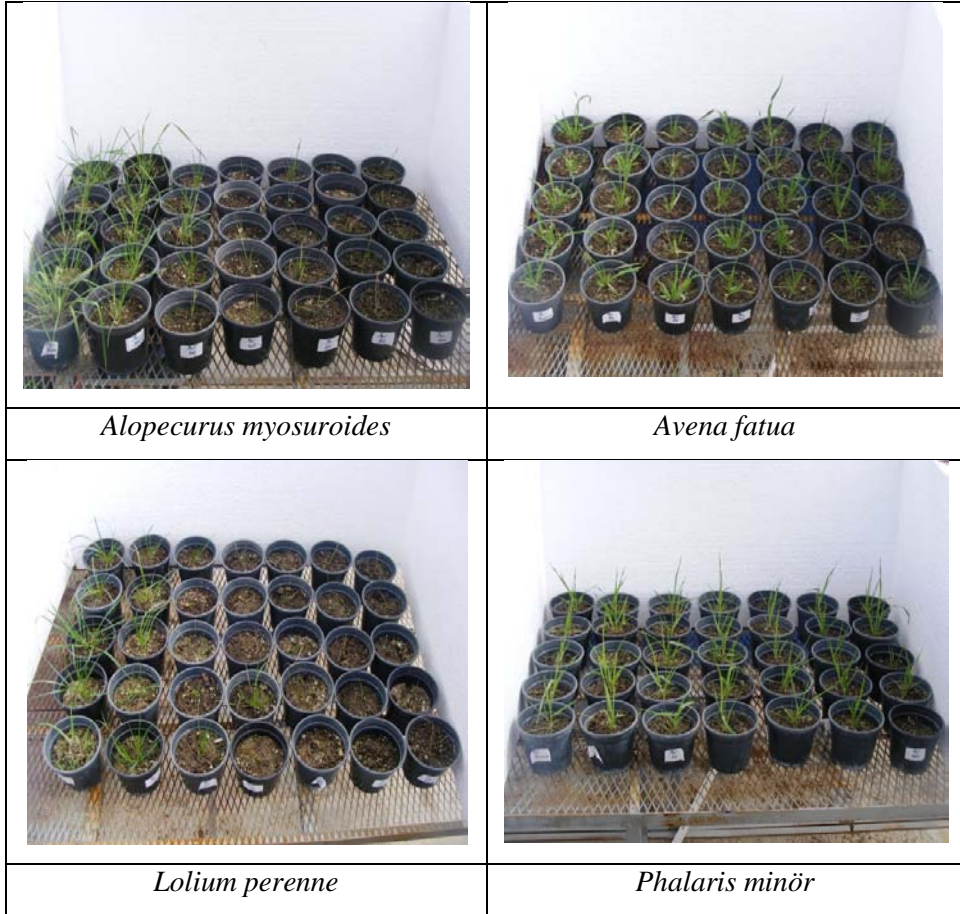


Şekil 4.2. Farklı pinoxaden dozlarının 2. denemede yabancı otlara etkisi

Pyroxulam + Cloquintocet-mexyl (Perun 75 WG) ile yürütülen çalışmaların sonuçları ele alındığında herbisitinin her iki denemede de *L. perenne* ve *A. myosuroides*'e karşı yüksek etki gösterdiği, buna karşın *P. minör* ve *A. fatua*'ya karşı yeterli etkiyi sağlamadığı görülmektedir (Çizelge 4.2.). Herbisitinin *L. perenne* ve *A. myosuroides*'e etkisi önerilen dozun % 20'si olan 5 g/da dozda dahi oldukça yüksek olmuştur. Birinci denemede 5 g/da ve üzeri dozlar % 88 ile 100 arasında etki sağlarken, 2. denemede aynı dozlardaki etkiler % 74 ile 87 arasında değişmiştir (Şekil 4.3 ve 4.4).

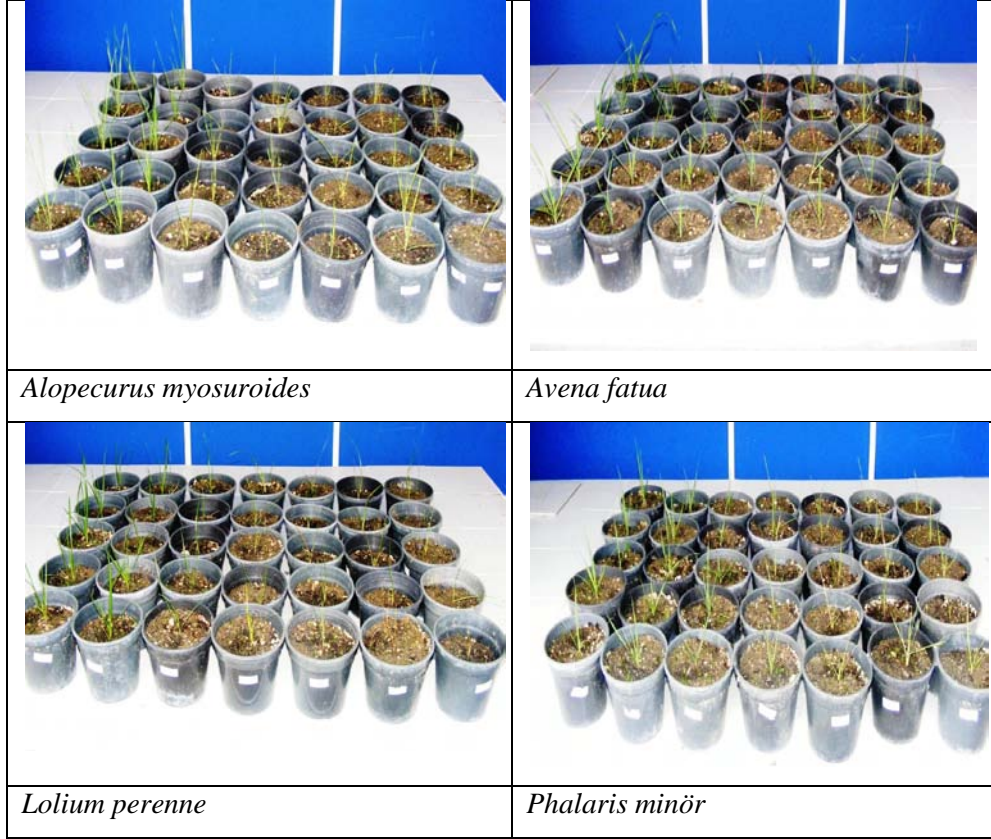
Çizelge 4.2. Farklı Pyroxulam + Cloquintocet-mexyl dozlarının denemde kullanılan yabancı otların % kuru ağırlığına etkisi

		<i>L. perenne</i>		<i>A. myosuroides</i>		<i>P. minör</i>		<i>A. fatua</i>	
Uygulama		Deneme							
Herbisit	Doz	1	2	1	2	1	2	1	2
Pyroxulam + Cloquintocet -mexyl	0	100	100	100	100	100	100	100	100
	2,5	45	82	34	93	74	89	73	69
	5	12	26	12	25	91	65	53	49
	10	10	21	2	33	92	58	70	52
	15	12	13	5	16	81	55	78	38
	20	0	19	1	30	87	35	39	37
	25	0	15	5	11	59	31	41	20



Şekil 4.3. Farklı Pyroxsulam + Cloquintocet-mexyl dozlarının 1. denemede yabancı otlara etkisi

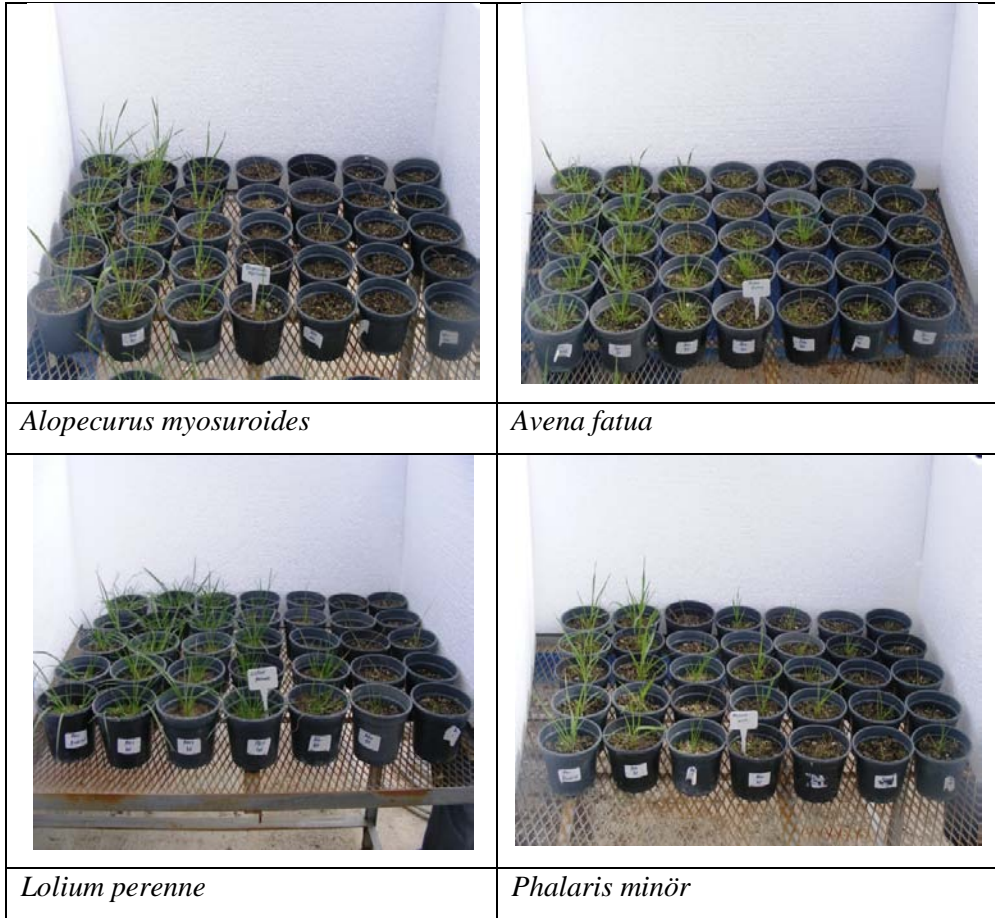
Elde edilen yüzde kuru ağırlık değerleriyle yapılan doz-etki analizleri dikkate alındığında yalnızca *L. perenne* için birinci denemede, *A. myosuroides* için ise her iki denemede de etkili minimum doz (ED_{90}) değerleri belirlenebilmiştir. *L. perenne* için herbisit in ED_{90} dozu 4,95 g/da, *A. myosuroides* için ise 1. denemede 4,73 g/da, 2. denemede ise 14,2 g/da olarak belirlenmiştir. Belirlenen bu değerlere göre herbisit bu yabancı otlara karşı % 90 etkiyi önerilen dozun % 20 sinde dahi sağladığı görülmektedir. *A. myosuroides* için 2. denemede belirlenen ED_{90} dozu ise önerilen dozun % 60'ına karşılık gelmektedir.



