

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

Çukurova Bölgesi Turunçgil Bahçelerinde Ana Zararlı
Yabancı Ot Türlerinin Belirlenmesi ve Mücadelelerinde
Agroekolojik Yöntemlerin Araştırılması ile
Örtücü Bitkilerin Allelopatik Etkileri

Selvinaz HANÇERLİ

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Nisan, 2025

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZ ONAYI

**Çukurova Bölgesi Turunçgil Bahçelerinde
Ana Zararlı Yabancı Ot Türlerinin Belirlenmesi ve
Mücadelelerinde Agroekolojik Yöntemlerin Araştırılması ile
Örtücü Bitkilerin Allelopatik Etkileri**

Selvinaz HANÇERLİ

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Bu Yüksek Lisans Tezi 27/03/2025 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Değerlendirilmiş ve Oy Birliği / Oy Çoğunluğu ile Kabul Edilmiştir.

Jüri : Prof. Dr. Sibel UYGUR (Danışman)
: Prof. Dr. Onur KOLÖREN
: Doç. Dr. Yasin Emre KİTİŞ
: Dr. Öğr. Üyesi Orhan BOZAN
: Dr. Öğr. Üyesi Olcay BOZDOĞAN

Bu Tez Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.

Tez No:

Prof. Dr. Sadık DİNÇER
Enstitü Müdürü

Bu çalışma ‘Sürdürülebilir Tarım’ tematik alanında 100/2000 YÖK Doktora Bursu ve Ç. Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No: FDK-2020-12876

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

İÇİNDEKİLER

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
ÇİZELGELER DİZİNİ	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VI
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XI
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	7
2.1. Turunçgil Üretim Alanlarında Sorun Olan Yabancı otlar ile İlgili Çalışmalar.....	7
2.2. Örtücü Bitkiler İle İlgili Çalışmalar	9
2.3. Yabancı Ot Mücadelesinde Agroekolojik Uygulamalar ile İlgili Çalışmalar	16
3. MATERYAL VE METOT	19
3.1. Materyal	19
3.1.1. Çukurova Bölgesi'nin Genel Özellikleri.....	19
3.1.2. Denemelerin Yürütüldüğü Bahçe Hakkında Genel Bilgiler.....	22
3.1.3. Çalışmada Kullanılan Örtücü Bitkiler Hakkında Genel Bilgiler.....	23
3.1.4. Çalışmada Kimyasal Mücadelede Kullanılan Materyaller Hakkında Bilgiler	31
3.1.5. Çalışmada Kullanılan Alternatif Mücadele Yöntemlerinden Motorlu Tırpan ve Malç Tekstili Hakkında Genel Bilgiler	33
3.1.6. Laboratuvar Çalışmalarında Kullanılan Materyaller.....	35
3.2. Metod	36
3.2.1. Survey Çalışmaları	36
3.2.2. Bahçe Koşullarında Agroekolojik Yöntemler ile Örtücü Bitkilerin Allelopatik Etkilerinin Araştırılması.....	38
3.2.3. Laboratuvar Koşullarında Örtücü Bitki Ekstraktlarının, Tere (<i>Lepidium sativum</i>) ve İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i>) Test Bitkileri Üzerindeki Allelopatik Etkilerinin Araştırılması.....	44
3.2.4. Verilerin Alınması ve Değerlendirilmesi	46
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	47
4.1. Çukurova Bölgesi'nde Turunçgil Bahçelerinde Sorun Olan Yabancı Ot Türleri	47
4.1.1. 2021 Yılında Turunçgil Bahçelerinde Sorun Olan Yabancı Ot Türleri	53
4.1.2. 2022 Yılında Turunçgil Bahçelerinde Sorun Olan Yabancı Ot Türleri	58
4.2. Bahçe Denemelerinde Karşılaşılan Yabancı Ot Türleri	63
4.2.1. Bahçe Koşullarında Örtücü Bitki Uygulamalarının Yabancı Otlar Üzerindeki Etkisi	66

4.2.2. Sıra Üzeri Agroekolojik Uygulamaların, Yabancı Otlar Üzerindeki Etkisi (2020 Yılı)	86
4.2.3. Sıra Arası Örtücü Bitki Uygulamalarının Yabancı Otlar Üzerindeki Etkisi (2021 Yılı)	89
4.2.4. Sıra Üzeri Agroekolojik Uygulamaların, Yabancı Otlar Üzerindeki Etkisi (2021 Yılı)	109
4.3. Laboratuvar Koşullarında Örtücü Bitki Ekstraktlarının Test bitkileri Üzerindeki Allelopatik Etkisi	112
4.3.1. Petri Koşullarında Örtücü Bitki Türlerinden Elde Edilen Bitki Özsularının Test Bitkileri Olarak Kullanılan Tere (<i>Lepidium sativum</i> L.) ve İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.)'nin Çimlenmesi Üzerine Etkisi	112
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	135
KAYNAKLAR	141
ÖZGEÇMİŞ	157
EKLER.....	159
EK-1. Yabancı Ot Survey Formu.....	161
EK-2. Çukurova Bölgesi Turunçgil Yetiştiriciliği Yapılan Alanlarda 2021 Yılında Gerçekleştirilen Survey Sonucunda Yabancı ot türlerinin Rastlama sıklığı (%), Genel kaplama alanı, Özel kaplama alanı ve yoğunluğu (adet/m ²).	162
EK-3. Çukurova Bölgesi Turunçgil Yetiştiriciliği Yapılan Alanlarda 2022 Yılında Gerçekleştirilen Survey Sonucunda Yabancı ot türlerinin Rastlama sıklığı (%), Genel kaplama alanı, Özel kaplama alanı ve yoğunluğu (adet/m ²).	164
Ek-4 Bahçe Denemesi 1. Yıl Meteorolojik Verileri.....	167
Ek-5 Bahçe Denemesi 2. Yıl Meteorolojik Verileri.....	173

**Çukurova Bölgesi Turunçgil Bahçelerinde Ana Zararlı
Yabancı Ot Türlerinin Belirlenmesi ve Mücadelelerinde
Agroekolojik Yöntemlerin Araştırılması ile
Örtücü Bitkilerin Allelopatik Etkileri**

Selvinaz HANÇERLİ

Danışman: Prof. Dr. Sibel UYGUR

Bitki Koruma Anabilim Dalı

ÖZ

Turunçgil yetiştiriciliğinde sürdürülebilirliğin sağlanması için, yabancı otlar ile mücadelede herbisitlere alternatif agroekolojik yöntemlere ihtiyaç günden güne artmaktadır. Bu yöntemlerin belirlenmesi ve bölgede problem olan yabancı otların dinamiklerinin belirlenmesi amacıyla bu çalışmalar yapılmıştır. Çukurova Bölgesi'nde 2021 ve 2022 yıllarında, yabancı ot türlerinin belirlenmesi amacıyla 111 turunçgil bahçesinde surveyler gerçekleştirilmiştir. Surveylerde, 29 familya'ya ait 106 yabancı ot türü ile karşılaşılmış olup, sırasıyla Şifa Otu (*Conyza canadensis* L.), Semiz Otu (*Portulaca oleraceae* L.), Ebe Gömeci (*Malva sylvestris* L.) ve Eşek Marulu (*Sonchus oleraceus* L.) türleri en sık rastlanan, ana zararlı türler olarak belirlenmiştir. Öte yandan 2020 ve 2021 yıllarında, mandarin bahçesinde, yürütülen çalışmalarda sıra arasında örtücü bitki olarak Adi fiğ (*Vicia sativa* L.), arpa (*Hordeum vulgare* L.), çavdar (*Secale cereale* L.), Çayır düğmesi (*Poterium sanguisorba* L.), korunga (*Onobrychis sativa* Lam.), turp (*Raphanus sativus* L.), Tüylü fiğ (*Vicia villosa* L.) ve karışımlarının etkinliği araştırılmıştır. Sonuçlara göre, *Vicia villosa* L., *Secale cereale* L., *Vicia sativa* L. ve *Hordeum vulgare* L. tek başına ekilen en başarılı örtücü bitki uygulamalar olduğu ve *H. vulgare*+*V. villosa*'nın yaklaşık %99, *S. cereale*+*R. sativus*+*V. villosa*'nın %96 etki ile karışım olarak ekilen örtücü bitki türlerinin, yabancı ot türlerini en çok baskılayan uygulamalar olduğu belirlenmiştir. Sıra üzerine ise malç tekstili, biçme (motorlu tırpan), organik ve sentetik herbisitler uygulanmıştır. Bu uygulamalar sonucunda malç tekstili, yabancı otlar üzerinde %100 etki göstererek en başarılı uygulama olarak belirlenmiştir. Bunu sentetik herbisitler ile aynı etkiye sahip Karanfil+Tarçın yağı ve Aminoasit tuzu organik herbisitleri takip etmiştir. Laboratuvar çalışmalarında allelopatik etkinliği araştırılan üç ekstraktan, Adi fiğ ve Tüylü fiğ ekstraktlarının, tere (*Lepidium sativum* L.) tohumlarının çimlenmesini %95 oranında engellediği, İtalyan çimi (*Lolium multiflorum* L.)'nde ise etki olmadığı görülmüştür. Sonuç olarak, örtücü bitkiler sahip oldukları rekabetçi özellikleri (habitus, allelopati,...) sayesinde yabancı otları başarılı bir şekilde baskılamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Agroekoloji, Örtücü bitki, Allelopati, Yabancı ot, Mücadele.

