



**T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SAKARYA İLİ BUĞDAY TARLALARINDA SORUN OLAN
DİLKANATANIN (*Galium aparine* L.) ÇİMLENME
BİYOLOJİSİNİN VE BAZI HERBİSİTLERE TEPKİLERİNİN
BELİRLENMESİ**

NURCAN BÜYÜKKURT

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN
PROF. DR. AHMET ULUDAĞ**

DÜZCE, 2019

T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SAKARYA İLİ BUĞDAY TARLALARINDA SORUN OLAN
DİLKANATANIN (*Galium aparine* L.) ÇİMLENME
BİYOLOJİSİNİN VE BAZI HERBİSİTLERE TEPKİLERİNİN
BELİRLENMESİ

Nurcan BÜYÜKKURT tarafından hazırlanan tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalında **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Doç. Dr. Nedim ALTIN

Düzce Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin GÜNGÖR

Düzce Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: .../.../2019

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

6 Ağustos 2019

Nurcan BÜYÜKKURT

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim süresince ve bu tezin hazırlanmasında göstermiş olduğu her türlü destek ve yardımdan dolayı değerli hocam Sayın Prof. Dr. Ahmet Uludağ'a en içten sevgi ve saygılarımla teşekkür ederim.

Yüksek lisansım süresince her türlü arazi ve laboratuvar çalışmalarının gerçekleştirilmesinde gösterdikleri kıymetli katkılardan dolayı Sayın Doç. Dr. Zübeyde Filiz Arslan, Dr. Öğr. Üyesi Khawar Jabran ve Zir. Yük. Müh. Şadiye Zambak'a, tohumların toplanmasındaki yardımlarından ötürü Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsünden Sayın Lütfü Demir ve Nurettin Temurtaş'a, elde edilen bulguların değerlendirilmesindeki değerli katkılarından dolayı Sayın Doç. Dr. Nedim Altın, Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin Güngör, Dr. Ahmet Tansel Serim ve Zir. Yük. Müh. Deniz İnci'ye en derin şükranlarımı sunarım.

Bu çalışma boyunca yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen sevgili annem ve babam, Hanım ve Bayram Büyükkurt'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

6 Ağustos 2019

Nurcan BÜYÜKKURT

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	vii
HARİTA LİSTESİ	viii
KISALTMALAR.....	ix
SİMGELER.....	x
ÖZET	xi
ABSTRACT.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
2.1. DILKANATANIN ÇİMLENME BİYOLOJİSİ.....	3
2.2. HERBİSİTLERE DAYANIKLILIK ÇALIŞMALARI	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	7
3.1. MATERYAL	7
3.1.1. Dilkanatan (<i>Galium aparine</i> L.).....	7
3.1.2. Çalışmada Kullanılan Herbisitler	9
3.2. YÖNTEM.....	10
3.2.1. Dilkanatanın Çimlenme Sıcaklığının Belirlenmesi.....	10
3.2.2. Farklı Herbisitlerin İki Farklı Dilkanatan Popülasyonuna Etkisi.....	10
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	14
5. SONUÇLAR.....	21
6. KAYNAKLAR	22
ÖZGEÇMİŞ.....	29

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.1. Tarlada dikanatan(Pamukova, Sakarya).....	7
Şekil 3.2. Mezosülfüron+iyodosülfüron+mefenpir etkili maddenin Şahit ve ½ X dozları [Düzce popülasyon (sol), Sakarya popülasyonu].....	12
Şekil 3.3. Mezosülfüron+iyodosülfüron+mefenpir etkili maddenin Şahit ve tavsiye dozları [Düzce popülasyon (sol), Sakarya popülasyon (sağ)].....	12
Şekil 3.4. Mezosülfüron+iyodosülfüron+mefenpir etkili maddenin Şahit ve tavsiye dozları [Düzce popülasyon (sol), Sakarya popülasyon (sağ)].....	13
Şekil 3.5. Mezosülfüron+iyodosülfüron+mefenpir etkili maddenin Şahit ve tavsiye dozları [Düzce popülasyon (sol), Sakarya popülasyon (sağ)].....	13
Şekil 4.1. Farklı sıcaklıkların dikanatanın çimlenmesine etkisi.....	14
Şekil 4.2. Herbisitlerin dikanatanın iki farklı popülasyonunun çimlenmesine etkisi....	16
Şekil 4.3. Herbisitlerin dikanatanın iki farklı popülasyonunun kökçük uzunluğuna etkisi.....	17
Şekil 4.5. Dikanatanın iki farklı popülasyonunun Mezosülfüron-iyodosülfüron- mefenpir uygulanmasına doza tepki eğrisi.....	20

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Tarla ve laboratuvar denemelerinde kullanılan herbisitler.	9
Çizelge 4.2. Mezosülfüron + iyodosülfüron karışımının farklı dozlarının dilkanatanın iki farklı popülasyonunun kuru ağırlıklarına etkisi.....	18
Çizelge 4.3. Dilkanatanın iki farklı popülasyonunun regresyon analizi sonuçları.....	19



HARİTA LİSTESİ

Sayfa No

Harita 3.1. Dilkanatanın Türkiye dağılım haritası (Bizim bitkiler, 2019).	9
--	---



KISALTMALAR

ai	Aktif Madde
g	Gram
kg	Kilogram
°C	Santigrant Derece



SİMGELER

±
%

Artı-eksi
Yüzde



ÖZET

SAKARYA İLİ BUĞDAY TARLALARINDA SORUN OLAN DİLKANATANIN (*Galium aparine* L.) ÇİMLENME BİYOLOJİSİNİN VE BAZI HERBİSİTLERE TEPKİSİNİN BELİRLENMESİ

Nurcan BÜYÜKKURT

Düzce Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ

Ağustos 2019, 28 sayfa

Çok sayıda türü olan *Galium* cinsinden dilkanatan (*Galium aparine*) birçok ülkede ve kültür bitkisinde yabancıot olarak önem arz etmektedir. Özellikle Türkiye’de son yirmi yılda herbisitlere dayanıklılık vakalarının kaydedilmeye başlaması, bu rekabetçi yabancıotu daha fazla gündeme getirmektedir. Sakarya ilinde de çiftçiler herbisitlerin bu yabancıotu kontrol etmede yetersiz kalmaya başladığını bildirmektedirler. Bu bağlamda dilkanatanın çimlenme biyolojisini ve herbisitlere tepkisini belirlemek amacıyla bu çalışma yapılmıştır. Sakarya ilinden dayanıklılık şüphesiyle alınan tohumlarla yapılan çimlendirme denemesinde 20°C’de hiç çimlenme olmazken, 10°C’de %93,5 çimlenme kaydedilmiştir. Yavaş seyretmesine ve geç çimlenmeye başlamasına rağmen 4°C’de çimlenme 21nci günde %71,5’e ulaşmıştır ve bu değer 15°C’deki çimlenme oranının iki katından fazladır. Sakarya popülasyonu ile tarla dışından toplanan Düzce popülasyonu petri denemelerinde herbisit formülasyonlarına (mezosülfüron + iyodosülfüron + mefenpir, klorsülfüron, propoksikarbazon + mezosülfüron + mefenpir, tribenuron + tifensülfüron ve 2,4-D amin) karşı denenmiş ve Sakarya popülasyonunda özellikle düşük dozlarda daha fazla kökçük uzaması tespit edilmiştir. Bu durum Sakarya popülasyonunda etki düşüklüğü şüphesini doğrulayan bir veridir. Mezosülfüron + iyodosülfüron + mefenpir ile saksıda yapılan dozatepki denemesi sonucunda Sakarya tarla popülasyonu, Düzce tarla dışı alan popülasyonuna göre ED₅₀ seviyesinde 1,36 kat ve ED₉₀ seviyesinde 2,53 kat daha dayanıklı bulunmuştur. Bu sonuçlar tam bir dayanıklılık olduğunu göstermese de herbisitlerin etkisindeki azalmanın bir ifadesidir. Çimlenme özellikleri ve herbisitlerin etkilerindeki azalma itibarıyla dilkanatanın daha fazla mesele olabileceği bu sebeple daha fazla ve ayrıntılı araştırmalara ihtiyaç olduğu kanaatine varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Çimlenme sıcaklığı, Herbisitlere dayanıklılık, Klorosülfüron, Mezosülfüron + iyodosülfüron + mefenpir, Propoksikarbazon + mezosülfüron + mefenpir.

ABSTRACT

DETERMINATION OF GERMINATION BIOLOGY OF CLEAVERS (*Galium aparine* L.) THAT IS PROBLEM IN WHEAT FIELDS OF THE SAKARYA PROVINCE AND ITS RESPONSE TO SOME HERBICIDES

Nurcan BÜYÜKKURT

Düzce University

Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Plant Protection

Master's Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Ahmet ULUDAĞ

August 2019, 28 pages

Cleavers (*Galium aparine* L.) that is one of the many species which belong to genus *Galium* is among important weeds of many crops in many countries. It became more prominent problem in Turkey especially in the last decade due to herbicide resistance cases as well as its competitive ability. Farmers from the Sakarya Province of Turkey have already complained about herbicides that has become inefficient in cleavers control. The study on germination biology of cleavers and its response to herbicides has been carried out under this context. There was no germination at 20°C while 93,5% was recorded at 10°C for the seeds of Sakarya population which was suspected herbicide resistant population from wheat fields. Although it was started late and occurred slowly, the germination reached 71,5% at 4°C, which is more than twice of germination at 15°C at 21st day. Both populations from Sakarya and Düzce Provinces, of which seeds of latter were collected from non-agricultural areas, were undergone dose-response experiments for five different herbicide formulations namely; mesosulfuron + iodosulfuron, propoxycarbazone + mesosulfuron, chlorsulfuron, tribenuron + thifensulfuron and 2,4-D amine in petri dishes, which is resulted in less radicle elongation especially in lower rates of herbicides in Sakarya population as compared to Düzce population that implies loss of effectiveness of herbicides in resistance suspected population. Sakarya population was found 1,36 times more resistant at ED₅₀ and 2,53 times at ED₉₀ to mesosulfuron + iodosulfuron + mefenpir as compared to Düzce population in a pot experiment. The result was interpreted as loss in efficiency of herbicide although it shows a partial resistance. It is concluded that the problem of cleavers could increase due to its germination features and loss of herbicide efficiencies, which requires more and detailed researches.

Keywords: Chlorsulfuron, Germination temperature, Herbicide resistance, Mesosulfuron + iodosulfuron + methyl, Propoxycarbazone + mezosulfuron + methyl.