Şekil 4.4. Farklı Pyroxsulam + Cloquintocet-mexyl dozlarının 2. denemede yabancı otlara etkisi

Propoxycarbazone-sodium (Attribute super) ile yürütülen çalışmaların sonuçları da Pyroxsulam + Cloquintocet-mexyl'e benzer şekilde birinci denemede etkilerin ikinci denemeye oranla daha yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.3). Herbisit *Lolium perenne*'ye etkisi ele alındığında önerilen doz olan 20 g/da yabancı otu % 100 oranında kontrol etmiş, bu dozun % 80'ine tekabül eden 16 g/da dozunda ise yabancı ot kontrolü % 97 olmuştur. İkinci denemede ise % 90 ve üzeri bir etki bu yabancı ota karşı elde edilememiştir. *A.myosuroides* ve *P. minor*'le elde edilen sonuçlara göre herbisit % 60 dozunda karşılık gelen 12 g/da dozundan itibaren % 100 etki sağladığı görülmüştür.

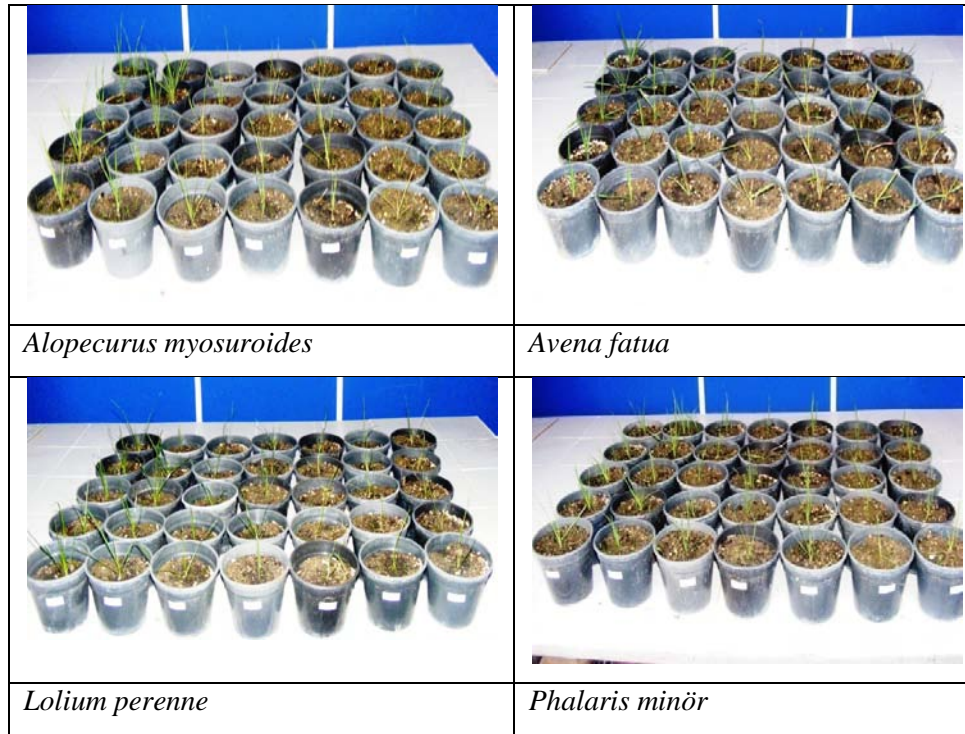
İkinci denemede ise en yüksek etki önerilen dozda *A. myosuroides* için % 87, *P. minör* için ise % 77 oranlarında elde edilmiştir. Herbisitin *Avena fatua*'ya etkisi değerlendirildiğinde birinci denemede % 80 dozunda etkinin %89, önerilen dozda ise % 100 olduğu, buna karşın 2. denemede önerilen dozun dahi yetersiz olduğu sonucuna varılmıştır.



Şekil 4.5. Farklı Propoxycarbazone-sodium dozlarının 1. denemede yabancı otlara etkisi (Soldan Sağa doğru sırası ile Kontrol, %10, %20, %40, %60, %80, %100 herbisit uygulanmış saksılar)

Çizelge 4.3. Farklı Propoxycarbazone-sodium (Attribute super) dozlarının denemede kullanılan yabancı otların % kuru ağırlığına etkisi

		<i>Lolium perenne</i>		<i>Alopecurus myosroides</i>		<i>Phalaris minör</i>		<i>Avena fatua</i>	
Uygulama		Deneme							
Herbisit	Doz	1	2	1	2	1	2	1	2
Propoxycarbazone-sodium	0	100	100	100	100	100	100	100	100
	2	84	87	68	84	60	95	73	100
	4	51	37	37	41	15	58	26	50
	8	69	34	22	22	12	50	17	59
	12	27	27	0	31	3	27	27	58
	16	3	17	0	22	0	27	11	47
	20	0	28	0	13	0	23	0	45



Şekil 4.6. Farklı Propoxycarbazone-sodium dozlarının 2. denemede yabancı otlara etkisi

Bitki yüzde kuru ağırlıklarıyla yapılan doz-etki analizleri sonuçlarına göre herbisitın yalnızca birinci denemede etkili minimum dozları belirlenebilmiştir. Bu sonuçlara göre Propoxycarbazone-sodium'un ED₉₀ değeri *L. perenne* için 15,4; *A. myosuroides* için 16,2; *P. minor* için 11,6 ve *A. fatua* için 13,0 g/da olduğu ortaya konulmuştur. Bu sonuçlara göre birinci denemede bu herbisitın yabancı otlara karşı yaklaşık % 50 ve %75 dozlarında dahi yeterli etkiyi sağlayacağı görülmektedir.

Çizelge 4.4' de rekabetsiz ortamda yürütülen çalışmalarda tüm herbisitlerin, tüm yabancı otlar için belirlenmiş ED₉₀ değerleri yer almaktadır. Bu sonuçlara göre, herbisitlerin yabancı ot türüne ve denemeye bağlı olarak önerilenden daha düşük dozlarda kullanılmasının mümkün olduğu görülmektedir. Buna karşın yine aynı koşullara bağlı olarak herbisitlerin önerilen dozlarında dahi yeterli etkiyi sağlamadıkları görülmektedir.

Çizelge 4.4. Rekabetsiz ortamda yabancı otların, herbisitlerin azaltılmış dozlarına karşı tepkisi, ED₉₀ analiz tablosu

	LOLPE		ALOMY		PHAMI		AVEFA	
	1	2	1	2	1	2	1	2
ED₉₀								
Axial (ml/da)	*	56	*	90	*	73	*	**
Perun (g/da)	4,95	**	4,73	14,2	*	*	*	*
Attribute (g/da)	15,4	*	16,2	**	11,6	*	13	*

* Herbisit hiçbir dozda % 90 etki göstermediğinden dolayı ED₉₀ değeri hesaplanamamıştır.

** Herbisit % 90 civarındaki etkiyi önerilen dozda sağlamıştır, bu nedenle ED₉₀'ı önerilen dozdur.

4.1.1.2. Rekabetli ortamda yürütülen denemeler

Buğday sık ekilen ve rekabet gücü yüksek olan bir bitki olması nedeniyle yabancı otların gelişimini kısıtlayan bir kültür bitkisidir. Bu nedenle buğday içerisinde yetişen yabancı otların daha zayıf olması ve herbisit uygulamalarına daha duyarlı olması düşüncesinden yola çıkılarak bu çalışmalar planlanmıştır. Çizelge 4.5.'de iki yıl süreli yapılan denemelerde ilaçsız (kontrol) saksılarda yalnız başına ve buğdayla birlikte yetişen yabancı otların kuru ağırlıklarının karşılaştırması verilmiştir.

Elde edilen sonuçlar buğday'la rekabet halinde yetiştirildiğinde yabancı otların biyomaslarının çok yüksek oranda azaldığını göstermektedir. İki yıllık yürütülen bu çalışmalarda *A. myosuroides* ve *A. fatua* için yıl ile uygulama arasındaki etkileşim önemli bulunmuş ve bu nedenle her iki yıldaki denemelerin sonuçları ayrı analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre buğdayla birlikte yetiştirildiğinde birinci ve ikinci deneme sezonunda *A. myosuroides*'in kuru ağırlığı sırasıyla %96 ile %88 oranlarında azaltılmıştır. Aynı şekilde yalnızca buğday rekabeti sonucunda *A. fatua*'nın kuru ağırlığı %56 ile %90 oranlarında azaltılmıştır.

L. perenne ve *P. minör* ile yapılan değerlendirmelerde yıl ve yıl-uygulama etkileşimleri önemsiz bulunmuş ve bu nedenle iki yıllık veriler birlikte değerlendirilmiştir. Sonuç olarak buğday rekabeti sonucunda *L. perenne* kuru ağırlığının % 85 oranında *P. minör* kuru ağırlığının ise % 94 oranında azaldığı tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar buğdayın denemelerde yer alan tüm yabancı otların gelişimini önemli oranda bastırıldığını göstermiştir.

Çizelge 4.5. Buğday rekabetinin çalışmada yer alan yabancı otların kuru ağırlığına etkisi







Deneme	ALOMY*		AVEFA*		LOLPE**	PHAMI**
	2009-10	2010-11	2009-10	2010-11	2009-10	2010-11
Buğdaylı	0,4 b	0,6 a	0,4 b	0,13 a	0,4 b	0,3 b
Buğdaysız	11,4 a	5,0 a	3,8 a	1,33 a	2,61 a	5,0 a
% bastırma	96	88	56	90	85	94

* Yıl X uygulama interaksyonu önemli olduğu için iki deneme ayrı ayrı analiz edilmiştir.

** Yıl X uygulama interaksyonu önemsiz olduğu için iki deneme birleştirilmiştir.

Gelişimleri buğday tarafından bastırılmış yabancı otların herbisitlere karşı duyarlılığının belirlenmesi amacıyla yürütülen doz-etki çalışmaları sonuçları değerlendirildiğinde Çizelge 4.6'da pinoxaden ile elde edilen sonuçlar görülmektedir. Kontrole oranla yüzde kuru ağırlık değerleri dikkate alındığında *P. minör* haricindeki tüm yabancı otlarda deneme faktörü ve interaksyonlar önemsiz bulunmuş ve bu nedenle iki denemeden elde edilen sonuçlar birlikte değerlendirilmiştir. Çalışmada kullanılan en yüksek doz olan 80 ml/da (% 80) dozda tüm yabancı otlara karşı % 100 etki elde edilmiştir (Şekil 4.7).