**Investigations on Main Harmful Weed Species and Their
Agroecological Management Methods and Allelopathic
Effects of Cover Crops in Citrus Orchards of Çukurova
Region**

Selvinaz HANÇERLİ

Advisor: Prof. Dr. Sibel UYGUR

Department of Plant Protection

ABSTRACT

Achieving sustainability in citrus cultivation increasingly requires the adoption of agroecological methods as alternatives to herbicides for effective weed management. This study aimed to identify such agroecological methods for weed management and to analyze the dynamics of weed species in the region. Field surveys were conducted in 111 citrus orchards in the Çukurova Region during the 2021 and 2022 growing seasons to assess weed species composition and distribution. A total of 106 weed species belonging to 29 families were recorded. The most common and major problematic species were Horseweed (*Conyza canadensis* L.), Common Purslane (*Portulaca oleracea* L.), Common Mallow (*Malva sylvestris* L.), and Sow Thistle (*Sonchus oleraceus* L.) respectively. In addition, studies were conducted in mandarin orchards in 2020 and 2021 to evaluate the effectiveness of various cover crops sown between the tree rows. The evaluated cover crop species comprised *Vicia sativa* L., *Hordeum vulgare* L., *Secale cereale* L., *Poterium sanguisorba* L., *Onobrychis sativa* Lam., *Raphanus sativus* L., *Vicia villosa* L., as well as various combinations thereof. Results indicated that *Vicia villosa* L., *Secale cereale* L., *Vicia sativa* L., and *Hordeum vulgare* L. were the most effective cover crops when grown as monocultures. Among the mixtures, the combination of *H. vulgare* + *V. villosa* and *S. cereale* + *R. sativus* + *V. villosa* provided the highest levels of weed suppression, achieving approximately 99% and 96% weed control, respectively. In-row weed management strategies included the application of mulch textiles, mowing (motorized trimmer), and both organic and synthetic herbicides. Among the evaluated applications, mulch textiles achieved by complete (100%) weed suppression and were identified as the most effective method. This was followed by organic herbicides, including clove and cinnamon oil as well as amino acid salt formulations, which demonstrated efficacy comparable to that of synthetic herbicides. Laboratory studies evaluating allelopathic potential of *Vicia sativa* and *Vicia villosa* extracts demonstrated that they inhibited the germination of *Lepidium sativum* L. (Garden Cress) seeds by 95%, while no inhibitory effect was observed on *Lolium multiflorum* L. (Italian Ryegrass). In conclusion, the findings suggest that cover crops, with their competitive traits and allelopathic potential, are effective in suppressing weed populations, offering a sustainable alternative to herbicides in citrus cultivation.

Keywords: Agroecology, Cover crop, Allelopathy, Weed, Management.

TEŞEKKÜR

Doktora çalışmalarım süresince desteğini esirgemeyen ve daima yol gösteren danışman hocam Sayın Prof. Dr. Sibel UYGUR'a doktora tez konumda çalışmamı sağlayan ve çalışmalarımın her aşamasında, her zaman yol gösteren ilk akademik danışman hocam Sayın Prof. Dr. F. Nezihi UYGUR'a teşekkürlerimi borç bilirim. Tez süresince yönlendirici ve destekleyici fikirleri ile bana destek veren Prof. Dr. Onur KOLÖREN ve Dr.Öğr.Üyesi Orhan BOZAN'a çok teşekkür ederim.

Çalışmalarım süresince bana destek veren Herboloji Laboratuvarı yüksek lisans ve doktora öğrencilerinden Dr. Levent HANÇERLİ'ye, Arş.Gör. Selin TÜNK'e, Dr. Hilmi TORUN'a, Dr. Muhammet Uğurcan AYATA'ya, Zir. Yük. Müh. Esra ÜZÜM'e ve yine Herboloji Laboratuvarındaki diğer tüm çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Doktora tez çalışmalarım süresince 100/2000 Doktora Projesi kapsamında 'Sürdürülebilir tarım' tematik alanında tarafıma verilen burs için Yükseköğretim Kurulu (YÖK)'na teşekkür ederim.

Doktora tez çalışmalarım boyunca, arazi çalışmalarında, bürokratik yazışmalarında desteklerini esirgemeyen ve tüm bölüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölüm Başkanlığı ile Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne ve Bölüm Araştırma ve Uygulama Alanında bana destek olan Cemal YILDIZ'a, Vahdettin CANBOLAT'a ve tüm Bitki Koruma Bölümü personellerine teşekkür ederim.

Tez projem boyunca sağladıkları finansal katkılardan dolayı Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Projeler (BAP) Koordinasyon Birimi'ne (Proje No: FDK-2020-12876) teşekkür ederim.

Tüm eğitim hayatım boyunca her türlü maddi ve manevi destekleriyle her an yanımda olan annem Emine KARABACAK, babam Günay KARABACAK, kardeşim Semih KARABACAK ve kızım Doğa HANÇERLİ başta olmak üzere tüm aileme teşekkürlerimi borç bilirim.