1. GİRİŞ

Galium 667 tür ile Rubiae oymağının (tribe) (Rubiaceae ailesi) en çok türe sahip cinsidir (Yang vd., 2018). Bu cinsin Türkiye’de de 111 türü (tür altı birimlerle beraber 139) bulunmaktadır (Davis vd., 1988; Ehrendorfer ve Schonbeck-Temesy, 1982; Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi, 2019; Özhatay, 2000). Bu türlerden dilkanatan (*Galium aparine* L.) birçok ülkede çok sayıda kültür bitkisinde mesele olarak rapor edilmiştir (Beckie vd., 2018; Bond vd., 2007; Burton vd., 2017; CABI, 2019; Cirujeda vd., 2011; Deroo vd., 2018; Kolářová vd., 2014; Leeson vd., 2012; Milanova vd., 2007; Novak vd., 2009; Saric vd., 2011; Taylor, 1999; Wilson ve Wright, 1990). Hatta beynelmilel ticaret ile ülkeden ülkeye de taşınabilmesinin yanında (Shimono ve Konuma, 2007), organik tarımda da önemli yabancıotlar arasında yer aldığı ifade edilmektedir (Lundkvist ve Verwijst, 2011).

Dilkanatan, tohumluk İtalyan çimi (*Lolium italicum* L. cv. *tetraflorum*) yetiştiriciliğinde verimi %30’dan daha fazla düşürebilmektedir (Vrbnicanin vd., 2012). Tahıl esaslı ekim sistemlerinde düşük yoğunluklarda bile önemli oranda verim ve kalite kayıplarına sebep olmakta ve hasadı geciktirmektedir (Ulber vd., 2010; van der Weide, 1993). Nitekim metrekarede 0,3-5 adet yoğunluklarda şeker pancarı, kışlık buğday ve mısırdaki önemli miktarda verim kaybı oluşturduğu bildirilmiştir (van der Weide, 1993). Buğdayda dilkanatan yoğunluğuna göre (18-72 bitki/m²) verim kaybı %4-32 arasında değişmiştir (Aziz vd., 2009).Yapılan başka bir çalışmada dilkanatanın düşük yoğunlukları (1-9 bitki/m²); buğdayda %3,17-14,60 arasında verim kayıplarına sebep olmuş ve mücadelesi için ekonomik zarar eşiği herbisite ve yıla bağlı olarak 0,4- 2,1 bitki/m² arasında değişmiş, buğdayın bin dane ağırlığını azaltarak kaliteyi de olumsuz yönde etkilemiştir (Mennan, 1998). Hatta buğday tarlalarındaki diğer bir önemli yabancıot kokarottan (*Bifora radiens* Bieb) iki kat daha fazla rekabet yeteneğine sahip olduğu rapor edilmiştir (Mennan, 1998).

Son yıllarda Kanada’da kısmen herbisitlere dayanıklılık sebebiyle olsa da henüz tam olarak bilinmeyen sebeplerle *Galium* türlerinden dilkanatan ve yalancı yoğurtotunun (*G. spurium*) artış gösterdiği belirtilmektedir (Deroo vd., 2018). Türkiye’de ise 2,4-D kullanımından dolayı diğer türlerin kontrol edilmesi sonucu dilkanatanın baskın tür

hâline geldiği belirtilmiştir (Mennan, 1998).

Türkiye’de *Galium* türlerinden dilkanatan ve boynuzlu yoğurtotunun (*G. tricornutum*), bütün bölgelerde ve birçok kültür bitkisinde hem tarlada hem de hasat edilmiş ürünlerde bulunduğu bildirilmiştir (Arslan, 2018; Bozkurt ve Tursun, 2018; Gökalp ve Üremiş, 2015; Mennan ve Işık, 2003; Sırma vd., 1997; Soylu vd. 2017; Şin vd., 2016; Uludağ, 1993; Uludağ ve Katkat, 1993; Üremiş, 2005; Üremiş vd., 2013; Yıldırım ve Ekim, 2003; Zel, 1994). Bunun sebebi de bazı yerlerde dilkanatanın hem yaz hem de kış popülasyonlarının bulunmasıdır (Mennan ve Ngouajio, 2006).

Dilkanatan mücadelesinde ALS enzimini etkileyen herbisitlerden sülfonilürel herbisitler bilhassa buğday tarlalarında yoğun olarak kullanılmaktadır (Kaya Altop vd.,2017). Ancak aynı etki mekanizmasına sahip herbisitlerin art arda ve uzun süreli kullanılmasının bazı yabancıot biyotiplerinde o herbisit ve etki mekanizması gruplarına karşı bir dayanıklılık oluşumuna sebep olduğu belirtilmektedir (Uludağ, 2003). Dünya genelinde dilkanatana ve diğer *Galium* türlerine karşı bazı dayanıklılık vakaları bildirilmiştir (Beckie vd., 2013; Heap, 2019). Türkiye’de ise İç Anadolu ve Karadeniz bölgesindeki buğday tarlalarından toplanan popülasyonların piroksisulam + klokuintaset ve dikamba + triasülfürona etki kaybı, tribenürona dayanıklılık kazandığı belirtilmiştir (Kaya Altop vd., 2017).

Tahıllar, Türkiye ekonomisinde ve tarımında önemli bir yere sahiptir. Tahılların en önemli kısmını buğday ekiliş alanı (72.992.701 ha) ile arpa ekiliş alanı (26.119.403 ha) oluşturmaktadır (TÜİK, 2019). Türkiye’nin buğday üretiminde önemli merkezlerinden biri olan Sakarya İlindeki üreticilerden herbisitlerin dilkanatanı artık yeterince kontrol etmediği şikayeti gelmektedir. Yapılan ön denemeler ile herbisitlerin tavsiye dozlarının sonuç vermediği görülmüştür. Konunun çözümüne veri sağlayacağı düşünülerek dilkanatanın çimlenme sıcaklıkları ve bazı herbisitlere tepkisi üzerinde bu çalışma yürütülmüştür.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. DILKANATANIN ÇİMLENME BİYOLOJİSİ

Boynuzlu yoğurtotu (*Galium tricornutum* Dandy.) tohumlarının en yüksek çimlenme oranı % 49 ile H₂SO₄ uygulamasında 10 ve 15°C’de gerçekleşmiştir. Aynı sıcaklıklarda kontrole göre KNO₃ çimlenmeyi düşürürken, GA₃ çimlenmeyi arttırmıştır. 10°C’deki çimlenme 15°C’deki çimlenmeye göre daha fazladır ancak 15°C’de ilk günlerdeki çimlenme 10°C’ye göre daha yüksek oranda seyretmiştir. Çalışmadaki bütün muamelelerde 20°C’de çimlenme geç başlamış ve çok az çimlenme gerçekleşmiştir (Uludağ, 1993; Uludağ ve Özer, 1999).

Boynuzlu yoğurtotu hasattan sonra 1, 6 ve 12 ay oda sıcaklığında tutulduktan sonra 5, 10, 15, 20, 25 ve 30°C’deki çimlenme oranları araştırılmıştır. Çimlenme oranları 1 ay yaşındaki tohumlarda 5°C’de %1 iken, 12 aylıklarda 5°C’de %0,3, 15°C’de %1 olmuştur. Altı ay yaşlı tohumlarda hiç çimlenme gerçekleşmemiştir, (Taştan vd., 1993).

Dilkanatanın en düşük çimlenme sıcaklığı 2°C (% 96,5), en uygun çimlenme sıcaklığı 5-20°C (%100) aralığında ve en yüksek çimlenme sıcaklığı 25°C (%91,5) olarak belirlenmiştir. Daha yüksek sıcaklıklarda (30°C ve üstü) çimlenme olmamıştır. İlk çimlenme 2°C’de 14ncü günde; 5°C’de yedinci günde; 10 ve 25°C’lerde beşinci günde; 15 ve 20°C’lerde üçüncü günde başlamıştır. Çimlenme oranı 10 ve 15°C’lerde beşinci günde %95’in üzerinde çimlenmeye ulaşılmıştır. Dilkanatan tarla kapasitesinin %75’i neme sahip toprakta en iyi çimlenme göstermiştir. Dilkanatan tohumlarının durgunluğunu kırmak için uygulanan yöntemlerden en iyi sonucu durgun suda keletme vermiştir, 24, 48 veya 72 saat bekletildiğinde sırasıyla %97, 92 ve 88 çimlenme oranlarına ulaşılmıştır (Solak, 2007).

Üçü bir arada buğday tarlalarında rastlanabilen, dilkanatan, yalancı yoğurtotu ve boynuzlu yoğurtotunun İspanya iklim koşullarında çimlenmesi üzerinde çalışmalar yürütülmüştür. Bu çalışmalar kapsamında çimlenme modelleri geliştirilmiştir. Nispeten soğuk kışlarda üç türün de durgunluğu yüksek oranda kırılmakta ve ilkbahar yağışları çimlenmeyi ve çıkışı teşvik etmektedir. Ortalama sıcaklığın 5°C’den daha düşük olduğu kışlarda yağışlar da aylık 30 mm ve üzerinde ise çok yüksek çimlenme oranlarına

ulaşılabilmektedir. Böyle bir kışı yağışlı bir ilk bahar takip etmişse ikinci bir yoğun çimlenme ortaya çıkmaktadır. Durgunluk türlerin çimlenmesini fazlaca etkilemiştir. İlkbahar yağışlarının az olduğu zamanlarda çimlenmenin düşük olmasından dolayı herbisit uygulamasına gerek kalmamaktadır. Ayrıca diğer iki türün kuraklığa dilkanatana göre daha hassas olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda iyi bir mücadele yapabilmek için dilkanatan ile yalancı yoğurtotunu ayırt edebilmenin önemi vurgulanmıştır. (Royo Esnal vd., 2010a, b; 2012).

Dilkanatanın çimlenmesi 5/0°C ile 30/25°C gündüz/gece sıcaklıkları arasında olurken en iyi çimlenme sıcaklığı 15/10°C olarak belirlenmiştir. Devamlı karanlıkta ve 12 saatlik bir ışık periyodunda eşit miktarda çimlenme olmuştur. Öte yandan 12 saat ışık çimlenmeyi engellemiştir. ve takip eden sürekli karanlık altında eşit derecede çimlenmektedir. Osmotik potensyeye ve tuz stresine orta derecede hassas olduğu ve nötre yakın pH'larda daha iyi çimlendiği ortaya konulmuştur. Toprak yüzeyine nispeten 1 cm derinlikte daha fazla çıkış olurken, gömülme derinliği arttıkça çıkış azalmış ve 5 cm'de çok az çıkış olmuştur (Wang vd., 2016).

2.2. HERBİSİTLERE DAYANIKLILIK ÇALIŞMALARI

Fransa'da 1992-1995 yılları arasında kışlık tahıllarda erken yabancıot kontrolü için metosulam + fluroksipir uygulamaları yapılmıştır. Herbisit uygulaması sonuçlarında 10+100 g/ha metosulam + fluroksipir uygulamasının tek başına, 200 g fluroksipirden elde edilenlerden daha iyi sonuç verdiği ve dilkanatanın kontrolünde rol oynadığı gözlemlenmiştir (Daniau, 1996).

Dilkanatan yabancıotu sentetik oksin tipi herbisitlerden özellikle mekoprop ve fluroksipire karşı tavsiye dozunun iki ve üç katı oranında dayanıklılık gösterdiği tespit edilmiştir (Hubner vd., 2003).