Bu sonuç buğdayla rekabet halinde yetişen yabancı otlara karşı herbisit her koşulda önerilenden % 20 daha düşük dozunun etkili olarak uygulanabileceğini göstermektedir. Buna karşın çizelge 4.6.'dan herbisit daha düşük dozlarının da yabancı ot türüne göre yüksek etki sağladığı görülmektedir. *A. fatua*'da 20 ml/da dozdan itibaren tüm dozlar istatistiksel olarak en yüksek etki seviyesini sağlayan grupta yer almışlardır, herbisit bu yabancı ot için ED₉₀ değeri 30 ml/da olarak belirlenmiştir. *A. myosuroides*, *L. perenne* ve *P. minör*'de ise 60 ml/da dozun yüksek oranda yabancı ot mücadelesi sağladığı tespit edilmiş, buna karşın 60 ml/da altındaki dozların düşük etki sağladığı belirlenmiştir. Herbisit *A. myosuroides* için ED₉₀ değeri 60 ml/da, *L. perenne* için 71 ml/da ve *P. minör* için ise birinci denemede 66, 2. denemede 46 ml/da olarak belirlenmiştir.

	
<p>Kontrol (buğday+ Y.ot, buğday ve yabancı otlar)</p>	<p>80 ml/dm² Axial uygulaması</p>
	
<p>80ml/dm² Axial uygulaması PHAMI</p>	<p>80 ml/dm² Axial uygulaması AVEFA</p>
	
<p>80 ml/dm² Axial uygulaması ALOMY</p>	<p>80 ml/dm² Axial uygulaması LOLPE</p>

Şekil 4.7. Rekabetli ortamda Pinoxaden' in 80 ml/dm² azaltılmış doz uygulamaları

Çizelge 4.6. Farklı Pinoxaden dozlarının buğdayla rekabet halinde yetişen yabancı otlara karşı etkinliği

Pinoxaden (Axial) dozu*	AVEFA	ALOMY	LOLPE	PHAMI**	
				1	2
0	100 a				
10	36 b	65 b	64 b	47 b	100 a
20	18 bc	49 b	68 b	47 b	35 b
40	9 c	21 c	28 c	23 bc	30 b
60	1 c	4 d	2 d	0 c	5 b
80	0 c	0 d	0 d	0 c	0 b
ED₉₀	30	60	71	66	46

* Dozlar ticari preparat dozlarıdır.

** Deneme faktörü önemli bulunduğu için deneme ayrı analiz edilmiştir

Pyroxulam + Cloquintocet-mexyl (Perun) ile yürütülen doz-etki çalışmalarının sonuçları Çizelge 4.7'de görülmektedir. Bu herbisitle yürütülen çalışmalarda da pinoxadenle elde edilen sonuçlara benzer sonuçlar elde edilmiştir. Deneme faktörü yalnızca *P. minor* için önemli bulunurken 2010-2011 sezonunda yürütülen ikinci denemede bu yabancı ota karşı hiçbir dozda yeterli etki elde edilemediği görülmektedir. Denemede kullanılan en yüksek doz olan ve önerilen dozun % 80'ine karşılık gelen 20 g/da doz uygulaması sonucunda bütün yabancı otlara karşı % 90 ve üzerinde bir etki sağlanmıştır (Şekil 4.8.). Buna karşın *A. fatua*'da 10 g/da ve üzeri dozlar en yüksek etki seviyesi grubunda yer almış ve herbisit bu yabancı ota karşı ED₉₀ değeri 14,1 g/da olarak belirlenmiştir. Herbisit *A. myosuroides* üzerinde çok yüksek etki göstermiş ve önerilen dozun % 10'u olan 2,5 g/da dozunda dahi % 90 üzeri etki elde etmiştir. Bu yabancı ota karşı herbisit ED₉₀ değeri 1,9 g/da olarak belirlenmiştir. *L. perenne*'de 5 g/da ve üzeri dozlar en yüksek etki seviyesi grubunda yer almış ve ED₉₀ değeri 5,5 g/da olarak belirlenmiştir. *P. minor*'de birinci denemede tüm dozlarda % 90 üzeri etki elde edilirken (ED₉₀ = 2 g/da), ikinci sezonda herbisit en yüksek dozda dahi etkili olmamıştır.

Çizelge 4.7. Farklı Pyroxsulam + Cloquintocet-mexyl dozlarının buğdayla rekabet halinde yetişen yabancı otlara karşı etkinliği

Pyroxsulam + Cloquintocetmexyl (Perun) dozu*	AVEFA	ALOMY	LOLPE	PHAMI*	
				1	2
0	100 a				
2,5	23 b	8 b	29 b	8 b	-
5	33 b	3 b	12 bc	5 b	65 ab
10	19 bc	3 b	3 c	3 b	75 ab
15	6 c	2 b	3 c	0 b	50 b
20	6 c	0 b	1 c	1 b	47 b
ED₉₀	14,1	1,9	5,5	2,0	***

* Dozlar ticari preparat dozlarıdır.

** Deneme faktörü önemli bulunduğu için 2 deneme ayrı analiz edilmiştir.

*** Yetersiz etki nedeniyle ED₉₀ belirlenememiştir.

	
Kontrol (yabancı otlar, buğday ve buğday+Y.ot)	20 g/da Perun uygulaması
	
20 g/da Perun uygulaması PHAMI	20 g/da Perun uygulaması AVEFA
	
20 g/da Perun uygulaması ALOMY	20 g/da Perun uygulaması LOLPE

Şekil 4.8. Rekabetli ortamda Pyroxsulam + Cloquintocet-mexyl'in 20 g/da azaltılmış doz uygulamaları

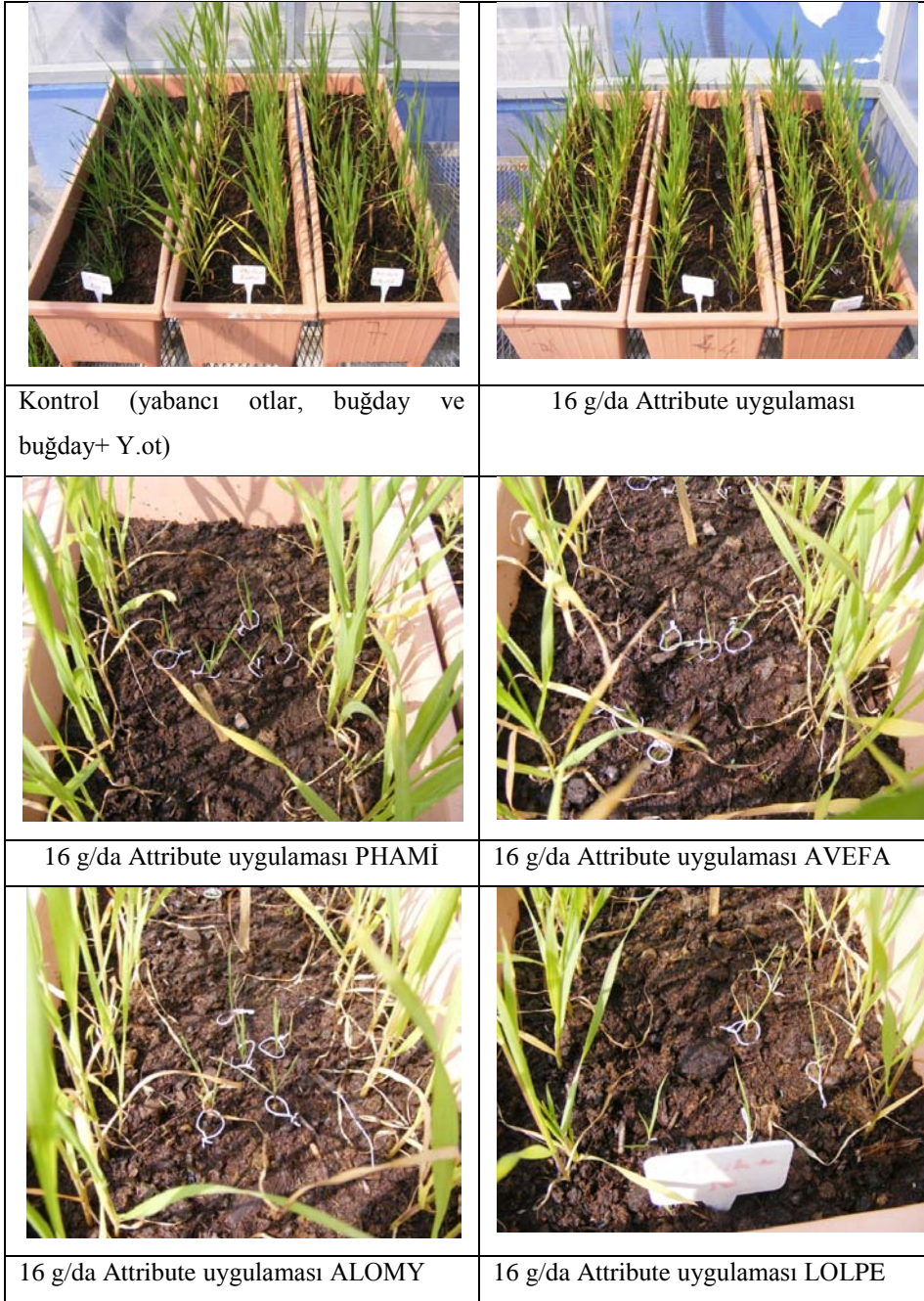
Propoxycarbazone-sodium (Attribute super) ile yürütülen çalışmaların sonuçları çizelge 4.8’de gösterilmiştir. Diğer iki herbisitte de olduğu *P. minör* ile yürütülen denemelerde deneme faktörü önemli bulunmuştur. *A. fatua* ile elde edilen sonuçlar ele alındığında herbisit önerilen dozunun % 20 si olan 4 g/da ve üzerindeki dozlarda elde edilen etkilerin istatistiksel olarak aynı olduğu ve bu herbisit ED₉₀ değerinin 4,9 g/da olduğu ortaya çıkmıştır. *A. myosuroides*’de % 10 doz dahil tüm dozlar % 90 ve üzerinde etki sağlamış ve herbisit bu yabancı ota karşı ED₉₀ değeri 2,0 g/da olarak belirlenmiştir. *L. perenne*’ye karşı en yüksek etkiyi herbisit önerilen dozunun % 60’ına tekabül eden 12 g/da ve üzerindeki dozlar sağlamış ve herbisit bu yabancı ot için ED₉₀ değeri 9,6 g/da olarak belirlenmiştir. *P. minör* ile yürütülen çalışmalarda birinci yıl herbisit ikinci yıldaki denemeye oranla özellikle önerilenden düşük dozlarda çok yüksek etki göstermiş ve ED₉₀ değeri 4,9 g/da olarak belirlenmiştir. Buna karşın ikinci sezondaki denemede özellikle 2, 4 ve 8 g/da dozlardaki etki çok düşük olmuş ve herbisit ED₉₀ değeri 11,8 g/da olarak belirlenmiştir (Şekil 4.9.).