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1.	Dünya turunçgil üretimi verileri.....	1
Çizelge 1.2.	Türkiye de 2024 yılına ait turunçgil üretim verileri	2
Çizelge 3.1.	Çukurova Bölgesi'ne ait meteorolojik veriler	20
Çizelge 3.2.	Adana iline ait meteorolojik veriler.....	22
Çizelge 3.3.	Yabancı ot surveyleri için belirlenen rotalar	37
Çizelge 3.4.	Sıra arası uygulamaların numaraları ve içerikleri	41
Çizelge 3.5.	Sıra üzeri uygulamaların numaraları ve içerikleri.....	42
Çizelge 3.6.	Ekstrakt elde etmekte kullanılan örtücü bitki ve saf su miktarları	44
Çizelge 4.1.	Turunçgil yetiştiriciliği yapılan alanlarda 2021-2022 yıllarında yapılan surveylerde karşılaşılan yabancı ot türleri ve ait oldukları familyalar	47
Çizelge 4.2.	Çukurova Bölgesi turunçgil yetiştiriciliği yapılan alanlarda 2021 yılında gerçekleştirilen surveyler sonucu rastlama sıklığı %10 üzerinde olan türler	56
Çizelge 4.3.	Çukurova Bölgesi turunçgil yetiştiriciliği yapılan alanlarda 2022 yılında gerçekleştirilen surveyler sonucu rastlama sıklığı %10 üzerinde olan türler	61
Çizelge 4.4.	Örtücü bitki türlerinin kuru ağırlıklarının birbiri ile karşılaştırılması (2020 yılı)	67
Çizelge 4.5.	Örtücü bitki uygulamalarındaki bitki yoğunluklarının birbiri ile karşılaştırılması (2020 yılı).....	69
Çizelge 4.6.	Farklı örtücü bitki uygulamalarının kaplama alanlarının birbiri ile karşılaştırılması (2020 yılı)	71
Çizelge 4.7.	Farklı örtücü bitki türlerinin boylarının karşılaştırılması (2020 yılı)	74
Çizelge 4.8.	Farklı örtücü bitki uygulamalarına göre toprak sıcaklıkları (2020 yılı)	76
Çizelge 4.9.	Farklı örtücü bitki uygulamalarına göre yabancı ot kuru ağırlıklarının karşılaştırılması (2020 yılı)	78
Çizelge 4.10.	Örtücü bitki uygulamalarının yabancı ot kuru ağırlığı üzerindeki etkisi (2020 yılı).....	81
Çizelge 4.11.	Farklı örtücü bitki uygulamalarına göre yabancı ot yoğunlukları (2020 yılı)	83
Çizelge 4.12.	Örtücü bitki uygulamalarının yabancı ot kaplama alanları üzerine etkisi (2020 yılı).....	85
Çizelge 4.13.	Farklı sıra üzeri uygulamaların, yabancı ot kaplama alanı açısından karşılaştırılması (2020 yılı)	87
Çizelge 4.14.	Agroekolojik uygulamaların yabancı otlar üzerindeki etkisi (2020 yılı)	88
Çizelge 4.15.	Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarının Kuru Ağırlıklarının Karşılaştırılması (2021 yılı).....	90
Çizelge 4.16.	Örtücü bitki uygulamalarındaki bitki yoğunluklarının karşılaştırılması (2021 yılı).....	92

Çizelge 4.17. Farklı örtücü bitki uygulamalarının kaplama alanlarının karşılaştırılması (2021 yılı).....	94
Çizelge 4.18. Farklı örtücü bitki türlerinin boylarının karşılaştırılması (2021 yılı).....	97
Çizelge 4.19. Farklı örtücü bitki uygulamalarına göre toprak sıcaklıkları (2021 yılı).....	99
Çizelge 4.20. Farklı Örtücü bitki uygulamalarına göre yabancı ot kuru ağırlıklarının karşılaştırılması (2021 yılı).....	101
Çizelge 4.21. Örtücü bitki uygulamalarının yabancı ot kuru ağırlığı üzerindeki etkisi (2021 yılı).....	103
Çizelge 4.22. Farklı örtücü bitki uygulamalarına göre yabancı ot yoğunlukları (2021 yılı).....	105
Çizelge 4.23. Örtücü bitki uygulamalarının yabancı ot kaplama alanları üzerine etkisi (2021 yılı).....	107
Çizelge 4.24. Farklı sıra üzeri uygulamaların, yabancı ot kaplama alanlarının karşılaştırılması (2021 yılı).....	110
Çizelge 4.25. Agroekolojik uygulamaların yabancı otlar üzerindeki etkisi (2021 yılı).....	111
Çizelge 4.26. Örtücü bitki ekstrakt uygulamalarının 28.gününde, Tere (<i>Lepidium sativum</i> L.) test bitkisi tohumlarının çimlenme yüzdesi (1.deneme).....	114
Çizelge 4.27. Örtücü bitki ekstraktlarının Tere (<i>Lepidium sativum</i> L.) test bitkisinin çimlenmesi üzerindeki etkisi (1.deneme).....	116
Çizelge 4.28. Örtücü bitki ekstrakt uygulamalarının 28.gününde, Tere (<i>Lepidium sativum</i> L.) test bitkisi tohumlarının çimlenme yüzdesi (2.deneme).....	119
Çizelge 4.29. Örtücü bitki ekstraktlarının Tere (<i>Lepidium sativum</i> L.) test bitkisinin çimlenmesi üzerindeki etkisi (2.deneme).....	120
Çizelge 4.30. Örtücü bitki ekstrakt uygulamalarının 28.gününde, İtalyan çimi (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) test bitkisi tohumlarının çimlenme yüzdesi (1.deneme).....	125
Çizelge 4.31. Örtücü bitki ekstraktlarının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) test bitkisi tohumlarının çimlenmesi üzerindeki etkisi (1.deneme).....	127
Çizelge 4.32. Örtücü bitki ekstrakt uygulamalarının 28.gününde, İtalyan çimi (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) test bitkisi tohumlarının çimlenme yüzdesi (2.deneme).....	130
Çizelge 4.33. Örtücü bitki ekstraktlarının İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) test bitkisinin çimlenmesi üzerindeki etkisi (2.deneme).....	131

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.	Çukurova Bölgesi İklim Diyagramı	20
Şekil 3.2.	Adana İli İklim Diyagramı (MGM, 2024).....	21
Şekil 3.3.	Denemelerin Yürütüldüğü Alandan Bir Görünüm	23
Şekil 3.4.	Adi Fiğ (<i>Vicia sativa</i> L.) Uygulama Parselinden Bir Görünüm	24
Şekil 3.5.	Arpa (<i>Hordeum vulgare</i> L.) Uygulama Parselinden Bir Görünüm	25
Şekil 3.6.	Çavdar (<i>Secale cereale</i> L.) Uygulama Parselinden Bir Görünüm.....	26
Şekil 3.7.	Çayır Düğmesi (<i>Poterium sanguisorba</i> L.) Uygulama Parselinden Bir Görünüm	27
Şekil 3.8.	Korunga (<i>Onobrychis sativa</i> Lam.) Uygulama Parselinden Bir Görünüm	28
Şekil 3.9.	Turp (<i>Raphanus sativus</i> L.) Uygulama Parselinden Bir Görünüm	29
Şekil 3.10.	Tüylü Fiğ (<i>Vicia villosa</i> L.) Uygulama Parselinden Bir Görünüm	30
Şekil 3.11.	Sabit Basınçlı Deneme Pülverizatörü.....	31
Şekil 3.12.	Glyphosate Kimyasal Yapısı	32
Şekil 3.13.	Diquat Dibromide Kimyasal Yapısı	32
Şekil 3.14.	Glufosinate ammonium Kimyasal Yapısı	32
Şekil 3.15.	Motorlu Tırpan	33
Şekil 3.16.	Deneme Alanında Malç Uygulaması	34
Şekil 3.17.	Laboratuvar Çalışmalarında Kullanılan Materyaller; 9cm Çapındaki Cam Petriler (a), Örtücü Bitki Ekstraktı (b), Termograf (c) ve Hassas Terazî (d).	36
Şekil 3.18.	Çukurova Bölgesi'nde Yapılan Survey Rotaları	37
Şekil 3.19.	Bahçe Deneme Deseni	39
Şekil 3.20.	Örtücü Bitkilerin Tohum Ekimi Sonrası Deneme Alanından Görünüm (2021 Yılı) ...	39
Şekil 3.21.	Uygulaması Yapılan Örtücü Bitki Tohumları ve Karışımları	40
Şekil 3.22.	Toprak termometresi ile toprak sıcaklığının ölçülmesi.	41
Şekil 3.23.	Parsel İçerisinde Çakılı Alanda Yapılan Sayım ve Hasat, (a) 2020 Yılı - (b) 2021 Yılı.....	42
Şekil 3.24.	Malç Tekstilinin Toprak Üzerine Uygulanması (2020 Yılı)	43
Şekil 3.25.	Laboratuvar Çalışmaları İçin Hazırlanan Ekstraktlar.....	44
Şekil 3.26.	Laboratuvar Denemelerinin Kurulması.....	45
Şekil 3.27.	Çimlenen Tohumun Radikula Uzunluğunun Ölçülmesi	45
Şekil 4.1.	Yabancı Ot Türlerinin Bağlı Olduğu Familyalara Göre Dağılım Grafiği (%) (2021- 2022 Yılı)	52
Şekil 4.2.	Surveyler Esnasında Çerçeve ile Yabancı Ot Sayımı – (a) Tarla Köpek Papatyası (<i>Anthemis arvensis</i> L.).....	53
Şekil 4.3.	(a) Dev Horoz İbiği (<i>Amaranthus palmeri</i> S.Watson), (b) Ebegümeci (<i>Malva sylvestris</i> L.)	54