Dilkanatanın yoğunluğuna bakılmaksızın, 200 g/ha fluroksipir yaş ağırlığını etkili bir şekilde azaltmıştır. Dilkanatanı kontrol eden minimum etkin doz 100 g/ha olarak belirtilmiştir (Domaradzki, 2009).

Herbisit etkinliği yalnızca aktif maddenin kimyasal ve fiziksel özelliklerinden kaynaklanmamaktadır. Aynı zamanda abiyotik ve biyotik faktörler de önemlidir. İyodosülfüron-metil-sodyum ve amidosülfüronun tank karışımının WG formülasyonunun etkinliği, iklim koşullarından, özellikle de bağıl nem ve toprak neminden daha fazla

etkilediği tespit edilmiştir. Dilkanatan ve tarla papatyası (*Anthemis arvensis* L.) bitkileri iklim faktörüne bakılmaksızın, suda dağılabilen (WG) formülasyonundan, yağda dağılabilene (OD) oranla daha duyarlıdır (Kieloch vd., 2012).

Yapılan bir çalışmada Boynuzlu yoğurtotunun üç farklı herbisite (tribenüron, dikamba + triasülfüron, 2,4-D amin) olan duyarlılıklarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Boynuzlu yoğurtotu kontrolünde ayrı ayrı tribenüron ve 2,4-D amin etkisinin az olduğu, fakat dikamba + triasülfüronun amonyum sülfat gübresi veya Innogard 309 (yayıcı yapıştırıcı) eklendiğinde herbisit etkinliğinde artış olabileceği belirlenmiştir (Yavuz, 2013).

Samsun, Amasya, Sinop, Çorum, Kastamonu, Çankırı, Bartın, Zonguldak, Karabük, Kırıkkale, Ankara, Bolu ve Eskişehir illerinin buğday tarlalarından toplanan dilkanatan tohumlarıyla ALS inhibitörü herbisitlere dayanıklılığının tespiti üzerine araştırma yapmışlardır. Formülasyonlar üzerinden yapılan çalışmada mesosülfüron-metil + iyodosülfüron-metil-sodyuma 16 popülasyonun, tifensülfüron-metil + tribenüron-metile 15, aminopiralin + flüasulam ve flumetsulam + florasulama ise 13'er popülasyonun dayanıklılık gösterdiği saptanmıştır. Amidosülfüron + iyodosülfüron-metil-sodyum + mefenpir-dietile ise sadece bir popülasyonunun dayanıklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Buğday ekiliş alanlarının az olduğu Bartın, Zonguldak ve Karabük illerindeki popülasyonlarda herbisitlere olan hassasiyetin azaldığı ve tavsiye dozunda kontrol edilemediği belirtilmiştir. Kırıkkale, Ankara ve Eskişehir illerindeki dayanıklı popülasyonlar sülfonilürea grubu aktif maddelerden; flumetsulam + florasulam, iyodosülfüron + metil + sodyum, aminopiralin + florasulam, tribenüron + metil, tifensülfüron + metil ve tribenüron + metile duyarlılık azalışı gösterdiklerini tespit edilmiştir (Kaya Altop vd., 2016).

Dilkanatana karşı çıkış öncesi bensülfüron-metil ve ethametsülfüron-metil ile çıkış sonrası tribenüron-metil, flüoksipir ve florasulam kullanılmıştır. Herbisitler %80'nin üzerinde etkili olmuştur. (Wang vd., 2016).

Yapılan çalışmada 9 farklı herbisit dilkanatan üzerindeki etkinlikleri denenmiştir. Herbisitler arasında %29 fluroxypyr WP 111,31 g/ha(ai) + %5 carfentrazone-ethyl WP 3,31 g/ha, 50g/l florasulam SC 7,50 g/ha + %40 carfentrazone-ethyl WG 15 g/ha dilkanatan popülasyonunu en iyi kontrol eden olarak tespit edilmiştir. Bu herbisitler dilkanatanın kuru madde ağırlıklarını %68,42 ve %71,44 kontrol ettiği

belirlenmiştir(WangCang vd., 2016).

Çin'deki kışlık buğday tarlalarında yaygın ve yoğun bir problem olan dilkanatanın kimyasal mücadelesinde uzun süre tribenüron-metil kullanılmasından dolayı dayanıklılık gelişimi görülmüştür. Dozatepki denemelerinde 12 dilkanatan popülasyonu, duyarlı popülasyona kıyasla tribenüron-metile karşı farklı dayanıklılık seviyeleri (2,92 ile 842,41 kat) göstermiştir (Deng vd., 2018).

Kosova'nın kuzeydoğu kısmındaki buğday tarlalarında önemli bir yabancıot olan dilkanatanın mücadelesi için denenen herbisitlerden iyodosülfüron-metil-sodyum + amidosülfüron + mefenpir-dietil + fenoksaprop-p-etil (%83), triasülfüron + dikamba (%75,4), tribenüron-metil (%65,6), ve florasulam + 2,4-D-EHE-etil-heptil ester (%64,6) olarak belirlenmiştir. Yabancıotun kuru ağırlıklarının azaltılmasında en yüksek etkiyi iyodosülfüron-metil-Na + amidosülfüron + safener-mefenpir-dietil + fenoksaprop-p-etil 65,3 g/m² kombinasyonu ve triasülfüron + dikamba 68,3 g/m² kombinasyonu göstermiştir. Kontroldeki yabancıotların kuru ağırlığı 254,9 g/m² olarak ölçülmüştür (Mehmeti vd., 2018).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. MATERYAL

Çalışmanın ana materyalini dayanıklılık şüphesi olan ve hassas olması muhtemel iki farklı popülasyondan toplanan dilkanatan tohumları ile herbisitler oluşturmuştur. Dayanıklılık şüphesi olan popülasyona ait tohumlar Sakarya Tarım Araştırma Enstitüsünün Pamukova ilçesindeki tarlalarından 2016 yılında hasat edilen buğday ürününün selektörden geçirilmesi sırasında selektör artıklarından elde edilmiştir (Sakarya popülasyonu). Şahit popülasyonun tohumları ise Düzce ilinden herbisit uygulanmamış tarım dışı alandan 2017 yılı Haziran ayında toplanmıştır (Düzce popülasyonu).

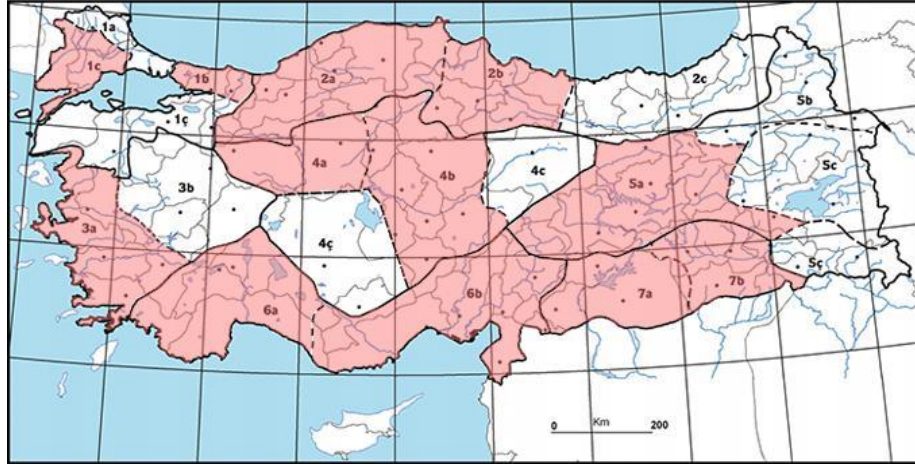


Şekil 3.1. Tarlada dilkanatan (Pamukova, Sakarya).

3.1.1. Dilkanatan (*Galium aparine* L.)

Dilkanatan, Rubiaceae familyasına ait tek yıllık otsu bir bitkidir. Dilkanatan kotiledonları yaprak saplı olup yumurta biçimlidir ve üzeri çok hafif pürüzlüdür. Kotiledonların genişliği 6-9 mm iken uzunluğu 9-15 mm'dir. Dilkanatanın kotiledon yaprakları yalancı yoğurtotuna göre daha küçüktür. Yalancı yoğurtotunun kotiledon yaprak eni 2-4 mm iken uzunluğu 5-10 mm'dir (Ehrendorfer ve Schonbeck- Temesy, 1982; Malik ve Vanden Born, 1987; Mennan, 1998). Dilkanatanın gövdesi zayıf, narin, dört köşeli, yeşil, üzeri geriye dönük sert tüylerle kaplı ve yumuşaktır. Gövde üzerinde

tüyler vasıtasıyla kültür bitkisine tutunabilme yetisine sahip olabilmekte ve dallanma sayısı azalmaktadır. Bununla birlikte bitki boyu da uzamaktadır (Ehrendorfer ve Schonbeck-Temesy, 1982). Kotiledon yapraklarının arkasından oluşan ilk boğum genelde dört yapraklı olup gövdeye nazaran boğum yerleri daha az tüylüdür. Gövde üzerindeki boğumlar arası mesafe birbirine eşit olmamaktadır, aşağıdan yukarıya gidildikçe artmakta ayrıca büyüme noktalarına gelindikçe boğum aralıkları kısalmaktadır. Gövdeye ait yapraklar sapsız olup ilk boğumla birlikte sayısı artmaktadır ve üst boğumlarda 7-8 yaprağa çıkmaktadır. Genel olarak zayıf ve koyu yeşil renklidir (Ehrendorfer ve Schonbeck-Temesy, 1982; Malik ve Vanden Born, 1987; Mennan, 1998). Yapraklar genel olarak dar, tek damarlı, mızraksı yapıda, oval, basit ve uç kısımları sivridir. Yaprak kenarları ile yaprağın üst ve arka kısmında yer alan orta damar boyunca olan kısımlar geriye doğru dönük tüyler kaplarken diğer kısımlar tüysüzdür. Yaprakların sapa bağlandığı boğumlarda nadiren yeni sürgünler oluşmaktadır ve sayısı 1-2 arasında değişmektedir. Dilkanatanın çiçek yapısı salkım şeklindedir. Taç yaprakları dört loplu ve beyaz renklidir. Her bir çiçek sapında 2-5 arasında değişen çiçekleri 2 mm çapında bulunan çiçeklere sahiptir. Çiçekleri iki eşeyli ve bir tane pistil, iki tane style, dört tane stamen bulunmaktadır (Ehrendorfer ve Schonbeck-Temesy, 1982; Malik ve Vanden Born, 1987; Mennan, 1998). Meyvesi shizocarp (iki karpelden oluşmaktadır) şeklindedir. Meyvesi vejetatif dönemde yeşil renkte iken generatif döneme geçerken genellikle koyu kahve, gri ve kahverengi haline gelmektedir. Meyve yüzeyi çengelimsi kıllarla kaplı ve takribi 0,8 mm uzunluğundadır (Ehrendorfer ve Schonbeck-Temesy, 1982; Malik ve Vanden Born, 1987; Mennan, 1998). Rutubetli, besin maddesince zengin, humuslu, derin tınlı ve killi toprakları tercih eder. Tınlı toprakların göstergesidir (Holm vd., 1977; Malik ve Vanden Born, 1988).