Çizelge 4.8. Farklı Propoxycarbazone-sodium dozlarının buğdayla rekabet halinde yetişen yabancı otlara karşı etkinliği

Propoxycarbazone-sodium (Attribute) dozu*	AVEFA	ALOMY	LOLPE	PHAMI*	
				1	2
0	100 a				
2	28 b	9 b	39 b	28 b	50 ab
4	14 bc	8 b	22 b	13 b	55 ab
8	4 c	5 b	23 b	9 b	53 ab
12	1 c	3 b	1 c	0 b	8 b
16	5 c	0 b	1 c	0 b	5 b
ED₉₀	4,9	2,0	9,6	4,9	11,8

* Dozlar ticari preparat dozlarıdır.

** Deneme faktörü önemli bulunduğu için 2 deneme ayrı analiz edilmiştir.



Şekil 4.9. Rekabetli ortamda propoxycarbazone-sodium'un 16 g/da azaltılmış doz uygulamaları

4.1.2. Tarla Denemeleri

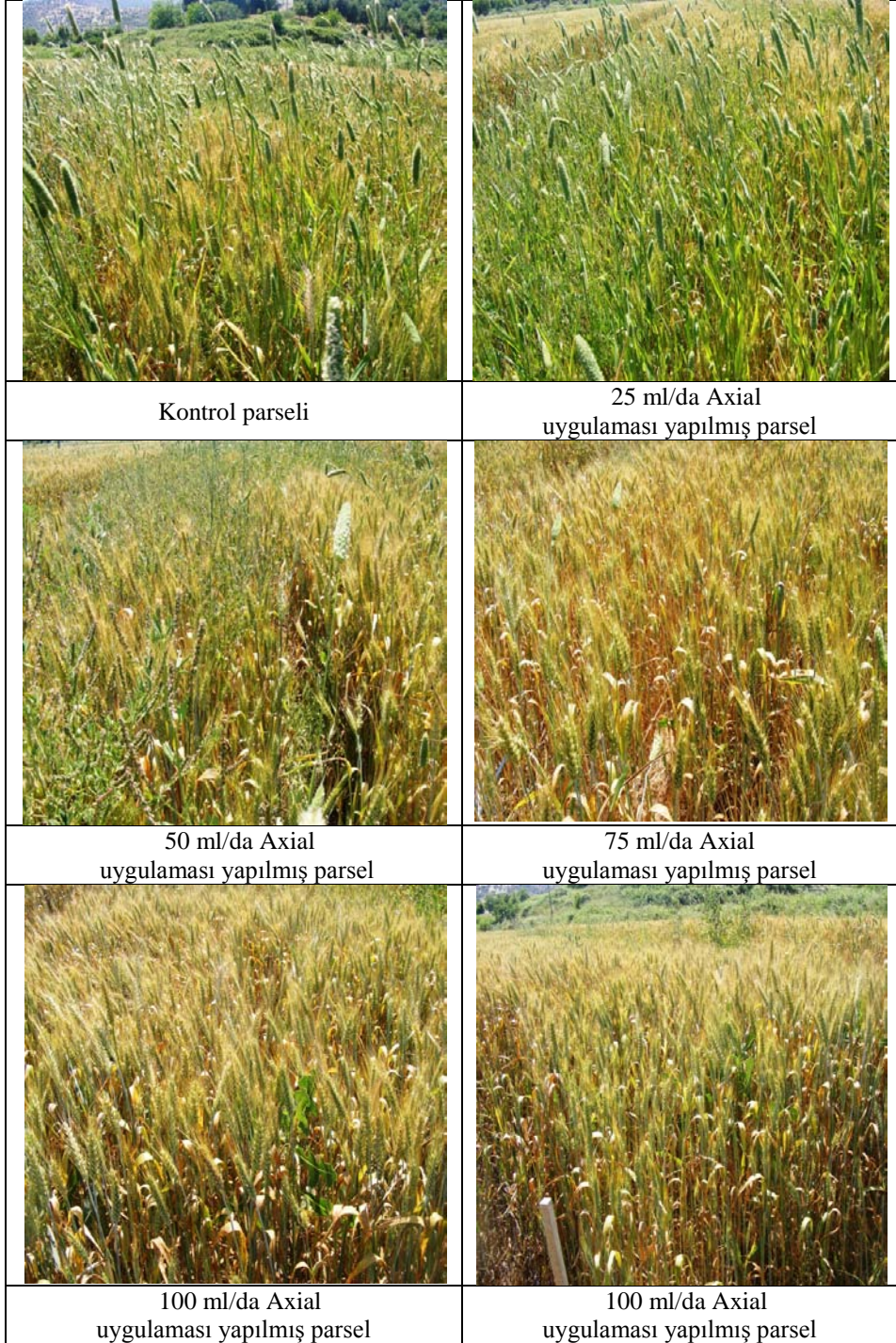
Tarla denemeleri 2009-2010 sezonunda bir kez 2010-2011 sezonunda iki kez olmak üzere toplam 3 kez yürütülmüştür. Yapılan istatistik analizleri sonucunda deneme faktörünün önemli bulunması nedeniyle her yıl yürütülen çalışmaların sonuçları ayrı ayrı verilmiştir. Çizelge 4.9'da 2009-2010 sezonunda yürütülen denemede 3 herbisit in 4 farklı dozuyla uygulanmış parsellerdeki m² deki *P. minor* başak sayısı görülmektedir (Şekil 4.9, 4.10, 4.11) İlaçlama yapılmamış kontrol parsellerindeki başak sayısı 75 olarak bulunmuştur. Genel olarak ele alındığında herbisitlerin % 25 dozları Pinoxaden'de (Axial) düşük etki sağlarken diğer iki herbisit bu dozda % 75-77 oranında etki sağlamıştır. Herbisit in yarı dozunda (%50) Propoxycarbazone-sodium (Attribute) % 92 oranında etki sağlarken diğer iki herbisit in etkisi de % 80 üzeri olmuştur. % 75 ve % 100 dozlarda ise herbisitler % 90-100 arasında değişen etki seviyelerine ulaşmışlardır.

Çizelge 4.9. 2009-2010 sezonunda yürütülen çalışmada *P. minor*'ün başak sayısı (adet/m²)

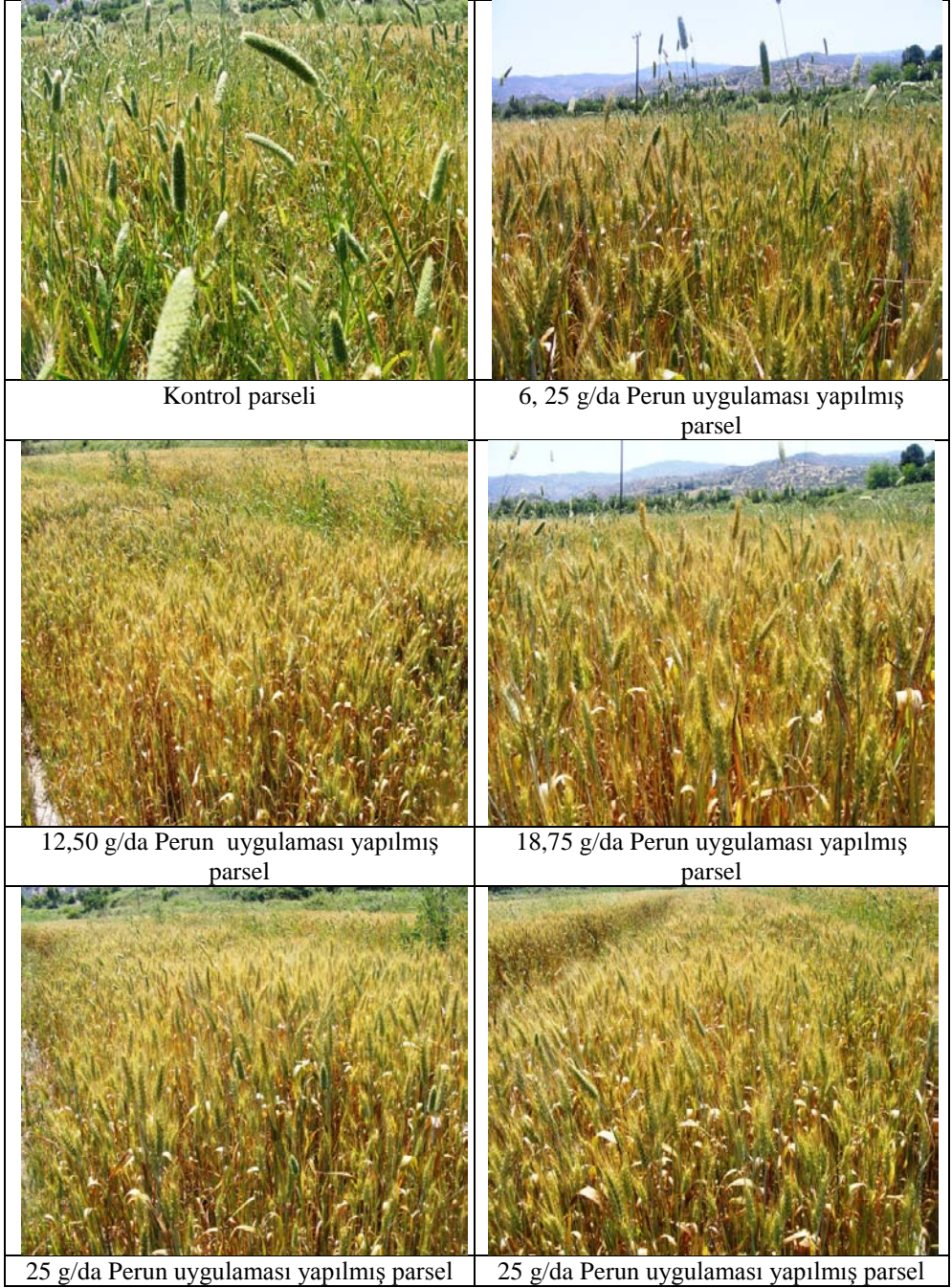
Etkili Madde	Kontrol	% 25	%50	%75	%100	ED₉₀ (ml g/da)
Pinoxaden	75 a	53 (%29)* b	14 (%81) c	0 (%100) d	0 (%100) d	66,0
Pyroxulam + Cloquintocet- mexyl	75 a	17 (%77) b	12 (%84) b	8 (%89) b	5 (%95) b	18,5
Propoxycarbazon e-sodium	75 a	19 (%75) a	6 (%92) c	5 (%95) c	3 (%96) c	9,4

* Parantez içindeki değerler kontrole göre % azalmayı ifade eder.