Şekil 4.4.	(a) Sarıtaş Yoncası [<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.], (b) Kırmızı Köklü Tilki Kuyruğu (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.).....	54
Şekil 4.5.	(a) Domuz Pıtrağı (<i>Xanthium strumarium</i> L.), (b) Çeti [<i>Prosopis farcta</i> (Banks&Sol.) J.F. Mac.].....	55
Şekil 4.6.	(a) Isırgan Otu (<i>Urtica urens</i> L.), (b) Kanarya Otu (<i>Senecio vernalis</i> Waldst.&Kit...)	55
Şekil 4.7.	(a) Benekli Yatık Sütleg�n (<i>Euphorbia nutans</i> Lag.), (b) Yavşan Otu (<i>Veronica arvensis</i> L.).....	56
Şekil 4.8.	Surveylerde Karşılaşılan Yabancı Ot Problemi Olan Bir Turunçgil Bahçesi	58
Şekil 4.9.	Surveyler Esnasında Çerçeve ile Yabancı Ot Yoğunluk (adet/m ²) ve Kaplama Alanı (%) Belirlenmesi	59
Şekil 4.10.	(a) Fare Kulağı (<i>Anagallis arvensis</i> L.), (b) Çoban Çantası [<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.].....	59
Şekil 4.11.	(a) Yer Fesleğeni (<i>Mercurialis annua</i> L.), (b) Tavşan Bıyığı (<i>Poa annua</i> L.).....	60
Şekil 4.12.	(a) Eşek Marulu (<i>Sonchus oleraceus</i> L.), (b) Şifa Otu [<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist] ve Çeti (<i>Prosopis farcta</i> Banks&Sol.).....	60
Şekil 4.13.	Surveylerde, Çerçeve İçerisinde Yapılan Yabancı Ot Sayımı.....	62
Şekil 4.14.	Çerçeve İçerisinde Şifa Otu (<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist)'nun Kaplama Durumu	62
Şekil 4.15.	Deneme Alanından a) Arpa+Tüylü Fiğ ve b) Çavdar +Tüylü Fiğ Uygulama Parselleri.....	66
Şekil 4.16.	Örtücü Bitkilerin Kuru Ağırlıklarının Karşılaştırılması (2020 Yılı)	68
Şekil 4.17.	Deneme Alanında Çavdar+Tüylü Fiğ Uygulamasının Çakılı Alanından Bir Görünüm (2020 Yılı).....	70
Şekil 4.18.	Örtücü Bitki Yoğunluklarının Birbiri ile Karşılaştırılması (2020 Yılı).....	70
Şekil 4.19.	Kaplama Alanı (%) Fazla Olan Adi Fiğ Örtücü Bitki Uygulama Parseli (2020 Yılı)..	72
Şekil 4.20.	Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarındaki Kaplama Alanlarının Karşılaştırılması (2020 Yılı).....	73
Şekil 4.21.	Deneme alanında Arpa+Adi Fiğ karışım uygulamasında Arpa'ya sarılı Adi Fiğ	75
Şekil 4.22.	Fark Örtücü Bitki Türlerine Göre Boy Uzunluklarının Karşılaştırılması (2020 Yılı)..	75
Şekil 4.23.	Örtücü Bitki Uygulamalarına Göre Farklı Toprak Sıcaklıkları (2020 Yılı).....	77
Şekil 4.24.	Deneme Alanında Hiçbir Mücadele Yapılmayan Yabancı Otları Kontrol Uygulamas..	79
Şekil 4.25.	Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarına Göre Yabancı Ot Kuru Ağırlıklarının Karşılaştırılması (2020 Yılı).....	79
Şekil 4.26.	Örtücü Bitki Uygulamalarının Yabancı Otları Üzerindeki Etkisi (2020 Yılı)	82
Şekil 4.27.	Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarına Göre Yabancı Ot Yoğunlukları (2020 Yılı)	84
Şekil 4.28.	Örtücü Bitki Uygulamalarının Yabancı Ot Kaplama Alanları Üzerine Etkisi (2020 Yılı)	86

Şekil 4.29. Sıra Üzeri Agroekolojik Uygulamaların Yabancı Ot Kaplama Alanına Etkisi (2020 Yılı)	87
Şekil 4.30. Agroekolojik Uygulamaların, Yabancı Otlar Üzerindeki Etkisi (2020 Yılı)	88
Şekil 4.31. Agroekolojik Herbisitlerin Yabancı Otlar Üzerindeki Etkisi	89
Şekil 4.32. Örtücü Bitki Kuru Ağırlıklarının Birbiri ile Karşılaştırılması (2021 Yılı)	91
Şekil 4.33. Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarındaki Bitki Yoğunluklarının Birbiri ile Karşılaştırılması (2021 Yılı)	93
Şekil 4.34. Tüylü Fiğ Uygulamasında Yabancı Ot Sayımı (2021 Yılı)	93
Şekil 4.35. Örtücü Bitki Uygulamalarının Kaplama Alanlarının Karşılaştırılması (2021 Yılı)	95
Şekil 4.36. Korunga (a) ve Tüylü Fiğ (b) Örtücü Bitki Parsellerindeki Kaplama Alanlarından Bir Görünüm (2021 Yılı)	96
Şekil 4.37. Örtücü Bitki Türlerine Göre Boy Uzunluklarının Karşılaştırılması (2021 Yılı)	98
Şekil 4.38. Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarına Göre Toprak Sıcaklıklarının Karşılaştırılması .	100
Şekil 4.39. Örtücü Bitki Uygulamalarının Yabancı Otların Kuru Ağırlıklarının Karşılaştırılması (2021 Yılı)	102
Şekil 4.40. Örtücü Bitki Uygulamalarının Yabancı Otlar Üzerindeki Etkisi (2021 Yılı)	104
Şekil 4.41. Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarına Göre Yabancı Ot Yoğunlukları (2021 Yılı)	106
Şekil 4.42. Örtücü Bitki Uygulamalarının Yabancı Ot Kaplama Alanları Üzerine Etkisi (2021 Yılı)	108
Şekil 4.43. Korunga (a) ve Adi Fiğ (b) Örtücü Bitkilerinin Yabancı Otları Baskıladığı Uygulama Parsellerinden Bir Görünüm	109
Şekil 4.44. Deneme Alanından Malç Tekstili Uygulaması (2021 Yılı)	109
Şekil 4.45. Sıra Üzeri Agroekolojik Uygulamaların Yabancı Ot Kaplama Alanına Etkisi (2021 Yılı)	110
Şekil 4.46. Agroekolojik Uygulamaların, Yabancı Otlar Üzerindeki Etkisi (2021 Yılı)	112
Şekil 4.47. Tere (<i>Lepidium sativum</i> L.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Adi Fiğ (<i>Vicia sativa</i>) Ekstraktı Uygulamasının 3.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması	113
Şekil 4.48. Tere (<i>Lepidium sativum</i> L.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Tüylü Fiğ (<i>Vicia villosa</i>) Ekstraktı Uygulamasının 3.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması	113
Şekil 4.49. Tere (<i>Lepidium sativum</i> L.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Turp (<i>Raphanus sativus</i>) Ekstraktı Uygulamasının 3.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması	113
Şekil 4.50. Tere (<i>Lepidium sativum</i> L.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Adi Fiğ (<i>Vicia sativa</i>) Ekstraktı Uygulamasının 14.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması	114
Şekil 4.51. Tere (<i>Lepidium sativum</i> L.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Tüylü Fiğ (<i>Vicia villosa</i>) Ekstraktı Uygulamasının 14.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması ...	115
Şekil 4.52. Tere (<i>Lepidium sativum</i> L.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Turp (<i>Raphanus sativus</i>) Ekstraktı Uygulamasının 14.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması	115