Harita 3.1. Dilkanatanın Türkiye dağılım haritası (Bizim bitkiler, 2019).

Dilkanatan tüm kıtalarda ılıman bölgelerde yaygın bir yabancıottur, ancak tropik bölgelerde yüksek kesimlerle sınırlıdır (Holm vd., 1977). Ilıman kuşağın etkisini sürdürdüğü Portekiz, Rusya, İngiltere, İtalya, Kanada ve ABD'ye kadar uzanmaktadır. Tropik iklimin hakim olduğu ülkelerde ise Asya'da, Pakistan'dan, Çin'e ve Japonya'dan, Yeni Zelanda'ya kadar uzanmaktadır. Türkiye'de ise Akdeniz ve karasal iklimin hakim olduğu birçok bölgemizde dağılım gösterdiği belirtilmiştir.

3.1.2. Çalışmada Kullanılan Herbisitler

Denemelerde Çizelge 3.1.'de özellikleri verilen herbisitler kullanılmıştır. Kullanılan herbisitler çıkış sonrası herbisitler olarak kullanılmaktadır.

Çizelge 3.1. Tarla ve laboratuvar denemelerinde kullanılan herbisitler.

Etkili Madde	Tavsiye Dozu	Ticari Adı	Firması
Iyodosülfüron-metil-sodyum+ mezosülfüron-metil+mefenpir-dietil	250 g ha ⁻¹	Atlantis WG	Bayer
Propoksikarbazon-sodyum+ mezosülfüron-metil+mefenpir-dietil	250 g ha ⁻¹	Attribute Super WG	Bayer
Klorsülfüron	7,5 g ha ⁻¹	Glean 75 DF	Dupont
2,4-D dimetil-amin tuzu	2000 ml ha ⁻¹	Di-Amin 500 SL	Safa Tarım
Tribenuron-metil+ tifensülfüron- metil	20 g ha ⁻¹	Harmony Platinum	Dupont

3.2. YÖNTEM

3.2.1. Dilkanatanın Çimlenme Sıcaklığının Belirlenmesi

Sakarya popülasyonunun tohumları ile yürütülen çimlendirme denemeleri, her petri bir tekerrür olacak şekilde dört tekerrürlü olarak 4°C ve 10°C için 17 Ocak 2017 tarihinde, 15°C ve 20°C için 15 Mayıs 2017 tarihinde; ikinci tekrarları ise, sırasıyla 21 Ocak 2017 ve 19 Mayıs 2017 tarihinde başlatılmıştır. Tabanına iki kat filtre kağıdı yerleştirilmiş 9 cm çaplı petrilere 25 adet tohum konulmuş ve 5 ml su verilerek inkübatörlere (4°C için laboratuvar buzdolabı) yerleştirilmiştir. İstenilen sıcaklıklara ayarlanmış inkübatörlerde denemeler, tesadüf blokları deneme deseninde bloklaya faktörü tekerrürün kuruluş günü olacak şekilde zaman içinde bloklandırılarak kurulmuştur. Petri içerisinde yer alan tohumların nemli kalmasını sağlamak amacıyla sayım yapılırken gerekenlere saf su ilave edilmiştir. Çimlenen tohumlar dördüncü günden itibaren her gün sayılarak ortamdaki uzaklaştırılmış ve her bloktaki sayımlar 21nci günde sona erdirilmiştir. Denemede çimlenme sıcaklığının yanı sıra çimlenme hızı da ölçülmüştür.

Çimlenme hızı: $(Ax100)/B$

Burada: A uygulanan petride çıkış yapan tohum; B petride bulunan toplam tohumu ifade etmektedir.

3.2.2. Farklı Herbisitlerin İki Farklı Dilkanatan Popülasyonuna Etkisi

Bu amaçla biri petrilere beş farklı herbisit ile diğeri saksıda bir herbisit ile iki popülasyonu karşılaştırmak amacıyla iki farklı deneme kurulmuştur. Petri denemeleri herbisitlere karşı oluşan dayanıklılığın hızla belirlenmesinde kullanılan yöntemlerdendir (Tursun, 2012; Uludag vd., 2005; Uludag vd., 2006). Dozatepki denemeleri ise ayrıntılı sonuçlar elde edebilmek için yürütülen denemelerdir (Seefeldt vd.,1995).

İlk deneme olan petri denemesi, her petri bir tekerrür olacak şekilde dört tekerrürlü ve iki tekrarlı olarak 23 Ekim 2017 ve 24 Mart 2018 tarihlerinde sıcaklığı 10°C olarak ayarlanmış bir inkübatörde kurulmuştur. Petrilere iki kat filtre kâğıdı üzerine 25'er tohum yerleştirilmiştir. Çalışmada daha önceki dayanıklılık ve mücadele çalışmalarında kullanılmış herbisitlerin incelenmesi sonucu seçilen beş herbisit formülasyonu kullanılmıştır (Çizelge 3.1.). Uygulamada 1lt'lik beher içerisine tavsiye dozunun 4 katı şeklinde etken madde düşecek şekilde koyularak karıştırıcıda karıştırılmıştır. Diğer

dozların oluşturulabilmesi için 1 lt suyun içerisinde 500 ml alınarak kalan 500ml içerisine tekrardan 500ml saf su ilavesi herbisit dozu seyreltilmiştir. Herbisitler uygulama dozunun ½, 1, 2 ve 4 katı dozlarında olacak şekilde petri içerisine 5 ml mahlül (ilaçlı su karışımı) olarak uygulanmıştır. Şahit popülasyonda ise sadece saf su kullanılmıştır. Petriler içerisine herhangi bir ilave uygulama yapılmamıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre oluşturulmuştur. Çalışmanın 30uncu gününde her petrideki çimlenen tohum sayısı kaydedilmiş ve bunların kök uzunlukları ölçülmüştür. Toplam kök uzunluğu petrideki toplam tohum sayısına bölünerek herbisitlerin kök uzunluğuna etkisi hesaplanmıştır. Veriler varyans analizine (ANOVA) tabi tutulmuştur.

İkinci deneme olarak her iki popülasyonla sadece iyodosülfüron + mezosülfüron + mefenpir formülasyonunun kullanıldığı bir deneme yürütülmüştür. Dilkanatan tohumları 10°C sıcaklığa sahip inkübatör içerisinde 9 cm'lik petri kapları içerisine çimlenmesi gerçekleştirilmek üzere bırakılmıştır. Tohumların nem muhafazasını sağlamak maksadı ile her petriye 5 ml su ilave edilmiştir. İlk olarak dilkanatan popülasyonları her biri 9 cm petri içerisinde 10°C'de çimlendirilerek gündüz 15°C, %75 nem; gece 12°C, %60 nemde iklim dolabına alınmıştır. Petriden saksı denemesi için bitkiler mümkün olduğunca birbirine eşit yükseklik ve hacimdeki bitkiler seçilerek homojen bir büyüme sağlanmıştır. Ekim işlemi için öncelikle saksılar 1:1:1 oranında perlit, torf ve toprak karışımı ile doldurulmuştur. Deneme 4 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Saksılar ilaçlamadan sonra 20±2°C sıcaklığa ve %75 nisbî neme ayarlanmış iklim dolabına konmuştur. Herbisit uygulama dozuna göre (250 g/ha⁻¹) 0, ½, 1, 2 ve 4 katı dozlarda 3 ATM sabit basınçla yelpaze hüzmeli meme (TeeJet XR10002) kullanılarak Honda WRJ2225 pülverizatör ile bitkiler 2-6 yapraklı dönemdeyken uygulanmıştır (Şekil 3.2., Şekil 3.3., Şekil 3.4., Şekil 3.5.). Uygulamadan sonraki 14üncü gün sonunda toprak seviyesinden kesilerek hasat edilmiştir. Bitkiler kağıt torbalara konularak etüvde 65°C'de 48 saat kurutularak ve kuru biyokütle ağırlıkları dozatepki çalışmalarına esas olacak verileri oluşturmuştur. Verilere R istatistik programında regresyon analizi uygulanmıştır. Veriler üç sabitli log-logistik denkleme uymuştur (Seefeldt vd.,1995):

$$Y=(d/(1+EXP(b*(LOG(D)-LOG(e))))))$$

Burada: D uygulanan herbisit miktarını; d, b ve e sabit değerleri ifade etmektedir. Daha sonra bitkilerde %50 ve % 90 azalmaya sebep olan doz hesaplanarak dayanıklılık indeksi elde edilmiştir (Seefeldt vd., 1995).



Şekil 3.2. Mesosülfüron+iodosülfüron+mefenpir etkili maddenin Şahit ve $\frac{1}{2}$ X dozları
[Düzce popülasyon (sol), Sakarya popülasyon (sağ)].



Şekil 3.3. Mesosülfüron+iodosülfüron+mefenpir etkili maddenin Şahit ve tavsiye
dozları [Düzce popülasyon (sol), Sakarya popülasyon (sağ)].



Şekil 3.4. Mesosülfüron+iodosülfüron+mefenpir etkili maddenin Şahit ve iki kat dozları [Düzce popülasyon (sol), Sakarya popülasyon (sağ)].

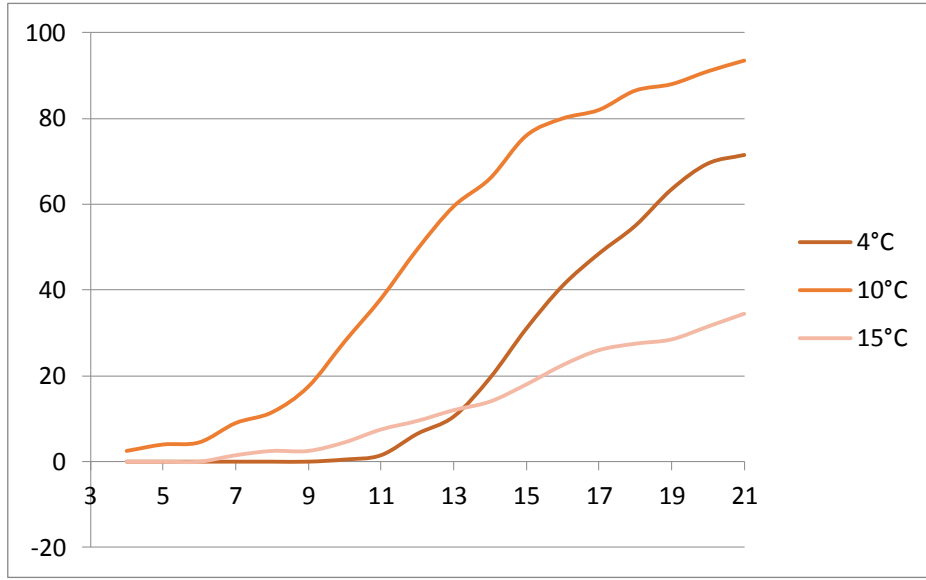


Şekil 3.5. Mesosülfüron+iodosülfüron+mefenpir etkili maddenin Şahit ve dört kat dozları [Düzce popülasyon (sol), Sakarya popülasyon (sağ)].