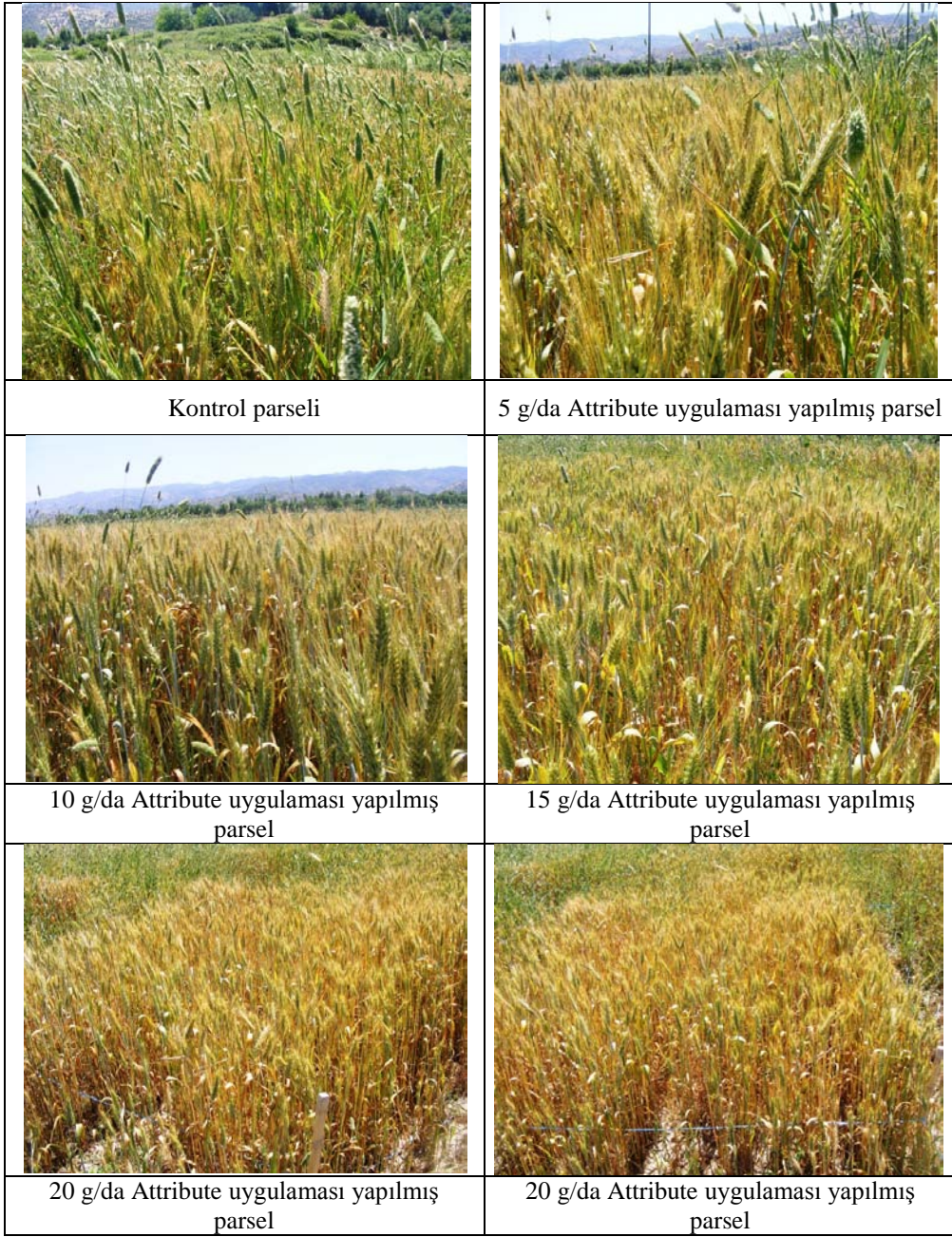
Elde edilen bu sonuçlara göre Propoxycarbazone-sodium'un yarı dozunda Pinoxaden'in % 75 dozunda uygulanmasıyla önerilen doz uygulaması ile elde edilene benzer etki seviyesi elde edildiği görülmüştür. Pyroxsulam + Cloquintocet-mexyl 'in her ne kadar % 25 ve 50 dozlarda sağladığı etkiler düşük gibi görülse de istatistiksel olarak önerilen dozla bu dozların aynı grupta yer aldığı görülmektedir. Herbisitlerin ED₉₀ değerleri hesaplandığında Pinoxaden (Axial) için 66 ml/da (önerilen dozun % 66'sı), Pyroxsulam + Cloquintocet-mexyl (Perun) için 18,5 g/da (önerilen dozun % 74'ü), Propoxycarbazone-sodium için ise 9,4 g/da (önerilen dozun % 47'si) olduğu ortaya çıkmıştır.



Şekil 4.10. 2009-2010 buğday arazisi Pinoxaden (Axial)'in azaltılmış doz uygulamaları



Şekil 4.11. 2009-2010 buğday arazisi Pyroxsulam + Cloquintocet-mexyl (Perun)'in azaltılmış doz uygulamaları



Şekil 4.12. 2009-2010 buğday arazisi Propoxycarbazone-sodium (Attribute)'un azaltılmış doz uygulamaları

2010-2011 sezonunda yürütülen ilk çalışmada kontrol parsellerinde m²'de ortalama 19 *P. minör* yabancı otu yer almıştır (Çizelge 4.10). Bu denemede herbisitlerin % 25 dozları % 50-60 arasında etkinlik göstermişlerdir. Yarı dozlarında herbisitler % 70-80 civarında bir etkinlik göstermişlerdir. Buna karşın % 75 dozda etkiler değişkenlik göstermiştir. Bu dozda pinoxaden % 93 oranında etki elde ederken Propoxycarbazone-sodium % 88 ve Pyroxsulam + Cloquintocet-mexyl % 81 etki elde etmişlerdir. Önerilen dozda uygulandıklarında her üç herbisitte % 90 ve üzeri oranda etkili olmuşlardır. Her ne kadar ED₉₀ değerleri pinoxaden için 78 ml/da; Pyroxsulam + Cloquintocet-mexyl (Perun) ve Propoxycarbazone-sodium için önerilen dozlar olarak ortaya çıkmış olsa da % 50 dozlardan itibaren elde edilen etkiler istatistiksel olarak birbirine benzer bulunmuştur.

Çizelge 4.10. 2010-2011 sezonunda yürütülen birinci çalışmada *P. minör*'ün başak sayısı (adet/m²)

Etkili Madde	Kontrol	% 25	%50	%75	%100	ED₉₀ (ml g/da)
Pinoxaden	19 a	11 (%53) b	4,3 (%78) bc	1,3 (%93) c	1 (%95) c	78
Pyroxsulam + Cloquintocet- mexyl	19 a	9,7 (%59) b	6,0 (%69) bc	3,7 (%81) bc	2,0 (%90) c	25
Propoxycarbazone- sodium	19 a	7,3 (%62) b	5 (%74) bc	2,3 (%88) bc	2,0 (%90) c	20

* Parantez içindeki değerler kontrole göre % azalmayı ifade eder

P. minor'ün m²'deki yoğunluğunun en yüksek olduğu (95,6/m²) üçüncü denemenin sonuçları Çizelge 4.11'de görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre herbisitler farklı düzeyde etkilere sahip olmuşlardır. Bu denemede yalnızca pinoxaden (Axial) % 75 ve önerilen dozlarında yeterli etki sağlamış, buna karşın diğer iki herbisitinin önerilen dozlarında dahi % 90 ve üzeri bir etki elde edilememiştir. Bu nedenle bu çalışmada yalnızca pinoxaden için ED₉₀ değeri belirlenebilmiş ve bu değer aynı yılda yürütülen ikinci denemedekine oldukça benzer olarak bulunmuştur (77 ml/da).

Pinoxaden dozları birbiriyle istatistiksel açıdan karşılaştırıldığında % 50 dozda elde edilen etki (% 75) ile önerilen dozla elde edilen % 98'lik etkinin birbiriyle benzer olduğu ortaya çıkmıştır. Pyroxsulam + Cloquintocet-mexyl'de % 75 ve önerilen dozlar birbirine benzer bulunurken, Propoxycarbazone-sodium herbisitinin tüm dozları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır.

Çizelge 4.11. 2010-2011 sezonunda yürütülen ikinci çalışmada *P. minor*'ün başak sayısı (adet/m²)

Etkili madde	Kontrol	% 25	%50	%75	%100	ED₉₀ (ml g/da)
Pinoxaden	95,6 a	68,3 (%29) a	24,3 (%75) b	5,3 (%95) b	1,6 (%98) b	77
Pyroxsulam + Cloquintocet- mexyl	95,6 a	54,0 (%44) ab	62,0 (%36) a	28,3 (%71) b	24,3 (%75) b	*
Propoxycarbazone- sodium	95,6 a	52,0 (%46) b	48,0 (%50) b	25,3 (%74) b	24,3 (%75) b	*

* Önerilen dozda dahi % 90 etki elde edilemediğinden ED₉₀ değeri belirlenmemiştir.

4.2. Survey Sonuçları

Çalışmada yer alan yabancı otların öneminin ortaya konulabilmesi ve elde edilen sonuçların uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi nedeniyle çalışmaların son aşamasında sürvey çalışmaları yer almıştır. Bu amaçla Aydın ili buğday ekim alanlarında 105 tarla ziyaret edilmiş ve gerek denemede kullanılan yabancı otların gerekse de diğer önemli dar yapraklı yabancı otların bölgedeki rastlama sıklığı ve m²'deki ortalama yoğunlukları Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Aydın ili ve ilçelerinde yapılan survey sonuçları

Yabancı ot	Rastlama sıklığı (%)	Ortalama yoğunluk (adet/m ²)
<i>Alopecurus myosuroides</i>	55,23	27,34
<i>Phalaris minör</i>	51,42	10,57
<i>Lolium perenne</i>	47,60	15,10
<i>Avena fatua</i>	46,66	1,65
<i>Phalaris paradoxa</i>	30,47	7,07
<i>Avena sterilis</i>	34,28	1,60

Sonuç olarak Aydın ili buğday alanlarında yaygın olarak 6 dar yapraklı yabancı ot türünün ön plana çıktığı görülmektedir. Bunlar içerisinde tez kapsamında yer alan 4 yabancı ot türü ilk dört sırayı almıştır. Tilki kuyruğu (*Alopecurus myosuroides*) % 55,23 rastlama sıklığı ile en çok rastlanan yabancı ot türü olarak belirlenmiştir. Bu yabancı ot aynı zamanda m²'de en yüksek yoğunluğa sahip olan yabancı ot olarak belirlenmiştir.