Şekil 4.53. Örtücü Bitki Ekstrakt Uygulamalarının, Tere (<i>Lepidium sativum</i> L.) Tohumlarının Çimlenme Sayısı Üzerine Etkisi (1.Deneme).....	116
Şekil 4.54. Örtücü Bitki Ekstraktlarının 28. Gün Sonunda, Tere (<i>Lepidium sativum</i> L.) Test Bitkisinin Çimlenmesi Üzerindeki Etkisi (1.Deneme).....	117
Şekil 4.55. Tere (<i>Lepidium sativum</i> L.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Adi Fiğ (<i>Vicia sativa</i>) Ekstraktı Uygulamasının 3.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması.	118
Şekil 4.56. Tere (<i>Lepidium sativum</i> L.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Tüylü Fiğ (<i>Vicia villosa</i>) Ekstraktı Uygulamasının 3.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması	118
Şekil 4.57. Tere (<i>Lepidium sativum</i> L.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Turp (<i>Raphanus sativus</i>) Ekstraktı Uygulamasının 3.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması	119
Şekil 4.58. Örtücü Bitki Ekstrakt Uygulamalarının, Tere (<i>Lepidium sativum</i> L.) Tohumlarının Çimlenme Sayısı Üzerine Etkisi (2.Deneme).....	120
Şekil 4.59. Örtücü Bitki Ekstraktlarının 28. Gün Sonunda, Tere (<i>Lepidium sativum</i> L.) Test Bitkisinin Çimlenmesi Üzerindeki Etkisi (2.Deneme).....	121
Şekil 4.60. Tere (<i>Lepidium sativum</i> L.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Adi Fiğ (<i>Vicia sativa</i>) Ekstraktı Uygulamasının 14.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması	122
Şekil 4.61. Tere (<i>Lepidium sativum</i> L.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Tüylü Fiğ (<i>Vicia villosa</i>) Ekstraktı Uygulamasının 14.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması ...	122
Şekil 4.62. Tere (<i>Lepidium sativum</i> L.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Turp (<i>Raphanus sativus</i>) Ekstraktı Uygulamasının 14.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması	122
Şekil 4.63. İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Adi Fiğ (<i>Vicia sativa</i>) Ekstraktı Uygulamasının 3.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması	124
Şekil 4.64. İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Tüylü Fiğ (<i>Vicia villosa</i>) Ekstraktı Uygulamasının 3.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması	124
Şekil 4.65. İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Turp (<i>Raphanus sativus</i>) Ekstraktı Uygulamasının 3.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması	124
Şekil 4.66. Örtücü Bitki Ekstrakt Uygulamalarının, İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) Tohumlarının Çimlenme Sayısı Üzerine Etkisi (1.Deneme).....	125
Şekil 4.67. İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Adi Fiğ (<i>Vicia sativa</i>) Ekstraktı Uygulamasının 14. Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması	126
Şekil 4.68. İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Tüylü Fiğ (<i>Vicia villosa</i>) Ekstraktı Uygulamasının 14. Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması	126

Şekil 4.69. İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Turp (<i>Raphanus sativus</i>) Ekstraktı Uygulamasının 14. Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması	126
Şekil 4.70. Örtücü Bitki Ekstrakt Uygulamalarının, İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) Tohumlarının Çimlenme Sayısı Üzerine Etkisi (1.Deneme).....	127
Şekil 4.71. İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Adi Fiğ (<i>Vicia sativa</i>) Ekstraktı Uygulamasının 3. Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması	129
Şekil 4.72. İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Tüylü Fiğ (<i>Vicia villosa</i>) Ekstraktı Uygulamasının 3. Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması	129
Şekil 4.73. İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Turp (<i>Raphanus sativus</i>) Ekstraktı Uygulamasının 3. Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması	129
Şekil 4.74. Örtücü Bitki Ekstrakt Uygulamalarının, İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) Tohumlarının Çimlenme Sayısı Üzerine Etkisi (2.Deneme).....	130
Şekil 4.75. Örtücü Bitki Ekstrakt Uygulamalarının, İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) Tohumlarının Çimlenme Sayısı Üzerine Etkisi (2.Deneme).....	131
Şekil 4.76. İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Adi Fiğ (<i>Vicia sativa</i>) Ekstraktı Uygulamasının 14. Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması	133
Şekil 4.77. İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Tüylü Fiğ (<i>Vicia villosa</i>) Ekstraktı Uygulamasının 14. Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması	133
Şekil 4.78. İtalyan Çimi (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Turp (<i>Raphanus sativus</i>) Ekstraktı Uygulamasının 14. Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması	133

SİMGELER VE KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
BBCH	: Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt und Chemische Industrie
BKÜ	: Bitki Koruma Ürünü
cm	: Santimetre
da	: Dekar
FAO	: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
g	: Gram
h	: Saat
ha	: Hektar
kg	: Kilogram
km	: Kilometre
l	: Litre
m	: Metre
m ²	: Metrekare
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
No	: Numara
Ort.	: Ortalama
Ör.	: Örnek olarak
POST	: Çıkış sonrası uygulama
PPI	: Ekim öncesi, toprağa karıştırarak uygulama
PRE	: Çıkış öncesi uygulama
SC	: Süspansiyon konsantre
SE	: Suspo-emülsiyon
SL	: Suda çözünen konsantre formülasyonlar
Top.	: Toplam
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
vb.	: ve benzeri
vd.	: ve diğer
WSSA	: Weed Science Society of America
°C	: Santigrat Derece
%	: Yüzde
°	: Derece
'	: Dakika

1. GİRİŞ

Turunçgillerin anavatanı Uzakdoğu olarak kabul edilmekle birlikte aslında Güneydoğu Asya'dır. Turunçgillerin birinci derece anavatanı, Çin kıyıları, Güneydoğu Çin (Tayland, Vietnam, Kamboçya, Malezya) ile Çin'in güney kıyıları ve Sarı Irmak Vadisi içleridir. Turunçgiller yaprağını dökmeyen ağaç tipine sahip Rutaceae –familyasının Aurantioideae alt familya'sının bir üyesi olan Citrus cinsine ait bir meyve grubudur. Dünya'da ekonomik öneme sahip ürün grubu arasında yer almakla birlikte; portakal, mandarin, limon, greyfurt vb. ekonomik türler olmak üzere, değişik boyutlarda ve farklı şekillerde, kokulu, sulu ve değişik tatlarda çok farklı meyve türlerini ve çeşitlerini içerirler (Tepge, 2023). Çok yıllık ve soğuk iklim koşullarına dayanıksız olan turunçgillerin yetiştiriciliği, dünyada 40° kuzey enlemi ile 40° güney enlemi arasında kalan bölgede yapılmaktadır. Turunçgil üretimi en fazla subtropik kuşak içinde kalan bölgelerde yapılır. Üretim bölgesi olarak Akdeniz'de yoğunluk gösterse de bugün hem kuzey hem de güney yarım kürede üretimi yapılmaktadır. Bu bölgeler sofralık tüketime yönelik ürün yetiştiriciliği için yoğunlaşmıştır. Meyvelerde iç ve dış renklenmenin olmayışı, aroma zenginliği ve kokunun azlığı, şeker miktarının düşük olması nedeniyle kalite düşük olduğu için semitropik ve tropik bölgelerde sanayiye yönelik üretim yapılmaktadır (Tuzcu ve ark., 1999; Ulusal Turunçgil Konseyi, 2016).