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1.Dilkanatan Çimlenme Biyolojisi

Dilkanatanın çimlenme özelliklerini belirlemek amacıyla dört farklı sıcaklıkta yapılan denemede 20°C’de herhangi bir çimlenme olmamıştır. En yüksek çimlenme %93,5 ile 10°C’de elde edilmiştir, bunu %71,5 ile 4°C ve 34,5 ile 15°C tâkip etmiştir.



Şekil 4.1. Farklı sıcaklıkların dilkanatanın çimlenmesine etkisi.

Nitekim, dilkanatanın 1-25°C arasında, sabit sıcaklıklar da dâhil, çimlenebilmesine rağmen, genç tohumlarının 2-10°C, yaşlı tohumlarının 10-20°C aralığında daha fazla çimlendiği belirtilmiştir (van den Brand, 1984). Bu çalışmada düşük sıcaklık denemeleri (4-10°C) altı aylık, yüksek sıcaklık denemeleri (15-20°C) ise 11 aylık tohumlarla yapılmış olmasına rağmen, daha yüksek çimlenme oranları düşük sıcaklıklarda belirlenmiştir. Boynuzlu yoğurtotu ile yapılan bir çalışmada 1, 6 ve 12 aylık tohumlarda neredeyse hiç çimlenme olmamıştır (Taştan vd., 1993). Tam aksine başka dilkanatan ile yapılan bir çalışmada ise çimlenme aralığı 5-30°C arası olarak bildirilmiş ve en uygun (optimum) çimlenme sıcaklığı 10°C olarak belirlenmiştir (Christal, 2000). Konya’da yapılan bir çalışmada ise en düşük çimlenme aralığı 2°C ve en yüksek çimlenme aralığı 25-30°C (30°C’de çimlenme olmamıştır) ve en uygun çimlenme aralığı da 5-25°C olarak bildirilmiştir (Solak, 2007). Samsun’da yapılan bir çalışmada dilkanatanın dört

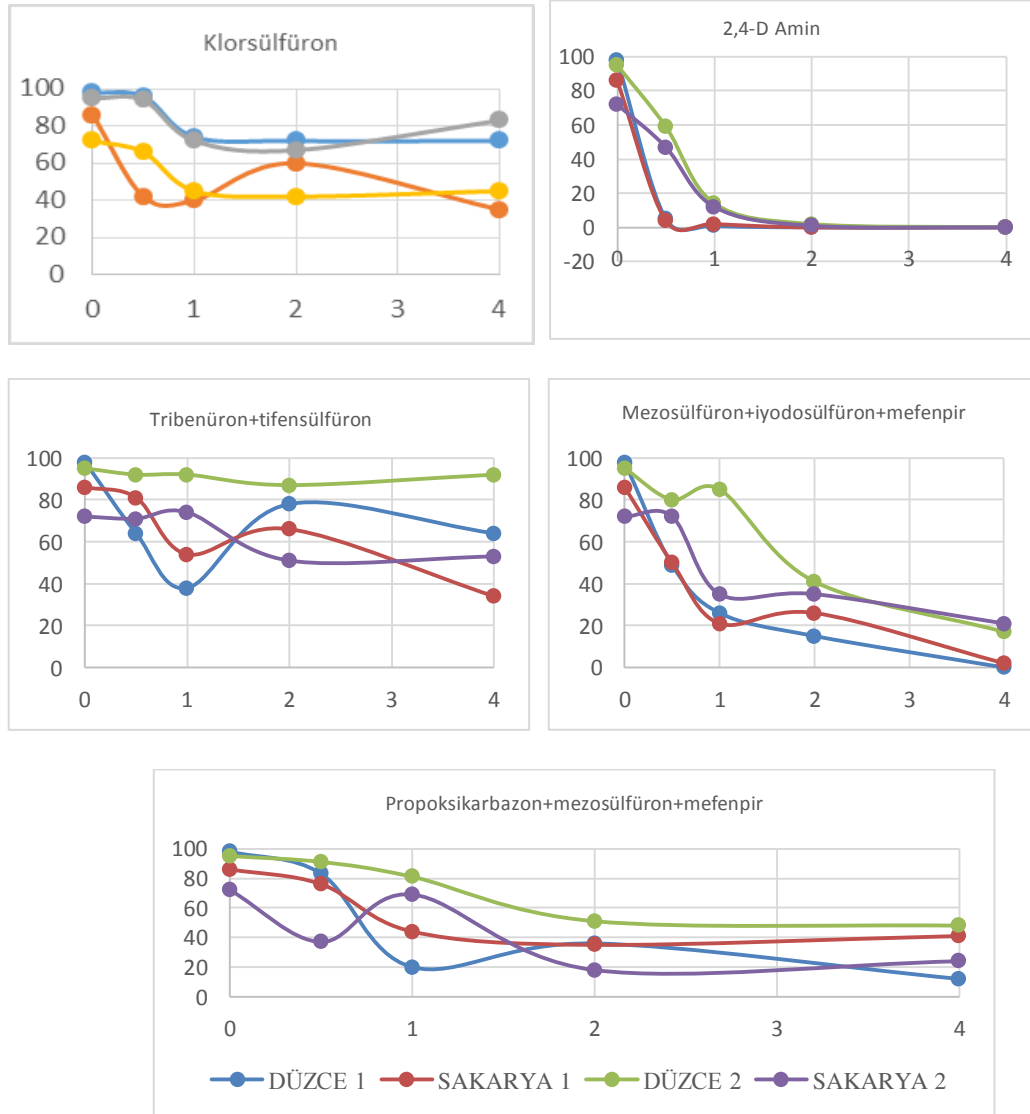
aylık tohumları hiç çimlenmezken, altı aylık tohumları 5°C'nin altında ve 25°C'nin üzerinde çimlenememiş, 12 aylık tohumlar 2°C'de çimlenmiştir (Mennan, 1998). Bu çalışmanın bulgularının aksine altı aylık tohumlar en yüksek oranda 15°C'de (%29) ve 12 aylık tohumlar 10°C'de (%68,5) çimlenmiştir (Mennan, 1998). Boynuzlu yoğurtotu en iyi 10°C'de çimlenmiş ancak çeşitli uygulamalara rağmen çimlenme oranı %50'yi geçmemiştir ve 20°C'de çok düşük çimlenme olmuştur (Uludağ ve Özer, 1999).

Çimlenme 10°C'de dördüncü günde, 15°C'de yedinci ve 4°C'de ise 11nci günde başlamıştır. En yüksek çimlenme oranının gerçekleştiği 10°C'de çimlenme hızı da en yüksek bulunmuştur. Çimlenme oranının aksine, çimlenme hızı 15°C'de, 4°C'ye göre daha yüksek olmuştur. Başka bir çalışmada çimlenme 15 ve 20°C'de yedinci günde, 2 ve 5°C'de 21nci günde başlamıştır (Mennan, 1998). Tohumların tamamen çimlenmemesinin de durgunluktan (dormansi) kaynaklandığı belirtilmiştir (Bond vd., 2007; Christal, 2000; Mennan, 1998; Taştan vd., 1993; van der Weide, 1993). Birincil durgunluğu üç ayda kırılan dilkanatan, kışın düşük sıcaklıklardan dolayı mecburî durgunluğa ve yüksek sıcaklıklarda teşvik edilmiş durgunluğa girmekte ve mecburî durgunluğu yine yüksek sıcaklıklar tarafından kırılmaktadır (van der Weide, 1993). Arazide yapılan çalışmalarda ise birincil durgunluğun sonbaharda sona erdiğini, teşvik edilmiş durgunluğun ise erken yazda başladığını, ancak teşvik edilmiş durgunluğa rağmen dar bir sıcaklık aralığında çok az çimlenmenin gerçekleşebildiği ortaya konulmuştur (Christal, 2000). Dilkanatan topraktaki tohum rezervindeki geçici türlerdendir, popülasyonu yıllık olarak %80 civarında azalmaktadır (Barralis vd., 1988; Christoffoleti ve Caetano, 1998).

Dilkanatanın, hatta aynı cinsten olan boynuzlu yoğurtotunun farklı popülasyonlarının çimlenme ve çıkış özelliklerinde durgunluk (dormansi) gibi birçok unsurun rol oynadığı ve çok kesin sonuçlara da ulaşmanın mümkün olmadığı daha önceki çalışmalarda ifade edilmiştir (Uludağ ve Özer, 1999; van den Brand, 1984). Ancak, üzerinde çalışılan popülasyon itibari ile dilkanatanın en uygun çimlenme sıcaklığının çimlenme oranı ve çimlenme hızı açısından 10°C civarında olduğu ve daha düşük sıcaklıklarda çimlenme hızı düşük olsa da çimlenmenin kış sonrası hemen başlayacağı ve rekabetin de buna bağlı olarak daha erken başlayabileceği kanısına varılmıştır.

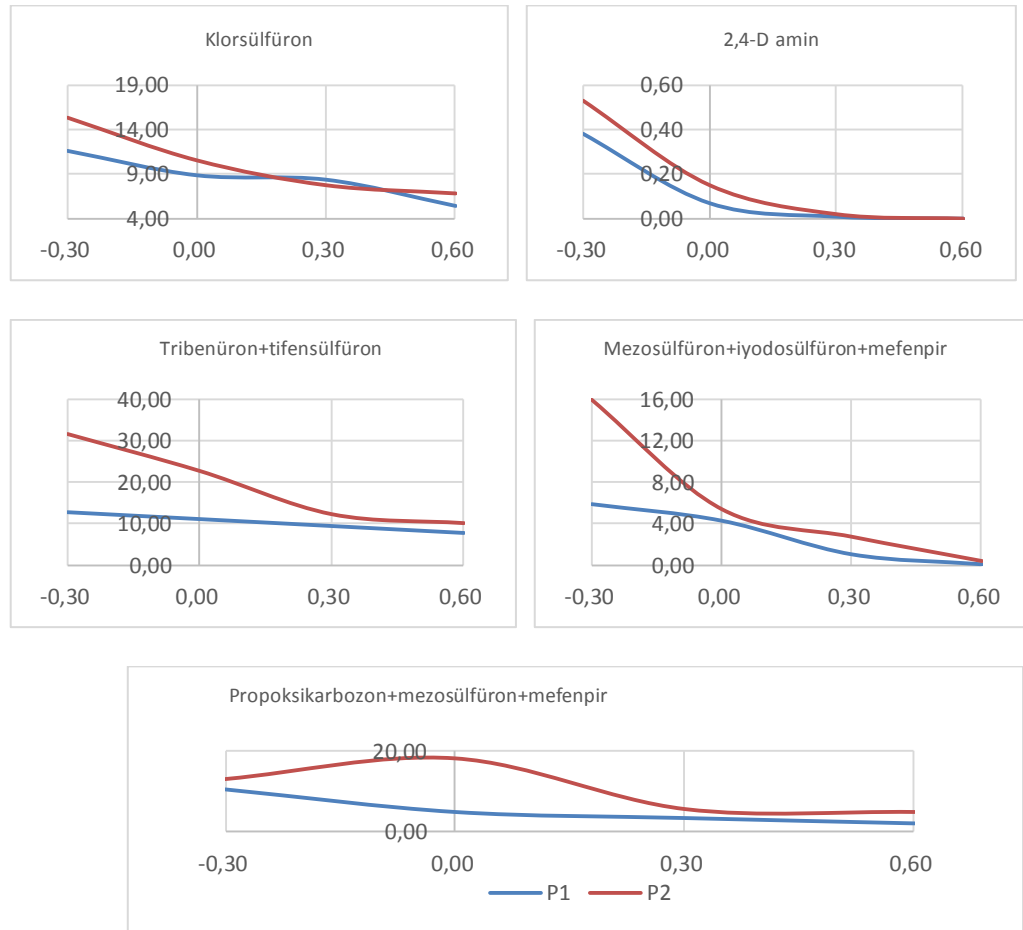
4.2. Dilkanatanın Herbisitlere Tepkisi

Herbisit uygulamalarının Düzce popülasyonu ve muhtemel dayanıklı Sakarya popülasyonuna etkilerini belirlemek amacıyla yapılan petri denemesinde ilaçsız şahitte ilk denemede, sırasıyla %98 ve %86, ikinci denemede %95 ve %72 oranında çimlenme elde edilmiştir. Uygulamalarda elde edilen çimlenme değerleri her iki deneme için ayrı ayrı verilmiştir.