Bu yabancı otu denemelerimizde de yer alan ve tarla denemelerinde değerlendirdiğimiz yabancı ot olan kuşyemi (*Phalaris minör*) % 51,42'lik rastlama sıklığıyla takip etmiştir. *P. minör*'ün ortalama yoğunluğu da 10,57/m² olarak belirlenmiştir. Delice (*Lolium perenne*) % 47,60'lık rastlama sıklığıyla en sık rastlanan 3. yabancı ot olurken, m²'de 15,10 bitki yoğunluğu ile en yüksek

yoğunluktaki ikinci yabancı ot olmuştur. Yabani yulaf (*Avena fatua*) % 46,66 rastlama sıklığıyla dördüncü, Küçük başlıklı kuş yemi (*Phalaris paradoxa*) % 30,47 ile beşinci ve Kısır yabani yulaf (*Avena sterilis*) % 34,28'lik rastlama sıklığıyla altıncı sık rastlanan yabancı ot olmuştur. Bu yabancı otların yoğunlukları dikkate alındığında *P. paradoxa*'nın 7,07 adet/m² ile dördüncü sırada yer aldığı, *Avena* spp.'nin her iki türünün ise 1,6 bitki/m² yoğunlukları ile 5 ve 6. sırada yer aldıkları görülmüştür.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yabancı otlar buğday verimini azaltıcı unsurların başında gelmektedir. Aynı zamanda hasat döneminde ürüne karışarak kaliteyi de önemli oranda düşürmektedir. Buğdayda yabancı ot rekabeti sonucunda dünya ortalamasına bakıldığında yaklaşık %24 oranında bir verim kaybı söz konusu olmaktadır (Oerke ve Dehne, 2004). Buğday sık ekilen bir kültür bitkisi olmasından dolayı yabancı otlarla mücadele özellikle çıkış sonrasında zor olmakta, mekanik mücadele yapılamamakta ve mücadele genellikle kültürel ve kimyasal mücadele şeklinde yapılmaktadır. Kimyasal mücadele daha ekonomik, pratik ve kolay uygulanabilmesi nedeni ile en çok uygulanan mücadele yöntemi olmaktadır. Buğdayda kimyasal yabancı ot mücadelesi dar yapraklılara karşı kullanılanlar ve geniş yapraklılara karşı kullanılanlar olarak iki grupta ele alınmaktadır. Buğdayda daha çok geniş yapraklı yabancı otlara karşı herbisit uygulaması yapılmakta olmasına rağmen son yıllarda dar yapraklı yabancı otlara karşı mücadelede yaygınlaşmaya başlamıştır.

Son zamanlarda her geniş hemde dar yapraklı yabancı otlara karşı etki eden herbisitlerde yaygınlaşmaya başlamıştır. Yoğun herbisit kullanımı sonucu çevre kirliliği, bitkilerin dayanıklılık kazanması gibi sorunları beraberinde getirmiş bu yüzden değişik alternatifler araştırılmaya başlanmıştır. Çevre ile insan sağlığı, yabancı otlarla entegre bir şekilde düşünüldüğünde amaç yabancı otları tamamen yok etmek olmamalı, kültür bitkisi içerisindeki yabancı ot popülasyonunu ekonomik zarar eşiklerinin altına düşürmek olmalıdır (Zhang vd., 2000).

Özellikle entansif tarımın yapıldığı bölgelerde herbisitler çok yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Bu yoğun kullanım sonucu herbisitler toprakta uzun süre parçalanıncaya kadar beklemekte ve toprağın kirlenmesine neden olmaktadır. Bu entansif tarımın yapıldığı bölgelerde ise yabancı otlarda herbisitlerin dayanıklılık oluşturduğuna dair bilgiler belirtilmiştir (Yücel ve Uygur, 2004). Aydın ili de yoğun ve entansif tarımın yapıldığı illerden bir tanesi olması nedeniyle aynı durumlar Aydın ili ve çevresinde de söz konusu olmaktadır. Herbisitlerin ruhsat

dozları genel olarak geniş bir yabancı ot kitlesine hitap etmekte olup farklı şartlar ve koşullar altında belirlenmektedir. Halbuki farklı yabancı ot türlerine karşı herbisitlerin duyarlılıklarının değişkenlik gösterdiği, yabancı ot türüne göre herbisit ve doz seçilmesi gerektiği yapılan araştırmalarla ortaya konulmuştur.

Herbisitlerin koşullara uygun minimum dozlarının belirlenmesinde doz-etki ilişkilerinin ortaya konulduğu çok sayıda çalışma mevcuttur. Bu çalışmalarda amaç herbisitlerin doz-etki eğrilerinin belirlenmesi suretiyle istenilen etki seviyesinin sağlandığı dozun belirlenmesidir. Böylelikle bir herbisit birden fazla etkili dozunun belirlenmesi ve koşullara göre doz seçimi mümkün olabilmektedir (Kudsk ve Streibig 2003) . Bu konuda dünyada çok fazla sayıda çalışma yürütülmüş ve bu çalışmaların büyük kısmı da tahıllarda herbisit kullanımının azaltılmasına yönelik olmuştur. Bunun başlıca sebepleri arasında herbisit dozlarının azaltılması suretiyle ekonomik avantaj sağlanması yer almaktadır. Bunun yanı sıra buğday sık ekilen bir bitki olması nedeniyle rekabet gücünün diğer kültür bitkilerine oranla daha yüksek olması ve bu nedenle düşük herbisit dozlarının başarıyla uygulanabileceği kültür bitkisi olması da bu tip çalışmaların tahıllarda yoğunlaşmasının bir diğer sebebidir.

Tüm bu sebeplerden ötürü bu çalışmada Aydın ili buğday ekim alanlarında sık rastlanan ve mücadelesi yapılan yabancı ot türleri olan *A. myosuroides*, *A. fatua*, *L. perenne* ve *P. minör* yabancı otlarının mücadelesinde kullanılan herbisitlerin etkili minimum dozlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmalarda ACCase (acetyl Coenzym A Carboxylase) enzimi inhibitörü olan Pinoxaden herbisiti ile ALS (Acetolactate syntetase) inhibitörü olan Pyroxsulam + Cloquintocet-mexyl ve Propoxycarbazone-sodium herbisitleri kullanılmıştır. Çalışmada farklı etki mekanizmaları olan herbisitler özellikle seçilmiştir, çünkü bilindiği gibi yoğun herbisit kullanımı sonucu ortaya çıkan herbisit dayanıklılığının önlenmesinde farklı etki mekanizmasına sahip herbisitlerin nöbetleşe kullanılması önerilen bir yöntemdir (Rubin 1996).

Bu tez kapsamında planlanan çalışmalarda herbisitlerin yabancı otlar üzerine olan etkisi kültür bitkisiyle rekabet olmaksızın doğrudan ve kültür bitkisiyle rekabet halindeyken belirlenmiştir. Ayrıca tarla koşullarında farklı yoğunluklarda elde edilen bulgular paralellik açısından test edilmiştir.

Rekabetsiz ortamda yürütülen çalışmalarda pinoxaden dozunun deneme ve yabancı ot türüne bağlı olarak % 10 ile 50 arasında, Pyroxulam + Cloquintocet-mexyl dozunun % 40-80 oranında ve Propoxycarbazone-sodium dozunun ise % 25-50 oranında azaltılabileceği ortaya konulmuştur. Her üç herbisitinde etkili minimum dozları denemeden denemeye ve yabancı ot türünden yabancı ot türüne farklılıklar göstermiştir. Denemelerin iki yıl ardarda tekrarlanmış olması nedeniyle denemeler arasındaki bulgu farklılıklarının daha çok denemelerin yürütüldüğü dönemlerdeki iklim koşullarıyla ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Farklı iklim koşullarının herbisitlerin etkinliğini değiştirdiği ve düşük dozlarda kullanılabilirliğini etkilediği Kudsk ve Kristensen (1992) tarafından bildirilmiştir. Genellikle ilaçlama esnasında ve sonrasında bitki gelişimini teşvik eden çevre koşullarının herbisitlerin bitkiye alımı ve etki noktasına taşınımını arttırdığı ve bu nedenle etkisini arttırdığı bilinmektedir. Bu şekildeki koşullarda yapılan herbisit uygulamalarında minimum dozların yüksek etki sağladığı düşünülmektedir. Bu durum minimum herbisit dozlarının uygulanmasında hedef yabancı otların optimum gelişimleri için gerekli olan iklim koşullarının da göz önünde bulundurulmasının gerekliliğini vurgulamaktadır.

Denemelerde ön plana çıkan bir diğer durum yabancı ot türlerinin herbisitlere karşı duyarlılıklarının birbirinden farklı olmasıdır. Örneğin *L. perenne* pinoxadenin yarı dozuyla kontrol edilebilirken, *A. fatua* önerilen dozunda dahi kontrol edilememiştir. Benzer şekilde Pyroxulam + Cloquintocet-mexyl'e karşı yalnızca *L. perenne* ve *A. myosuroides* duyarlılık gösterirken diğer iki yabancı ot türü bu herbisitle kontrol edilememiştir. Bu durum etkili minimum dozlarla yürütülecek olan yabancı ot mücadelesinde yabancı ot bireylerinin duyarlılıklarının dikkate alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Tarlada hakim olan yabancı ot türüne

göre uygun herbisit ve doz seçilmesi entegre yabancı ot mücadelesi açısından da oldukça önemli bir faktördür (Kudsk, 2008).

Rekabetli ortamda yürütülen saksı çalışmaları incelendiğinde elde edilen sonuçlara göre buğdayla rekabet halinde yetişen yabancı otların biyomaslarının önemli derecede azaldığını göstermektedir. Herbisit uygulaması olmaksızın yalnızca buğday rekabetinin dahi yabancı otları % 90 civarında bastırdığı görülmüştür. Benzer sonuçlar Doğan (2007) tarafından tarla koşullarında da elde edilmiştir. Vazan vd., (2011) yürütmüş oldukları çalışmalarda buğdayla rekabet halinde yetişen *L. perenne*'nin biyomasının yalnız başına yetişen *L. perenne*'ye oranla 3 kat daha az olduğunu tespit etmişlerdir.