Dünya'da en fazla yetiştiriciliği yapılan meyve türlerinden olan turunçgillerin, meyve olarak tüketiminin yanı sıra meyve kabuğu, yapraklar ve çiçekleri de gıda ve kozmetik sektörü açısından önem taşımaktadır (Akgün, 2006). Turunçgil meyvelerinin üretimi 2021 yılında 161.800.880 tona ulaşmış, en fazla üretim yapan ülke ise başta Çin olup onu sırasıyla, Brezilya, Hindistan, Meksika, İspanya, ABD ve Türkiye izlemektedir (FAO, 2023).

Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de yetiştiriciliği yapılan Turunçgiller, ithalat ve ihracatta önemli bir pazar payına sahip olmakla birlikte yetiştiriciliği yapılan kültür bitkileri arasında ön sıralarda yer almaktadır. Çizelge 1.1'de 2021 yılına ait dünya turunçgil üretim verileri görülmektedir.

Çizelge 1.1. Dünya turunçgil üretimi verileri (FAO, 2023)

Sıra	Ülkeler	Üretim (ton)	Payı (%)
1	Çin	46.207.078,22	28,56
2	Brezilya	18.882.580,42	11,67
3	Hindistan	14.307.000,00	8,84
4	Meksika	8.826.144,62	5,45
5	İspanya	6.711.940,00	4,15
6	ABD	6.281.796,42	3,88
7	Türkiye	5.362.615,00	3,31
8	Mısır	4.356.406,71	2,69
9	Nijerya	4.112.301,47	2,54
10	İran	3.865.098,00	2,39
	Dünya Toplamı	161.800.880,87	73,49

Türkiye, sahip olduğu geniş ürün yelpazesi ile çok yıllık ve tek yıllık birçok farklı kültür bitkisi yetiştiriciliğine ev sahipliği yapmaktadır. TÜİK verilerine göre (2024), Türkiye’de tarım alanı olarak kullanılan 240020.918,3 dekar alanın, yaklaşık % 70’inde tarla bitkileri yani tahıllar ve diğer bitkisel ürünler, % 16’sında ise bahçe bitkileri yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ülkemiz, sahip olduğu coğrafi konumu nedeniyle tüm meyve türleri için oldukça elverişli bir iklime sahiptir. Türkiye’de 2024 yılına ait turunçgil üretim verileri aşağıda çizelgede gösterilmektedir (Çizelge 1.2). En fazla üretim payını 542.788 da alan ile limon ve misket limonu çeşidi ile ilk sırada yer almakla birlikte bunu mandarin ve diğer turunçgil çeşitleri takip etmektedir.

Çizelge 1.2. Türkiye de 2024 yılına ait turunçgil üretim verileri (TÜİK, 2025)

Ürün Adı	Turunçgil Üretim Alanı (dekar)	Üretim Miktarı (ton)
Greyfurt (Altıntop)	52086	150000
Limon ve Misket Limonu	542788	1730000
Portakal (Washington)	309727	1019912
Portakal (Yafa)	9895	41563
Portakal (Diğer)	198729	548525
Mandarin (Satsuma)	261747	754482
Mandarin (Klemantin)	28552	83994
Mandarin (King)	1776	6301
Mandarin (Diğer)	452253	1143223
Turunç	3	3576

Turunçgil üretimi; ülkemizin toplam meyve üretiminde, zeytinden sonra ikinci sırada yer almasına rağmen, ihracat yönünden birinci sırada yer almaktadır (Tepge, 2023). Turunçgiller ülkemiz açısından da ihracatta önemli bir pazar payına sahip olup, yetiştiriciliği yapılan kültür bitkileri arasında ön sıralarda yer almaktadır.

Ülkemizin başlıca turunçgil üretim merkezleri Doğu ve Batı Akdeniz, Ege, Batı Marmara ve Doğu Karadeniz Bölgeleri’dir. Turunçgil üretiminin yaklaşık %90’ı Doğu Akdeniz Bölgesi’nde gerçekleşmektedir. Doğu Akdeniz Bölgesi’ndeki üretimin büyük bir bölümü ise, merkezinde Adana İlinin yer aldığı Çukurova Bölgesi’ni kapsamaktadır (TÜİK, 2023).

Türkiye ve dünya açısından stratejik ürünler arasında yer alan turunçgiller, hastalık, zararlı ve yabancı otlardan direkt ya da endirekt olarak etkilenmektedirler. "İnsanoğlunun istemediği yerde yetişen, zararı yararından fazla olan bitkiler" olarak tanımlanan zararlı yabancı otlar (Uygur, 1991); kültür bitkilerinin faydalanması gereken besin maddeleri, su ve ışık yönüyle turunçgil bahçelerinde ağaçlarla rekabete girerek verimde ve kalitede kayıplara neden olmakta, toprak işleme, gübreleme,

ilaçlama ve hasat gibi tarımsal işlemleri güçleştirmekte, ayrıca hastalık ve zararlılara konukçuluk yapmaktadırlar (Başpınar ve ark., 1993; Kolören ve Uygur, 1998; Özer ve ark., 2001). Turunçgil üretiminde ortaya çıkan bazı verim kayıpları, çeşitli bitki koruma etmenlerinden kaynaklanmakta olup, bu kaybın % 43'ü zararlı yabancı otlar, % 30'u zararlı böcekler, % 20'i hastalık etmenleri ve % 5'i diğer zararlılar nedeniyle oluşmaktadır (Oerke, 2006; Rao 2000). Dünyada yabancı otlar nedeniyle tarımsal ürünlerde %13.2 oranında verim kaybı meydana gelmekte ve bu durum tarımsal ürünlerde 75.6 milyar dolarlık bir ekonomik kayba sebep olmaktadır (Pacanoski, 2007). Turunçgillerde ise yabancı otların % 25-33 oranında ürün kaybına neden olduğu, verimdeki bu azalmanın yabancı ot rekabeti ile doğrudan ilişkili olduğu tespit edilmiştir (Singh ve Sharma, 2008). Ayrıca, yabancı ot bitki ağırlığındaki bir kilogramlık artışın, verimde yaklaşık bir kilogram azalmaya tekabül ettiği yapılan çalışmalarla belirlenmiştir (Rao, 2000). Ayrıca, yabancı otlar, yetiştiricilikle ilgili tarımsal işlemlerin (sulama, hasat, gübreleme vb.) zamanında ve sağlıklı yapılamamasına neden olmaktadır. Bu durumda yabancı otlar ile mücadele etmek gerekir. Fakat, yabancı otlar ile mücadele ederken, agroekosistem olarak adlandırdığımız tarımsal alanlarda, bitkisel ve hayvansal tür zenginliğinin devamlılığının sağlanması açısından yapılacak mücadele yöntemi önem taşımaktadır.

Turunçgil bahçelerindeki toplam maliyetin yaklaşık % 10' unun yabancı otların mücadelesi için harcandığı; yabancı otların azotu fikse etme, kök sistemleri ve fenolojik özelliklerine göre seçilen yabancı otların topraktaki azot ve karbondan yararlanabilmek için de kültür bitkisiyle rekabete girdiği tespit edilmiştir (Chen ve ark., 2004).

Florida'da Turunçgil bahçelerinde yapılan yabancı ot mücadelesine rağmen; yabancı otların verimi % 23-33 arasında, mandarin bahçesinde ise %62 azalttığı belirlenmiştir (Abouziene ve ark., 2008; Singh ve Sharma, 2012). Çukurova Bölgesi'yle benzer iklim koşullarına sahip olan Kaliforniya'da da turunçgil bahçelerinin önemli yabancı otları belirlenmiş olup, 60'a yakın yabancı ot türü tespit edilmiştir (O'Connell ve Co, 2019).