Şekil 4.2. Herbisitlerin dilkanatanın iki farklı popülasyonunun çimlenmesine etkisi.

Bütün herbisitlerin yüksek dozlarında her iki popülasyonun da çimlenme oranı düşmüştür (Şekil 4.2.). Bilhassa 2,4-D aminin iki ve dört kat dozlarında ve mezosülfüron + iyodosülfüron karışımının dört kat dozunda hemen hemen hiç çimlenme olmamıştır. Aksine diğer üç herbisitte artan dozlarla birlikte düşme olmasına rağmen çimlenme oranı bu nispette düşmemiştir. Bu deneme, bu herbisitlerin etki mekanizmasına yönelik olmadığı için bu yönleriyle tartışılmamıştır. Ancak bütün herbisitler genel olarak Sakarya popülasyonunun çimlenmesini daha fazla azaltmıştır. Bu durum herbisitlere dayanıklılıkla ilgili olmayıp popülasyonların toplandıkları yerler ve şartlarla ilişkili olabilir. Nitekim, daha önce de belirtildiği gibi çimlenme üzerinde ana bitkiden, yetiştirme alanından ve coğrafyasından kaynaklanan farklılıkların olması normal bir durumdur.



Şekil 4.3. Herbisitlerin dikanatanın iki farklı popülasyonunun kökçük uzunluğuna etkisi.

Herbisitlerin hepsi uygulamasız şahite göre kök uzunluklarını çok belirgin bir şekilde azaltmıştır (Şekil 4.3.). Ancak 2,4-D'nin en düşük dozunda daha az bir etki

görülmüştür. Bütün herbisitler her iki popülasyonun kök uzunluğunu doz arttıkça daha fazla etkilemiştir. Sakarya popülasyonunun kök uzunlukları Düzce popülasyonuna göre daha az etkilenmiştir. Hem ALS hem de oksin grubu herbisitlerde bitkilerin köklerinde de zarar belirtileri görülmektedir. Burada muhtemel dayanıklı Sakarya popülasyonunun daha az etkilenmesi herbisitlerin daha az etkili olmasından kaynaklanmış olabilir. ALS grubu herbisitlerden tribenuron + tifensülfürona ve klorsülfürona dayanıklı dilkanatan popülasyonları Türkiye’de daha önce tespit edilmiştir (Heap, 2019; Kaya Altop vd., 2017). İran’da 2,4-D dahil oksin grubu herbisitlere, Çin’de de diğer oksin grubu herbisitlere dayanıklı dilkanatan kayıtları mevcuttur (Heap, 2019). Türkiye’de 2,4-D başka etkili maddelerle karışım olarak ruhsatludur, ancak 2,4-D dilkanatanı tek başına yeterince kontrol edememektedir (BKÜDB, 2019; Mennan, 1998; Yavuz, 2013). İran’la ilgili dayanıklılık vakasını da bu bilgiler bağlamında değerlendirmek gerekmektedir. Bu çalışmada ele alınan diğer bütün etkili maddeler ALS grubu herbisitlerdir ve bunlarla ilgili dilkanatana karşı etki azalması ve dayanıklılık vakaları bilinmektedir.

Mezosülfüron + iyodosülfüron karışımının farklı dozlarının dilkanatanın iki farklı popülasyonunun kuru ağırlıklarına etkisi ölçülmüştür (Çizelge 4.2.1.). Veriler üç sabitli log-logistic modele uymuştur ve hesaplanan sabit değerler her iki popülasyon için de istatistik açıdan manidar bulunmuştur.

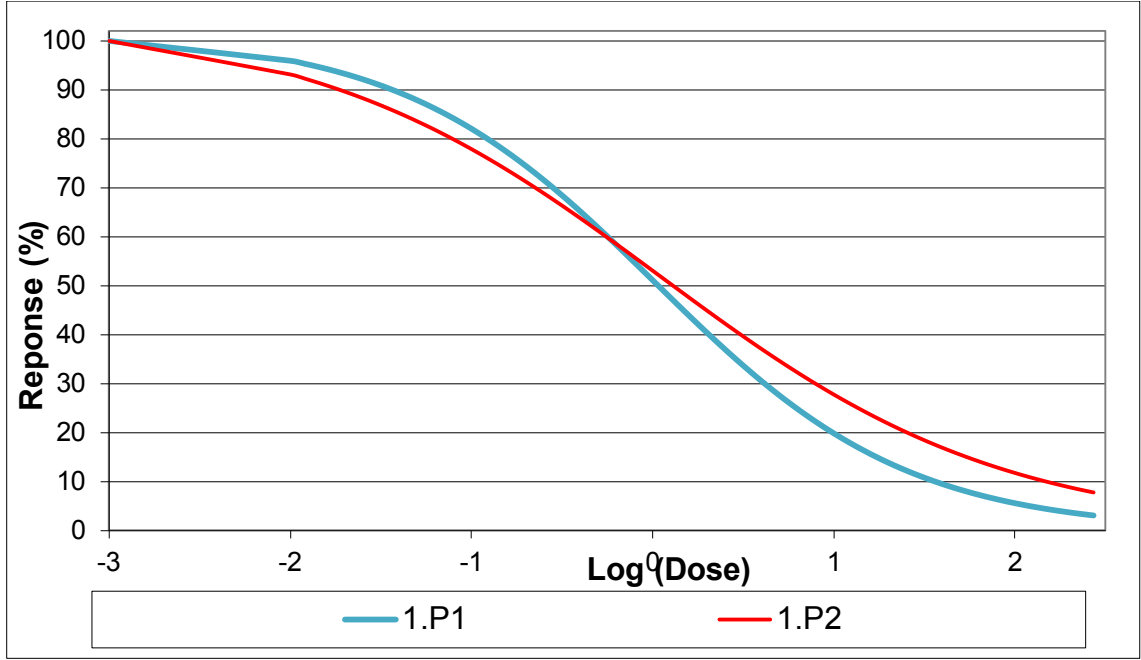
Çizelge 4.2. Mezosülfüron + iyodosülfüron karışımının farklı dozlarının dilkanatanın iki farklı popülasyonunun kuru ağırlıklarına etkisi

ATL-DÜZCE -KONT-KURU AĞIRLIK		ATL-DÜZCE -1/2X		ATL-DÜZCE -X		ATL-DÜZCE -2X		ATL-DÜZCE -4X
0,113	1	0,097	1	0,05	1	0,036	1	0,015
0,097	2	0,09	2	0,078	2	0,024	2	0,012
0,169	3	0,069	3	0,066	3	0,031	3	0,022
0,114	4	0,097	4	0,046	4	0,03	4	0,013
ATL-SAK -KONT-kuru ağırlık		ATL-SAK -1/2X		ATL-SAK -X		ATL-SAK -2X		ATL-SAK -4X
0,139	1	0,045	1	0,064	1	0,072	1	0,022
0,122	2	0,062	2	0,041	2	0,055	2	0,029
0,096	3	0,081	3	0,073	3	0,038	3	0,023
0,106	4	0,156	4	0,054	4	0,056	4	0,016

Çizelge 4.3. Dilkanatanın iki farklı popülasyonunun regresyon analizi sonuçları.

Sabitler	Düzce Popülasyonu			Sakarya Popülasyonu		
	Hesaplanan Değer	Standart Hata	P Değeri	Hesaplanan Değer	Standart Hata	P Değeri
b	1,4290963	0,2874887	1,16e-04***	1,018379	0,356420	0,010906*
d	0,1233151	0,0078866	1,60e-11***	0,115709	0,012224	3,44e-08***
e	1,0284965	0,1620548	7,30e-06***	1,398476	0,470835	0,008583**

Elde edilen verilere göre log-logistic eğrileri Şekil 4.2.3 'te verilmiştir. Hesaplanan ED₅₀ değeri Düzce popülasyonu için 1.02850±0.16205 ve Sakarya popülasyonu için 1.39848±0.47084 bulunmuştur. ED₉₀ değerleri ise 4.78550±1.42262 (Düzce) ve 12.09695±8.89988 (Sakarya) olarak hesaplanmıştır. Dayanıklılık indeksi ED₅₀'ye göre 1,36 kat, ED₉₀'a göre 2,53 olarak belirlenmiştir. Bu bulgu bize tam bir dayanıklılık oluştuğunu göstermese de bir etki kaybının oluştuğu aşikârdır. Türkiye'de yapılan bir çalışmada klorsülfüron, tribenüron + tifensülfüron, dikamba + triasülfüron ve mezosülfüron + iyodosülfüron + mefenpir dilkanatanı yeteri kadar kontrol edememiştir (Mennan vd., 2011). Diğer bir çalışmada ise 23 dilkanatan popülasyonunda herbisitlere dayanıklılık 278'inde ise dayanıklılık şüphesi tespit edilmiştir (Kaya Altop vd., 2017). Dayanıklı popülasyonlardan 16 tanesi mezosülfüron + iyodosülfüron karışımına dayanıklılık göstermiştir ve diğer bazı ALS herbisitlere de çapraz dayanıklılık göstermiştir.



Şekil 4.4. Dilkanatanın iki farklı popülasyonunun
Mezosülfüron+iyodosülfüron+mefenpir uygulanmasına doza tepki eğrisi.