Bu sonuçlardan buğdayla rekabet içerisindeki ortamda yetişen yabancı otların daha zayıf gelişmesi ve bu nedenle herbisitlere daha duyarlı olduğu kanısı ortaya çıkmaktadır. Bu hipotezin test edilmesi amacıyla, bu çalışmada buğdaylı ortamda da doz-etki denemeleri yapılmıştır. Bu çalışmalardan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde pinoxaden herbisitinin rekabetsiz ortamdan elde edilen sonuçların aksine rekabetli ortamda tüm yabancı otları kontrol etmede etkili olduğu ve hatta yabancı ot türüne göre herbisit % 35-70 oranında azaltılmış dozlarında yeterli etkiyi sağladığı görülmüştür. Rekabetsiz ortamda pinoxadenle her iki denemede de kontrolü mümkün olmayan *A. fatua* herbisitinin rekabetli ortamda en etkili kontrol ettiği yabancı ot olmuştur. Rekabetli ortamda Pyroxsulam + Cloquintocet-mexyl'de tüm yabancı otlara yüksek derecede etki göstermiş ve bu herbisite karşı özellikle *A. myosuroides* ile 1. denemede *P. minör* en yüksek derecede duyarlılık göstermişlerdir. Yabancı ot türüne bağlı olarak bu herbisit % 35-90 oranında azaltılmış dozları dahi yeterli etkiyi sağlamıştır. Propoxycarbazone-sodium'da benzer şekilde rekabetli ortamda tüm yabancı otları etkili olarak kontrol edebilmiştir. *A. myosuroides*'e karşı herbisit % 10 dozu etkili minimum doz olarak belirlenirken, *A. fatua* ve 1. denemede *P. minör*'e karşı herbisit % 25 dozu, *L. perenne* ve 2. denemede *P. minör*'e karşı ise % 50 dozu yeterli olmuştur. Bu çalışma sonuçlarından görüldüğü gibi buğday rekabeti

yabancı otları bastırmada önemli bir katkıda bulunmakta ve bu sayede uygulanacak olan herbisit dozlarından önemli oranda tasarrufa imkan sağlamaktadır. Bu çalışmanın sonuçlarını destekleyen tahıllarda kültür bitkisinin rekabet gücünün kullanılması suretiyle herbisit dozlarının azaltılabileceğine yönelik bazı çalışmalar mevcuttur (Brain vd. 2002). Doğan (2007), yapmış olduğu tarla denemelerinde buğday içerisinde yetişen *L. perenne*'nin tarla koşullarında yalnız başına yetişenlere oranla önemli oranda bastırıldığını ve böylelikle Cladinofop-propargyl ve Mesosulfuron-methyl + Iodosulfuron-methyl herbisitlerinin buğday içinde yetişen *L. perenne*'yi yarım, hatta çeyrek dozlarında dahi yeterli derecede kontrol ettiğini tespit etmiştir. Vazan vd., (2011) tarafından yayınlanan çalışmada da bizim çalışmamıza benzer şekilde buğdaylı ve buğdaysız ortamda doz-etki denemeleri yürütülmüş ve sonuç olarak buğdayın rekabet gücünde katkısıyla *L. perenne*'nin mücadelesinde Mesosulfuron-methyl ve Cladinofop-propargyl herbisitlerinin önerilenden düşük dozlarının kullanılabilirliği ortaya konulmuştur.

Saksı denemelerinden elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde çalışmada kullanılan herbisitlerin denemeye (iklim koşulları), yabancı ot türüne ve rekabet koşullarına bağlı olarak pek çok durumda önerilenden daha düşük dozlarının etkili olarak kullanılabilirliği ortaya çıkmıştır. Buna karşın saksı çalışmalarından elde edilen sonuçların doğrudan tarla koşullarına aktarılabilirliği konusunda şüpheler mevcuttur. Bu nedenle çalışmalarda ayrıca 3 farklı tarla denemesi kurulmuş ve sonuçları değerlendirilmiştir. Her üç denemede de *P. minör* yabancı otu ön plana çıkan tür olmuş ve bu nedenle herbisit etkinlikleri bu yabancı ot üzerinde değerlendirilmiştir.

Denemelerin sonunda parsellerde 1 m² alandaki başak sayılarına göre belirlenen doz etki eğrileri pinoxaden'in etkili minimum dozunun (ED₉₀) 2009-2010 sezonda yürütülen birinci denemede 66 ml/da, 2010-2011 sezonunda yürütülen 2. ve 3. denemelerde ise sırasıyla 78 ve 77 ml/da olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlardan herbisit pratik yetiştiricilik koşullarında *P. minör*'e karşı %25

oranında azaltılmış dozlarının yeterli yabancı ot mücadelesi sağladığı görülmüştür. Tarla denemelerinden elde edilen sonuçlar saksı denemelerinden elde edilenle kıyaslandığında, rekabetsiz koşullarda yürütülen saksı denemelerinde bu herbisit bu yabancı ota karşı etkili minimum dozu ikinci deneme yılında 73 ml/da, rekabetli koşulda saksı denemelerinde ise yıla bağlı olarak 46-66 ml/da arasında değiştiği görülmektedir. Bu da bu yabancı ot ve bu herbisit için genellikle saksı koşullarında elde edilen sonuçların tarla koşullarına benzer olması ve saksı denemelerinin pratiğe aktarılabilme olasılığının yüksek olduğunu göstermektedir.

Pyroxulam + Cloquintocet-mexyl ile Propoxycarbazone-sodium herbisitlerinin tarla koşullarındaki performansı değerlendirildiğinde her iki herbisitinde *P. minör*'e karşı etkili minimum dozunun yalnızca 2009-2010 sezonunda yürütülen birinci denemede önerilenden düşük olduğu (sırasıyla % 26 ve % 53 oranlarında) görülmüştür. 2010-2011 sezonunda yürütülen denemelerde ise ikinci denemede yabancı ot'un ED₉₀ değeri önerilen doz olurken, 3. denemede her iki herbisitle de yabancı otun % 90 ve üzeri kontrolü sağlanamamıştır. Elde edilen sonuçlar saksı denemeleriyle karşılaştırıldığında Pyroxulam + Cloquintocet-mexyl'in saksı denemelerinde *P. minör*'ü kontrol etmede çok başarılı olmadığı görülmektedir. Bu nedenle tarla koşullarında özellikle 2. ve 3. denemedeki düşük etkinlikler saksı denemelerin sonuçlarına benzer olmuştur. Buna karşın Propoxycarbazone-sodium'un özellikle rekabetli ortamdaki saksı denemelerinde *P. minör*'e karşı etkili minimum dozları önerilen dozun % 25-50'si olmasına karşın tarla koşullarında ikinci ve üçüncü denemelerde herbisit yeterli etkiyi sağlamamıştır. Bu durumda bu herbisit ve yabancı ot türü için tarla koşulları ile saksı koşullarından elde edilen sonuçlar kısmen birbirine zıt olmuştur.

Yukarıda görüldüğü gibi saksı koşulları ile tarla koşulları arasındaki sonuçlar arasında benzerlikler ve farklılıklar bulunmaktadır. Saksı koşullarında sabit sayıda bireyle çalışılması ve pek çok koşulun kontrol edilebilmesi buna karşın tarla koşullarında iklim, toprak, çeşit ve yabancı ot popülasyonu gibi pek çok faktörün birbiriyle etkileşimi içerisinde olması farklılıkların en önemli sebebi olmaktadır.

Bu nedenle etkili minimum doz tavsiyesi yapılırken her ne kadar kısmen benzerlikler olsa da tarla koşullarının sonuçlarının temel alınmasının daha yerinde olacağı düşünülmektedir.

Çalışmanın son aşamasında yabancı otların bölgedeki yoğunlukları ve rastlama sıklıklarını belirlemek amaçlanmıştır. Ayrıca Boz (2000)'un Aydın ilinde yapmış olduğu surveylerle karşılaştırmalar yapılmıştır. Bu çalışma sonuçlarına göre Aydın ili buğday ekim alanlarında en sık rastlanan dar yapraklı yabancı otun *A. myosuroides* olduğu ortaya çıkmıştır. Boz (2000)'un surveyine göre bu yabancı otun rastlama sıklığı 5,5 kat artış göstermiştir (% 11'den % 55). Benzer şekilde yüksek artış (% 21'den % 51'e) *P. minor*'de de görülmüştür. *L. perenne*'de artış göstererek rastlama sıklığını % 36'dan % 48'e çıkarmış, buna karşın *A. fatua*'nın rastlama sıklığında bir miktar (% 55'den % 47'ye) azalma görülmüştür.

Elde edilen tüm bu çalışmaların sonucunda Aydın ili buğday ekim alanlarında dar yapraklı yabancı otların artış gösterdiği ve buna bağlı olarak herbisit kullanım miktarının artacak ya da artmış olma ihtimalinin yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır. Çiftçilerle yapılan kişisel görüşmelerde pek çok üreticinin dar yapraklı yabancı otlara karşı herbisit kullandığı ortaya çıkmaktadır. Artan herbisit kullanımının çevre, toprak, insan sağlığı ve bitki yetiştiriciliği açısından risklerinin azaltılması açısından herbisit kullanımının optimizasyonu önem kazanmaktadır. Bu nedenle herbisitlerin entegre mücadele kapsamında etkili minimum dozlarda uygulanması önemli bir unsurdur. Etkili minimum doz uygulamalarının etkinliği iklim koşulları, yabancı ot türlerinin duyarlılıkları gibi faktörler dikkate alınarak, yabancı ot gelişimini bastıran rekabet gücü yüksek kültür bitkisi çeşitleri yetiştirilerek, ekim sıklığının optimum düzeyde muhafaza edilmesini sağlayarak optimize edilebilir. Böylelikle daha ekonomik ve çevre dostu bir yabancı ot mücadele sistemi oluşturulabilir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2010. Türkiye İstatistik Kurumu, www.tuik.gov.tr. [Erişim tarihi: 01.12.2010].
- Atak, M. 2004. Farklı Triticale Hatlarının Morfolojik ve DNA Markörleriyle Genetik Karakterizasyonu. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, pp. 106, Ankara.
- Auskalnis, A. ve Kadzys, A. 2006. Effect of timing and dosage in herbicide application on weed biomass in spring wheat. **Agronomy Research**, 4:133-136.
- Avcı, M.B. 2007. Trakya Bölgesinde Buğday, Arpa, Mısır ve Çeltik Tarımında Herbisit Kullanımının Sürdürülebilir Tarım Açısından Değerlendirilmesi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 114, Edirne.
- Barosso, J., Ruiz, D., Escribano, C., Barrios, L. ve Fernandez-Quintanilla, C. 2009. Comparison of three chemical control strategies for *Avena sterilis* ssp. *Ludoviciana*. **Crop Protection**, 28: 393-400.
- Barros, J.F.C., Basch, G. ve Carvalho, M. 2008. Effect of reduced doses of a post-emergence graminicide to control *Avena sterilis* L. *Lolium rigidum* G. in no till wheat under mediterranean environment. **Crop Protection**, 27: 1031-1037.
- Barros, J.F.C., Basch, G. ve Carvalho, M. 2009. . Effect of reduced doses of mesosulfuron + Iodosulfuron to control weeds in no till wheat under mediterranean conditions. **Spanish Journal of Agricultural Research**, 7 (4): 905-913.