Çukurova Bölgesi'nde Adana ilinde, turunçgil bahçelerine uyum sağlamış ve adapte olmuş yabancı ot türleri oldukça fazla olup bunlar; Şifa Otu [*Conyza canadensis* (L.) Cronquist.], yaz aylarında görülüp tohumla çoğalan Semiz Otu (*Portulaca oleracea* L.), Pıtrak (*Xanthium* spp.), Sirken (*Chenopodium album* L.), Darıcan [*Echinocloa crusgalli* (L.) PB], Horoz İbiği (*Amaranthus* spp.), Çeti [*Prosopis farcta* (Banks ve Sol.) Mac.], iken; bunun yanında kış aylarında görülüp yine tohumla çoğalan Yabani Hardal (*Sinapis arvensis* L.), Yabani Yulaf (*Avena* spp.), Ebegümeci (*Malva sylvestris* L.) türleridir (Uygur ve ark., 1984).

Yapılan bir çalışmada, turunçgil bahçelerinin en önemli yabancı otlarından olan ve toprak altı rizomlarıyla çoğalan çok yıllık Geliş [*Sorghum halepense* (L.) Pers], Topalak (*Cyperus rotundus* L.) ve Köpek Dişi Ayırığı [*Cynodon dactylon* (L.) Pers]' nin çapaladıkça çoğaldıkları, yaz aylarında aşırı sulanan bahçelerde çok önemli sorun olduklarını ve bu yüzden dünyanın en zor mücadelesi yapılan yabancı ot türleri oldukları belirlenmiştir. Tarla Sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.)'nin ise

turunçgil bahçelerinde hem yaz hem de kış aylarında görülüp, kök sürgünleriyle çoğaldığı bildirilmiştir (Kolören ve ark., 1997).

Turunçgil bahçelerinde, Ekonomik Zarar Eşiğine ulaşan, ana zararlı olarak kabul edilen yabancı ot türleri ile mücadele etmek gerekir. Fakat son yıllarda yabancı otlar ile mücadele stratejileri yetersiz kalmaktadır. Özellikle, yabancı otlarda yoğun kullanılan sentetik herbisitlere karşı oluşan direnç mekanizması, yabancı otlarla mücadele edilemeyecek boyutlara ulaşmıştır. Turunçgillerde dünya genelinde HRAC'a bildirilen direnç sayısı toplamda beş adet olup bunların tamamı HRAC 9(G) grubunda yer alan Glyphosate aktif maddesine karşıdır. Turunçgillerinde dahil olduğu tüm meyve bahçelerinde, oluşan direnç sayısına bakıldığında ise 29 yabancı ot türünde toplam 81 vaka olduğu ve bunlardan beş tanesinin çoklu direnç olduğu bildirilmiştir (Heap, 2025). Ayrıca ekosistemin yoğun kullanılan bu sentetik herbisitlerden dolayı negatif etkilenmesi, kimyasal mücadeleye alternatif olan mücadele yöntemlerine yönelmek gerektiğini vurgulamaktadır. Sentetik herbisitlere alternatif olabilecek mücadele yöntemleri ile ürünlerin, kullanılan pestisitlerin ve tabiki tarımın sürdürülebilirliğine katkı sağlanmış olunur. Bu alternatif mücadele yöntemlerin başında örtücü bitkiler yer almaktadır. Örtücü bitkilerin kullanımı geçmişten günümüze gelen zengin bir mirastır. Örtücü bitkilerden bakla, Roma döneminde bağ yetiştiriciliği yapılan alanlarda düzenli olarak yetiştirilmiş ve daha önce eski Çin ve Hindistan'daki tarlalarda da ekimi yapılmıştır. Kuzey Avrupa'da ise Lupin bitkisi kumlu toprakları iyileştirmek için kullanmıştır. Kuzey Amerikalı çiftçiler ise uzun zamandan beri meyve bahçelerinde, rotasyon yapabilmek adına sebze ve tarla bitkilerini örtücü bitki olarak kullanmışlardır (Ingels ve Klonsky, 1998).

Örtücü bitkilerin en önemli özelliği toprak yüzeyini kaplayarak, yabancı otlar ile rekabete girmesi ve kültür bitkilerine pozitif etki sağlamasıdır. Ayrıca, bu bitkiler, havadaki azotu toprağa bağlayarak bitkiye azot sağlamak, toprak strüktürünü düzenlemek, toprak nemini korumak, insektarium oluşturmak gibi önemli yararlarla sahiptir. Böylelikle, sürdürülebilir tarımda son derece önemli bir tarımsal uygulama ve mücadele yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yabancı otlar ile mücadelede entegre mücadele yapılması gerekirken, yoğun olarak kimyasal mücadele uygulanmaktadır. Sentetik herbisitlerin uygulanabilirliğinin kolay olması, hızlı sonuç alınması ve işgücü gerektirmemesi yoğun kullanımının sebeplerini açıklamaktadır. Fakat art arda ve rotasyon yapılmadan herbisitler uygulamaları sonucunda, yabancı otlarda direnç oluşması kaçınılmaz olmuştur. Direnç kazanan yabancı otlar ile mücadelenin yetersiz olması sonucu bu yabancı otlar ağaçların gelişimini engelleyerek, meyvelerde kalite ve kantiteyi düşürmektedir.

Bu çalışma ile turunçgil bahçelerinde direnç kazanan yabancı otlar ile mücadelede kullanılan sentetik herbisitlere alternatif olacak ve turunçgil bahçelerinde sorun olan ana zararlı yabancı otlar ile mücadelede kullanılacak, ekosisteme fayda sağlayabilecek ve turunçgil yetiştiriciliğinin sürdürülebilirliğini sağlayacak örtücü bitki türlerinin ve etkinliklerinin araştırılması temelinde hedeflenen amaçlar aşağıda sıralanmıştır;

- Turunçgil bahçelerinde ana zararlı yabancı ot türlerinin surveyler ile belirlenmesi,
- Turunçgil bahçelerinde sürüdürülebilir yabancı ot mücadelesinde herbisitler ve herbisitlerin alternatifi olan agroekolojik yöntemlerden; Malç tekstili, biçme ve organik herbisit uygulamalarının yabancı otlar üzerindeki etkisinin belirlenmesi,
- Bölge ekosistemine ve turunçgil bahçelerine uyum sağlayabilen, karışım olarak kullanılabilecek örtücü bitki türlerinin belirlenerek, bu örtücü bitki türleri ve karışımlarının, yabancı ot üzerindeki etkilerinin araştırılması,
- Laboratuvar ortamında elde edilen örtücü bitki ekstraktlarının, test bitkilerinin (Tere ve İtalyan çimi) çimlenmesi üzerindeki allelopatik etkilerinin belirlenmesidir.





2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Sürdürülebilir turunçgil üretiminde, sorun olan yabancı ot türleri ve bunların mücadelesi ile ilgili olarak yapılan çalışmalar aşağıda üç başlık altında toplanmıştır.

2.1. Turunçgil Üretim Alanlarında Sorun Olan Yabancı otlar ile İlgili Çalışmalar

Mısır'da turunçgil bahçelerinde yapılan yabancı ot survey çalışmalarında, 35 familyaya ait, 126 cinse bağlı 169 yabancı ot türü belirlenmiştir. Belirlenen bu yabancı otlardan 47 tür monokotiledon (%27,8) ve 122 tür ise dikotiledon olup (%72,2), Poaceae ve Asteraceae familyaları, toplam kaydedilen türlerin yaklaşık %36,1'ini temsil eden başlıca bitki familyalarıdır (Mashaly ve Awad, 2003).

İspanya'da Ebro Nehri deltası çevresindeki alanda, geleneksel ve entegre üretim (EK) yapan 45 mandarin bahçesinde, farklı yabancı ot yönetim stratejilerine göre yabancı ot tür farklılıklarını ortaya koymak amacıyla survey çalışmaları yürütülmüştür. Survey sonuçlarına göre 31 bitki familyasına ait toplam 110 yabancı ot türü belirlenmiş olup, *Amaranthus retroflexus*, *Anagallis arvensis*, *Calendula arvensis*, *Convolvulus arvensis*, *Conyza canadensis*, *Diplotaxis erucoides*, *Erodium malacoides*, *Euphorbia prostrata*, *Geranium rotundifolium*, *Medicago littoralis*, *Poa annua*, *Senecio vulgaris* ve *Sonchus asper* en yoğun karşılaşılan türler olarak belirlenmiştir (Mas ve ark., 2007).