Bu çalışma ile dilkanatanın en uygun çimlenme sıcaklığının 10 °C civarında olmasından ve daha düşük sıcaklıklarda çimlenme hızı düşük olsa da kış sonrası hemen çimleneceğinden dolayı rekabetin de buna bağlı olarak daha erken başlayabileceği kanısına varılmıştır. Ayrıca, denenen herbisitlerde tarla popülasyonunun boş alan popülasyonuna göre herbisitlerden daha az etkilenmesi ve mezosülfüron + iyodosülfüron + mefenpir herbisitinde tarla popülasyonunda boş alan popülasyonuna nispeten etki düşüklüğü görülmesi dilkanatanın daha önemli hâle gelebileceğini göstermektedir. Dilkanatan üzerinde daha ayrıntılı ve fazla araştırma ihtiyacı olduğunu gerektirmektedir.

5. SONUÇLAR

Bu çalışmada dilkanatanın çimlenme sıcaklığı belirlenmiştir. Hem Türkiye’de hem de başka ülkelerde yapılan çalışmalarda olduğu gibi farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Dünyada önemli bir yabancıot olarak gün geçtikçe daha fazla dikkati çeken dilkanatan ve aynı cinsten diğer önemli yabancıot türlerinin çimlenme sıcaklıkları ve diğer çimlenme ve gelişme özelliklerinin karşılaştırmalı olarak belirlenmesine ihtiyaç vardır. Hatta tarla bazında hangi türlerin bulunduğu belirlenmesine, bunların pratik teşhislerinin yapılmasına da ihtiyaç bulunmaktadır.

Çiftçiler sadece Türkiye’de değil başka ülkelerde de dilkanatan ve aynı cinsten diğer türlerin mücadelesinde sıkıntılar yaşamaktadır. Herbisitlerin etkisinin azalmasının sebeplerinin ayrıntılı araştırılmasına ve yeni uygulama kombinasyonlarının geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Etki azalmasının son noktası olan herbisitlere dayanıklılık konusunda araştırmalar yapılmalıdır. Ayrıca allelopatik ilişkilerden faydalanan fiziki mücadele ve diğer canlıları kullanarak biyolojik mücadele yöntemleri üzerinde de çalışmalar plânlanabilir (Üremiş vd 2005; Uludag vd 2018). Uygulama stratejileri bütünlük (entegre) mücadele ve sürdürülebilir yabancıot mücadelesi bağlamında geliştirilmelidir.

6. KAYNAKLAR

- Arslan, Z. F. (2018). Decrease in biodiversity in wheat fields due to changing agricultural practices in five decades. *Biodiversity and Conservation*, 27, 3267-3286.
- Aziz, A., Tanveer, A., Ali, A., & Yaseen, M. (2009). Density dependent interactions between cleavers (*Galium aparine*) and wheat (*Triticum aestivum*) planted at different times. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 46(4), 258-265.
- Barralis, G., Chadoeuf, R. E. T., & Lonchamp, J. P. (1988). Longevité des semences de mauvaises herbes annuelles dans un sol cultivé. *Weed Research*, 28, 407-418.
- Beckie, H. J., Lozinski, C., Shirriff, S., & Clark, A. B. (2013). Herbicide-Resistant Weeds in the Canadian Prairies: 2007 to 2011. *Weed Technology*, 27(1), 171-183.
- Beckie, H. J., Shirriff, S. W., & Leeson, J. Y. (2018). Manitoba weed survey of herbicide resistant weeds in 2016. *Weed Survey Series Publication*, 17(3), 1-11.
- BKÜDB 2019, Bitki Koruma Ürünleri Daire Başkanlığı, Viewed 01 June 2019, <<https://www.bku.tarim.gov.tr>>.
- Bond, W., Davies, G., & Turner, R. (2007). The biology and non-chemical control of cleavers (*Galium aparine* L.). *Henry Doubleday Research Association, Ryton Organic Gardens*, 11, 1-12.
- Bozkurt, M., & Tursun, N. (2018). Muş ilinde buğday ürününe karışan yabancı ot tohumları. *Turkish Journal of Weed Science*, 21(2), 1-15.
- Burton, N. R., Beckie, H. J., Willenborg, C. J., Shirliffe, S. J., Schoenau, J. J., & Johnson, E. N. (2017). Seed shatter of six economically important weed species in producer fields in Saskatchewan. *Canadian Journal of Plant Science*, 97(2), 266-276.
- CABI 2019, *Galium aparine* (cleavers), Invasive Species Compendium, Viewed 06 March 2019, <<https://www.cabi.org/isc/datasheet/24772>>.
- Christal, A. (2000). 'Intraspecific Variation in Seed Dormancy and Germination Among Populations of *Stellaria media* and *Galium aparine*', PhD thesis, University of Edinburgh, Edinburgh, UK.
- Christoffoleti, P. J., & Caetano, R. S. X. (1998). Soil seed banks. *Scientia Agricola*, 55,

- Cirujeda, A., Aibar, J., & Zaragoza, C. (2011). Remarkable changes of weed species in Spanish cereal fields from 1976 to 2007. *Agronomy for Sustainable Development*, 31(4), 675-688.
- Davis, P. H., Chamberlain, D. F., & Matthews, V. A. (1972). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. UK: Edinburgh University Press.
- Daniau, P. (1996). Metosulam + fluroxypyr for early weed control in winter cereals. *İçinde Seizième conférence du COLUMA* (ss. 585-592).
- Deng, W., Di, Y., Cai, J., Chen, Y., & Yuan, S. (2018). Target-site resistance mechanisms to tribenuron-methyl and cross-resistance patterns to ALS-inhibiting herbicides of catchweed bedstraw (*Galium aparine*) with different ALS mutations. *Weed Science*, 67(2), 183-188.
- Deroo, A. C., Eckstein, P., Benaragama, D., Beattie, A. D., & Willenborg, C. J. (2018). Evaluation of *Galium* species and populations using morphological characters and molecular markers. *Weed Research*, 59(1), 28-38.
- Domaradzki, K. (2009). Evaluation of efficacy of different fluroxypyr doses depending on *Galium aparine* infestation in winter wheat. *Progress in Plant Protection*, 49(4), 1787-1789.
- Ehrendorfer, F., & Schönbeck-Temesy, E. (1982). *Galium*. *İçinde Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Volume VII* (ss. 767-849). UK: Edinburgh University Press.
- Gökalp, Ö., & Üremiş, İ. (2015). Mardin Buğday Ekim Alanlarında Bulunan Yabancı Ot Türlerinin, Yaygınlıklarının ve Yoğunluklarının Belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(1), 13-22.
- Gressel, J. (2009). Evolving understanding of the evolution of herbicide resistance. *Pest Management Science*, 65(11), 1164-1173.
- Heap, I. (1997). The occurrence of herbicide-resistant weeds worldwide. *Pesticide Science*, 51, 235-243.
- Heap, I 2019, *International Survey of Herbicide Resistant Weeds*, Viewed 12 April 2019, <<http://www.weedscience.org>>.
- Holm, L. G., Doll, J., Holm, E., Pancho, J. V., & Herberger, J. P. (1997). *World weeds: Natural histories and distribution.*, US: John Wiley and Sons.
- Hubner, R. H., Fykse, K., Hurle, S., & Klemsdal, S. (2003). Morphological differences, molecular characterization, and herbicide sensitivity of catchweed bedstraw

- (*Galium aparine*) populations. *Weed Science*, 51, 214-225.
- İnci, D., Galvin, L., Al-Khatib, K., & Uludağ, A. (2019). Sumatran fleabane (*Conyza sumatrensis*) resistance to glyphosate in peach orchards in Turkey. *HortScience*, 54(5), 873-879.
- Kaya Altop, E., Mennan, H., Işık, D., & Haghnama, K. (2017). Resistance to acetolactate synthase (ALS) inhibitors herbicides of *Galium aparine* L. (Catchweed bedstraw). *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34(3), 91-99.
- Kieloch, R., & Kucharski, M. (2012). Weed species response to two formulations of iodosulfuron methyl sodium and amidosulfuron mixture applied at various environmental conditions, *Polish Journal of Agronomy*, 8, 15-19.
- Kolářová, M., Tyšer, L., & Soukup, J. (2014). Weed vegetation of arable land in the Czech Republic: environmental a management factors determining weed species composition. *Biologia*, 69(4), 443-448.
- LeBaron, H. M. (1982). Introduction. İçinde *Herbicide Resistance in Plants* (ss. 1-8), New York, US: John Wiley and Sons.
- Leeson, J.Y., Neeser, C. Kimmel, N. & Vadnais, M. (2012). *Alberta Weed Survey of Dryland Crops in 2010*, Weed survey series publication no. 12-1, Agriculture and Agri-Food Canada, Saskatoon Research Center, Saskatchewan.
- Lundkvist, A., & Verwijst, T. (2011). Weed biology and weed management in organic farming. İçinde *Research in Organic Farming* (ss. 157-186), , UK: IntechOpen Press.
- Malik, N., & Vanden Born, W. H. (1987). Germination response of *Galium spurium* L. to light. *Weed Research*, 27, 251-258.
- Malik, N., & Vanden Born, W. H. (1988). The biology of Canadian Weeds. 86. *Galium aparine* L. and *Galium spurium* L. *Canadian Journal of Plant Science*, 68, 481-499.
- Mehmeti, A., Pacanoski, Z., Fetahaj, R., Kika, A., & Kabashi B. (2018). Weed control in wheat with post-emergence herbicides. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 24(1), 74-79.
- Mennan, H. (1998). ‘Samsun İli Buğday Ekim Alanlarında Önemli Zararlara Neden Olan Kokarot (*Bifora Radians* Bieb.) ve Yapışkanotu (*Galium aparine* L.)’Nun Ekonomik Zarar Eşiklerinin ve Bazı Biyolojik Özelliklerinin Araştırılması’, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, Türkiye.

- Mennan, H., & Işık, D. (2003). Invasive weed species in onion production systems during the last 25 years in Amasya, Turkey. *Pakistan Journal of Botany*, 35(2), 155-160.
- Mennan, H., & Ngouajio, M. (2006). Seasonal cycles in germination and seedling emergence of summer and winter populations of catchweed bedstraw (*Galium aparine*) and wild mustard (*Brassica kaber*). *Weed Science*, 54(1), 114-120.
- Mennan, H., Streibig, J. C., Ngouajio, M., & Cankaya, S. (2011). Response of two catchweed bedstraw (*Galium aparine*) populations to post-emergence herbicides in winter wheat. *International Journal of Pest Management*, 57(4), 347-356.
- Milanova, S., Baeva, G., Nakova, R., Maneva, S., Chavdarov, L., Stoimenova, G., & Velichkova, T. (2007). Some changes and trends in the weed communities in last years in Sofia region. İçinde *9th Symposium on Flora of Southeastern Serbia and Neighbouring Regions* (ss. 55-61).
- Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi 2019, *Galium, Türkiye bitkileri listesi*, Viewed 27 June 2019, <<https://www.bizimbitkiler.org.tr/>>.
- Novak, R., Dancza, I., Szentey, L., & Karaman, J. (2009). *Arable weeds of Hungary Fifth National Weed Survey (2007-2008)*., Hungary: Ministry of Agriculture and Rural Development.
- Özhatay, N. (2000). *The Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Volume 11*. Edinburgh, UK: University of Edinburgh.
- Royo-Esnal, A., Torra, J., Conesa, J. A., & Recasens, J. (2010a). Characterization of emergence of autumn and spring cohorts of *Galium* spp. in winter cereals. *Weed Research*, 50, 572-585.
- Royo-Esnal, A., Torra, J., Conesa, J.A., Forcella, F., & Recasens, J. (2010b). Modeling the Emergence of Three Arable Bedstraw(*Galium*) species. *Weed Science*. 58:10-15.
- Royo-Esnal, A., Torra, J., Conesa, J. A., & Recasens, J. (2012). Emergence and early growth of *Galium aparine* and *Galium spurium*. *Weed Research*. 52(5),120.
- Ryan, G. F. (1970). Resistance of common groundsel to simazine and atrazine. *Weed Science*, 18, 614-616.
- Saric, T., Ostojic, Z., Stefanovic, L., Milanova, S. D., Kazinczi, G., & Tyser, L. (2011). The Changes of the Composition of Weed Flora in Southeastern and Central Europe As Affected by Cropping Practices. İçinde *Proceedings of the 3rd International Symposium on Weeds Sarajevo, (Part I) Herbologia*, 12(1), 5-27.