- Boz, Ö., Uygur, F.N., Yabaş, M.N. 1993. Çukurova bölgesi buğday ekim alanlarındaki dar yapraklı yabancı ot türleri ve yoğunluklarının saptanması. **Türkiye 1. Herboloji Kongresi**, pp. 345-352, Adana.
- Boz, Ö. 2000. Aydın ili buğday ekim alanlarında bulunan yabancı otlar ile rastlama sıklıkları ve yoğunluklarının saptanması. **Türkiye Herboloji dergisi**, 3 (2): 1-11.
- Boz, Ö., Doğan, M.N. ve Duru, S. 2000. Denizli ili buğday ekim alanlarındaki yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının saptanması. **Türkiye Herboloji Dergisi**, 3 (1): 37-52.
- Brain, P., Wilson, B.J., Wright, K.J., Seavers, G.P., Caseley, J.C. 2002. Modelling the effect of crop and weed on herbicide efficacy in wheat. **Weed Research**, 39:21,35.
- Delen, N., Durmuşoğlu, E., Güncan, A., Güngör, N., Turgut, C., Burçak, A. 2005. Türkiye’ de pestisit kullanımı, kalıntı ve organizmalarda duyarlılık azalışı sorunları. **Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi**, pp. 629-648, Ankara.
- Demirkan, H. 2008. Herbisitlere dayanıklılık konusunda dünyada yapılmış bildirimlerin değerlendirilmesi. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 46(1): 71-77.
- Doğan, M.N., Boz, Ö., Ünay, A. 2005. Efficacies of reduced herbicide rates for weed control in maize (*Zea mays* L.) during critical period. **Journal of Agronomy**, 4(1): 44-48.

- Doğan, M.N. 2007. Avrupa ülkeleri çapında herbisit performansı ile iklim koşulları arasındaki ilişkilerin araştırılması. Proje no: 105-O-467, Aydın.
- Dogan, M.N., Boz, Ö. 2009. Buğdayda Kullanılan Bazı Herbisitlerin Etkili Minimum Dozlarının Belirlenmesi. **Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi**, (15-18 Temmuz) pp. 296, Van.
- Green, J.M. 1992. Increasing efficiency with adjuvants and herbicide mixtures. **First Internatiaonal Weed Control Congress**. pp. 187-192, Australia.
- Günen, E. 2007. Buğdayda Çıkış Sonrası Kullanılan Bazı Herbisitlerin Tek Basına ve Kombine Olarak Kullanılmasının Tarla Koşullarında Etkinliğinin Araştırılması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, pp. 78, İzmir.
- Hansson, D., Ascard, J. 2002. Influence of developmental stage and time of application assessment on hot water weed control. **Weed Research**, 42: 307-316.
- Kadioğlu, İ., Uluğ, E., Uygur, F.N., Üremiş, İ., Boz, Ö. 1993. Çukurova buğday ekim alanlarında görülen yabancı yulaf (*Avena sterilis* L.) in ekonomik zarar eşiği üzerine araştırmalar. **Türkiye 1. Herboloji Kongresi**, pp. 249-256, Adana.
- Kaya, Y., Zengin, H. 2000. Pasinler ovasındaki buğday tarlalarında sorun oluşturan yabancı otlarla, rastlama sıklıkları, hayat formları ve fitocoğrafik bölgelerinin belirlenmesi. **Türkiye Herboloji Dergisi**, 3(1): 17-26.
- Kim, D.S., Brain, P., Marshall, E.J.P. ve Caseley, J.C. 2002. Modelling herbicide dose and weed density effects on crop. **Weed Research**, 42: 1-13.

Kitiş, Y.E. ve Boz, Ö. 2003. Isparta ili buğday ekim alanlarındaki yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının saptanması. **Türkiye Herboloji Dergisi**, 6(1):16-38.

Knezevic, M., Durkic, M., Knezevic, I., Antonic, O. ve Jelaska, S. 2003. Effects of tillage and reduced herbicide doses on weed biomass production in winter and spring cereals. **Plant Soil Environment**, 49: 414-421.

Kocatürk, Ü. 1991. Buğdayda Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Yabancı Ot Populasyonuna Etkileri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

Kordali, Ş., Zengin, H. 2007. Bayburt ili buğday ekim alanlarında bulunan yabancı otların rastlama sıklığı yoğunlukları ve topluluk oluşturma durumlarının saptanması. **Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 38 (1): 9-23.

Kubaş, A., İnan, I.H., Hurma, H., Baser, I., Azabagaoglu, M.Ö. 2000, Türkiye’de Tarımsal ilaç kullanımının Sürdürülebilir Tarım Politikası açısından Değerlendirilmesi:Trakya-Bölgesi Örneği, T.Ü.Araştırma Fonu, Edirne.

Kudsk, P., Kristensen, J.L. 1992. Effect of environmental factors on herbicide performance. **First Internatiaonal Weed Control Congress**. pp. 173-186, Melbourn, Australia.

Kudsk, P. ve Streibig, J.C. 2003. Herbicides - a two-edged sword. **Weed Research**, 43: 90-102.

Kudsk, 2008. Optimising herbicide dose: a straightforward approach to reduce the risk of side effects of herbicides. **The Environmentalist**, 28(1): 49-55.

- Mennan, H., Işık, D., Bozoğlu, M. ve Uygur, F.N. 2002. Economic thresholds of *Avena* spp. and *Alopecurus myosuroides* Huds. in winter wheat. **Journal of Plant Diseases and Protection**, 18:375-381.
- Mitchell, B.J. 1998. Reduced herbicide inputs in cereals. **The Science of Farming and Food**, pp.1-13 Dublin.
- Oerke, E.C., Dehne, H.W. 2004. Safeguarding production – losses in major crops and the role of crop protection. **Crop Protection**, 23: 275-285.
- Özer, Z., Önen, H., Tursun, N., Uygur, F. N. 1999. Türkiyenin Bazı Önemli Yabancı Otları. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, pp. 225-241, Tokat.
- Rasmussen, I.A. 2004. The effect of sowing date, stale seedbed, row width and mechanical weed control on weeds and yields of organic winter wheat. **Weed Research**, 44: 12–20.
- Rubin, B. 1996. Herbicide resistant weeds-inevitable phenomenon: mechanisms, distribution and significance. **Z. PflKrankh. Pflschutz**, Sonderh, 15: 17-32.
- Sırma, M., Kadioğlu, İ. 2010. Erzincan ili Otlukbeli ilçesi buğday ekim alanlarında saptanan önemli yabancı ot türleri, rastlama sıklıkları ve yoğunlukları. **Gazi Osman Paşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 27(1): 27-34.
- Spandl, E., R. Durgan, B. ve W. Miller, D. 1997. Wild oat (*Avena fatua*) control in spring wheat (*Triticum aestivum*) and barley (*Hordeum vulgare*) with reduced rates of postemergence herbicides. **Weed Technology**, 11: 591-597.

Süzer, S. 2004. Buğday hasadının önemi. **Hasad Bitkisel Üretim Dergisi**. Sayı:289

Tepe, I. 1998. Van'da buğday ürününe karışan yabancı ot tohumlarının yoğunluk ve dağılımları. **Türkiye Herboloji Dergisi**, 1(2): 1-13.

Topuz, M., Nemli, Y. 2001. Manyas (Balıkesir) ilçesi hububat tarlalarında topraktaki bazı önemli yabancı ot yoğunluğunun tespiti ve topraktaki tohum popülasyonu ile yabancı ot florası arasındaki ilişkinin belirlenmesi üzerinde ön çalışmalar. **Türkiye III. Herboloji Kongresi Bildirileri**, pp. 6, Ankara.

Turk, M.A. ve Tawaha A.M. 2002. Effect of sowing rates and weed control methodson winter wheat under Mediterranean Environment. **Journal of Agronomy** 1 (1): 25-27, Pakistan.

Tursun, N. 2002. Kahramanmaraş ili ve ilçelerinde buğday ekim alanlarında sorun olan yabancı otların belirlenmesi. **Türkiye Herboloji Dergisi**. 5(1): 1-11.

Tursun, N., Seyithanoğlu M. 2006. Kahramanmaraş ilinde önemli kültür bitkilerinde sorun olan önemli yabancı ot türleri ve bunlarla mücadelede en yaygın kullanılan herbisitlerin belirlenmesi. **Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi**, 9(2):110-115.

Uludağ, A., Nemli, Y., Rubin, B. 2001. Yabani yulafta (*Avena sterilis*) Cladinafop'a dayanıklılık üzerine araştırmalar. **Türkiye III. Herboloji Kongresi**, (9-12 Ekim 2001), Bildiri Özetleri, pp.1 Ankara.

Üstüner, T., Altın, N.B. 2003. Niğde yöresinde buğdayda sorun olan yabancı otlar ve yoğunlukları. **Türkiye Herboloji Dergisi**, 6(2): 32-44.

- Vazan, S., Oveisi, M., Baziar, S. 2011. Efficiency of mesosulfuron-methyl and clodinafop-propargyl dose for the control of *Lolium perenne* in wheat. **Crop Protection**, 30: 592-597.
- Walker, S.R., Medd, R.W., Robinson, G.R. ve Cullis, B.R. 2002. Improved management of *Avena ludoviciana* and *Phalaris paradoxa* with more densely sown wheat and less herbicide. **Weed Research**, 42: 257-270.
- Yücel, E., Uygur, S. 2004. Çukurova Bölgesi Buğday Ekim Alanlarında Sorun Olan Kısır Yabani Yulaf (*Avena sterilis*)'ın Bazı Herbisitlere Karşı Ortaya Çıkan Dayanıklılık Sorunlarının Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, pp. 96, Adana.
- Zanin, G., Berti, A. ve Taniola, L. 1993. Estimation of economic thresholds for weed control in winter wheat. **Weed Research**, 33(6): 459-467.
- Zhang, J., Weaver, S.E. ve Hamill, A.S. 2000. Risks and reliability of using herbicides at below-labeled rates. **Weed Technology**, 14: 106-115.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ali AKSOY
Doğum Yeri ve Tarihi : Antalya 14/03/1985

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üni. Zir. Fak. Bitki Koruma
Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

- a) Makaleler
-SCI
-Diğer
- b) Bildiriler
-Uluslararası
-Ulusal
- c) Katıldığı Projeler

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : Aydın Toprak Grup mühendislik Ltd. Şti. 2009-2011

İLETİŞİM

E-posta Adresi : aliaksoy07@gmail.com
Tarih : 21/10/2011