- Seefeldt, S. S., Jensen, J. E., & Fuerst, E. P. (1995). Log-logistic analysis of herbicide dose-response relationships. *Weed Technology*, 9, 218-227.
- Shimono, Y., & Konuma, A. (2007). Effects of human-mediated processes on weed species composition in internationally traded grain commodities. *Weed Research*, 48(1), 10-18.
- Sırma, M., Kadioğlu, İ., & Güncan, A. (1997). Tokat ve yöresinde tohumluk buğdayda selektörden önce ve sonra ürüne karışan yabancı ot tohumlarının ve yoğunluklarının belirlenmesi. İçinde *Türkiye II. Herboloji Kongresi* (ss. 1-4).
- Solak, H. (2007). ‘Konya Yöresinde Yaygın Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenme Özellikleri Üzerinde Araştırmalar’, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye.
- Soylu, S., Sertkaya, E., Üremiş, İ., Bozkurt, İ. A., & Kurt, Ş. (2017). Hatay ili marul (*Lactuca sativa* L.) ekim alanlarında görülen önemli hastalık etmenleri, zararlı ve yabancı ot türleri ve yaygınlık durumları. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(1), 23-33.
- Şin, B., Kadioğlu, İ., & Kamışlı, B. (2016). Tokat ilinde buğday ürünü içerisine karışan yabancı ot tohumlarının belirlenmesi. *Turkish Journal of Weed Science*, 19(2), 28-37.
- Taştan, B., Erçiş, A., & Yıldırım, A. (1993). Yapışkanotu (*Galium tricornutum* Dandy)’nın biyolojik ve çıkış özellikleri üzerinde araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 33(1-2), 8-14.
- Taylor, K. (1999). *Galium aparine* L., *British Ecological Society Journal of Ecology*, 87, 713-730.
- Tursun, N. (2012). Buğday ekim alanlarında görülen kısır yabani yulaf (*Avena sterilis* L.)’ın fenoxaprop-p-ethyl etkili maddeli herbisitlere karşı dayanıklılığının hızlı test yöntemi ile belirlenmesine yönelik araştırmalar. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5(2), 161-166.
- TÜİK 2019, *Buğday Üretimi*, Viewed 14 July 2019, <<http://www.tuik.gov.tr/>>.
- Ulber, L., Henning, S. H., & Klimek, S. (2010). Using selective herbicides to manage beneficial and rare weed species in winter wheat. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 117(5), 233-239.
- Uludağ, A. (1993). ‘Diyarbakır ve yöresinde buğday, mercimek kültürlerindeki önemli yabancı otların dağılışı ve bunların biyolojik özellikleri üzerinde araştırmalar’, Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat,

Türkiye.

- Uludağ, A., & Katkat, M. (1993). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde meyve fidanlıklarında bulunan yabancı otlar ve yoğunluklarının belirlenmesi üzerine çalışmalar. İçinde *Türkiye I. Herboloji Kongresi* (ss. 175-184).
- Uludağ, A. (2003). 'Doğu Akdeniz Bölgesinde buğday tarlalarındaki yabancı yulafın (*Avena sterilis*) bazı graministlere oluşturduğu dayanıklılık üzerinde araştırmalar', Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.
- Uludağ, A., Nemli, Y., & Rubin, B. (2006). Seed and seedlings assays for rapid detection of fenoxaprop resistance in sterile wild oat (*Avena sterilis*). *Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 2, 149-153.
- Uludağ, A., Nemli, Y., Tal, A., & Rubin, B. (2007). Fenoxaprop resistance in sterile wild oat (*Avena sterilis*) in wheat fields in Turkey. *Crop Protection*, 26(7), 930-935.
- Uludağ, A., Park, K., & Mallory-Smith, C. A. (2005). Herbicide droplet test for detection of fenoxaprop resistance in wild oat. İçinde *WSSA Abstract book*, 45 (ss. 19-20).
- Uludağ, A., & Özer, Z. (1999). Farklı sıcaklıklarda bazı mekanik işlem ve kimyasal madde uygulamalarının boynuzotu (*Cerastium dichotomum* L.), boynuzlu yoğurtotu (*Galium tricornutum* Dandy.), çobantarağı (*Scandix pecten-veneris* L.) ve yapışkanotu (*Asperula arvensis* L.)'nin çimlenmeye etkisi. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 2(1), 6-16.
- Uludağ, A., Üremiş, İ., & Arslan, M. (2018). *Biological Weed Control*, Non chemical Weed Control, 115-132.
- Üremiş, İ. (2005). Determination of weed species and their frequency and density in olive groves in Hatay Province of Turkey. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 8(1), 164-167.
- Üremiş, İ., Sertkaya, E., Sertkaya, G., & Yıldırım, A. E. (2013). Hatay ili kayısı bahçelerinde bulunan yabancıot türlerinin, yaygınlıklarının ve yoğunluklarının belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(2), 47-54.
- Üremiş, İ., Arslan, M., & Uludağ A. (2005). *Allelopathic effects of some Brassica species on germination and growth of cutleaf ground-cherry (Physalis angulata L.)*. *Journal of Biological Sciences* 5(5), 661-665

- Van den Brand, W. G. M. (1984). 'Biologie en ecologie van kleeftkruid (*Galium aparine*)', PhD thesis, Agricultural University in Wageningen, Wageningen, The Netherlands.
- Van der Weide, R. Y. (1993). 'Population dynamics and population control of *Galium aparine* L.', PhD thesis, Agricultural University in Wageningen, Wageningen, The Netherlands.
- Vencill, W. K., Nichols, R. L., Webster, T. M., Soteris, J. K., Mallory-Smith, C., Burgos, N. R., Johnson, W. G., & McClelland, M. R. (2012). Herbicide resistance: toward an understanding of resistance development and the impact of herbicide-resistant crops. *Weed Science*, 60(1), 2-30.
- Vrbnicanin, S., Kresovic, M., Bozic, D., Simic, A., Maletic, R., & Uludağ, A. (2012). The effect of ryegrass (*Lolium italicum* L.) stand densities on its competitive interaction with cleavers (*Galium aparine* L.). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 36, 121-131.
- Wang, H., Zhang, B., Dong, L., & Lou, Y. (2016). Seed germination ecology of catchweed bedstraw (*Galium aparine*). *Weed Science*, 64(4), 634-641.
- WangCang, S., QianQian, Z., Ren Hai, W., Fei, X., Chang'an, M., Jun, J., YaFang, Q., & ChuanTao, L., (2016). Control effect of several herbicides and mixtures on broadleaf weeds in wheat field. *Journal of Henan Agricultural Sciences*, 45(5), 106-110.
- Wilson, B. J., & Wright, K. J. (1990). Predicting the growth and competitive effects of annual weeds in wheat. *Weed Research*, 30(3), 201-211.
- Yang, Li-E., Meng, Y., Peng, De-L., Nie, Ze-L., & Sun, H. (2018). Molecular phylogeny of *Galium* L. of the tribe Rubieae (Rubiaceae) - Emphasis on Chinese species and recognition of a new genus *Pseudogalium*. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 126, 221-232.
- Yavuz, D. Ö. (2013). 'Buğday ekim alanlarında sorun olan bazı geniş yapraklı yabancı otların kimyasal mücadelesinin optimizasyonu', Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın, Türkiye.
- Yıldırım, A., & Ekim, T. (2003). Orta Anadolu Bölgesi Yabancı Ot Florası. *Bitki Koruma Bülteni*, 43(1-4), 1-98.
- Zel, M 1994, *Güneydoğu ve Doğu Anadolu Bölgeleri hububat tarlalarında bulunan yabancı otların dağılımı ve ortalama yoğunlukları*, Araştırma projesi nihai raporu. 8, Türkiye Fitopatoloji Derneği, İzmir.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Nurcan BÜYÜKKURT
Doğum Tarihi ve Yeri : 1993/Antalya
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : nurcan.buyukkurt@yahoo.com

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Y. Lisans	Bitki Koruma	Düzce Üniversitesi	2019
Lisans	Bitki Koruma	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	2015
Lise	Fen Bilimleri	Serik Yunus Emre Anadolu Lisesi	2011

ULUSAL

Zambak, Ş., Büyükkurt N., Uludağ, A., & Tiryaki, O. (2016) Ekotoksikoloji konusundaki lisans ve lisansüstü çalışmaları. Türkiye’de Ekotoksikoloji Çalışmaları ve Eğitimi Çalıştayı, (ss.35)

ULUSLARARASI

Büyükkurt, N., Çinkılıç, M., & Uludağ, A. (2015) A glance on herbicide resistance weeds. Agrosym, Poster

Zambak, Ş., Büyükkurt, N., Üremiş, İ., & Uludağ, A.(2016) The Effect of Rosmarinus officinalis L. and Origanum syriacum Essential Oils on the Germination of some Broadleaf Weeds. Turkey 6th Plant Protection Congress with International Participation (ss.818)

Büyükkurt, N., Güzel, N.P., Yazlık, A., Özgür, O.E., & Uludağ, A. (2016) Alien species in sugar beet fields in Turkey. 7th International Weed Science

Conference

Büyükkurt, N., & Uludağ, A. (2017) Galium aparine germination under different temperatures. 5th International Symposium on weeds and invasive plants.

Büyükkurt, N., Zambak, Ş., Üremiş, İ., & Uludağ, A. (2016) Türkiye’de Allelopati Çalışmalarına Geçmişten Geleceğe Bir Bakış. VI. Bitki Koruma Kongresi

Zambak, Ş., Arslan, Z.F., Büyükkurt, N., Aksoy, N., & Uludağ, A. (2017) A study on Common Ragweed Biology in the Düzce Province of Turkey. The 5th International Syposium Weeds Invasive Plants Proceedings.