Fas'ın kuzey doğusunda, 2008 ve 2009 yıllarında, 150 farklı turunçgil bahçesinde gerçekleştirilen yabancı ot surveylerinde, 50 familyaya ait toplam 331 yabancı ot türü belirlenmiştir. Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Brassicaceae ve Caryophyllaceae familyalarına ait yabancı ot türleri, toplam yabancı ot türlerinin %50'sinden fazlasını oluşturarak, en baskın yabancı ot tür familyaları olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar ile *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Cyperus rotundus* L. ve *Convolvulus arvensis* L.'nin en yaygın türler olduğu tespit edilmiştir (Chafic ve ark., 2013).

İran'da turunçgil bahçelerinde yabancı ot türlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan survey çalışmalarında, 42 bitki familyasına ait 130 yabancı ot türü saptanmıştır. Bu bahçelerde en yoğun yabancı ot türlerinin başlıcalarının *Cynodon dactylon*, *Digitaria sanguinalis*, *Setaria glauca* olduğu ve geniş yapraklı yabancı otların, dar yapraklı türlere oranla çok daha fazla olduğu belirlenmiştir (Nasr ve Miyandeh, 2013).

Antalya ili'nde 2013 yılında, turunçgil bahçelerinde yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi amacıyla dokuz ilçede survey çalışmaları yürütülmüştür. Surveyler doğrultusunda toplam 100 bahçede (portakal, limon, mandarin, greyfurt) arazi gözlemleri yapılmış, yabancı ot türleri ve tür bazında kaplama alanları ve yoğunlukları kaydedilmiştir. Yapılan gözlemler sonucunda, ikisi tek çenekli, 14'ü çift çenekli olmak üzere 16 familyaya ait toplam 44 yabancı ot türü tespit edilmiştir. Yabancı ot türlerinin en çok görüldüğü familya türü başta Poaceae (13 tür) familyası olmak üzere bunu Asteraceae (8 tür) familyası takip etmektedir. Belirlenen türler arasında

rastlama sıklığı en yüksek yabancı otların sırasıyla *Xanthium strumarium* (%64), *Portulaca oleraceae* (%60), *Sorghum halepense* (%60), *Cyperus rotundus* (%50) ve *Echinochloa crus-galli* (%45) olduğu görülmüştür. Yoğunluk ve kaplama alanı bakımından ilk sırayı *P. oleraceae* (16,6 adet/m² - %8,4) alırken, bunu *C. rotundus* (8,6 adet/m² - %5,3) takip etmiştir (Arıkan ve ark., 2015).

Suudi Arabistan'ın Aljouf Bölgesindeki narenciye bahçelerinde, yabancı ot florasını ve türlerin yoğunluğunu belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, toplamda 15 bitki familyasına ve 30 cinse ait 33 yabancı ot türü belirlenmiştir. Belirlenen yabancı ot türlerinin en yoğun olduğu familyalar; Asteraceae ve Poaceae başta olmak üzere, bunu Fabaceae, Chenopodiaceae ve Polygonaceae takip etmektedir. En yoğun yabancı ot türlerinin ise *Plantago lagopus*, *Cynodon dactylon*, *Imperata cylindrica* ve *Convolvulus arvensis* olduğu belirlenmiştir (Gomaa, 2017).

Muğla ilinde 60 farklı turunçgil bahçesinde yapılan yabancı ot surveylerinde, 30 farklı familyaya ait 68 yabancı ot türü tespit edilmiş, en fazla sayıda yabancı ot türü'nün %19'u Asteraceae familyasına ait olduğu, bunu Poaceae familyası takip ettiği belirlenmiştir. İlkbahar mevsiminde en sık gözlenen yabancı otların; %87'lik bir sıklıkla *Poa annua* ve *Raphanus raphanistrum* türleri iken, sonbahar mevsiminde en sık gözlenen türlerin %97'lik bir sıklıkla *Portulaca oleracea* ve *Amaranthus retroflexus* olduğu saptanmıştır (Önen ve ark., 2018).

Suudi Arabistan'ın Taymma Bölgesinde, narenciye bahçelerinde sorun olan yabancı otların dağılımını ve çeşitliliğini belirlemek amacıyla survey çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Taymma'daki narenciye bahçelerinde 20 bitki familyasına ait toplam 36 yabancı ot türü kaydedilmiştir. *Aizoon canariense*, *Artemisia seiberi*, *Morettia parviflora*, *Oxalis corniculata*, *Setaria viridis* ve *Salsola imbricata* türleri, bu bahçelerde baskın yabancı ot türleri olarak ortaya konmuştur. Ayrıca yapılan surveylerde bu türlerin en yoğun olduğu bitki familyaları sırasıyla Poacea, Asteraceae, Brassicaceae ve Chenopodiaceae olarak belirlenmiştir (Al-Qahtani, 2018).

İspanya'nın Valensiya Bölgesinde, turunçgil bahçelerinde sorun olan yabancı otların farklı kontrol yöntemlerine göre türler çeşitlilik göstermektedir. Bu bahçelerde, yabancı ot türleri yapılan survey çalışmaları ile belirlenmiştir. Yapılan survey çalışması sonuçlarına göre farklı yabancı ot kontrol yöntemlerine göre 34 bitki familyasına ait 127 yabancı ot türü belirlenmiştir. Yabancı ot türlerine göre en baskın bitki familyaları ise Poaceae ve Asteraceae'dir (Verdeguer ve ark., 2019).

Hindistan'ın turunçgil araştırma çiftliklerinde yabancı ot florasının belirlenmesi amacıyla yürütülen survey çalışmalarında, 103 cinse ve 34 bitki familyasına ait toplam 134 yabancı ot türü belirlenmiş olup, en yoğun yabancı ot türlerini içeren bitki familyaları Poaceae, Fabaceae, Amaranthaceae, Asteraceae, Euphorbicaceae, Cyperaceae, Convolvulaceae, Commelinaceae ve Solanaceae olmak üzere sıralanmaktadır (Kumar ve Babu, 2019).

Cezayir'in batısında beş farklı bölgesinde turunçgil bahçelerindeki yabancı ot türlerini belirlemek amacıyla surveyler yapılmıştır. Yapılan survey sonuçlarına göre, 31 bitki familyasına ve 87 cinse ait 101 yabancı ot türü belirlenmiştir. Surveylerden elde edilen sonuçlara göre yabancı ot türleri, iklimsel değişikliğe göre farklılık gösterse de karşılaşılan en fazla yabancı ot türüne sahip

familya Asteraceae başta olmak üzere bunu takiben Poaceae ve Fabaceae familyalarıdır (Karima ve ark., 2021).

Çin’de Zhejiang Eyaletine bağlı Quzhou ve Taizhou’da bulunan 34 turunçgil bahçesinde yabancı ot surveyleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan survey sonuçlarına göre başta en yoğun karşılaşılan türler olmak üzere sırasıyla *Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica*, *Echinochloa crus-galli*, *Acalypha australis*, *Alternanthera philoxeroides*, *Setaria viridis*, *Erigeron canadensis* ve *Cyperus iria*, *Persicaria lapathifolia*, *Solanum nigrum*, *Cynodon dactylon*, *Oxalis corniculata*, *Trigastrotheca stricta*, *Commelina communis*, *Parthenocissus tricuspidata*, *Lactuca indica*, *Ageratum conyzoides*, *Sonchus oleraceus*, *Portulaca oleracea* ve *Imperata* spp. olduğu belirlenmiştir. Bunlar arasında *Digitaria sanguinalis*, Zhejiang Eyaletinin turunçgil üretim alanlarında, en yoğun bulunan tür olmakla birlikte ekonomik öneme sahip ana zararlı yabancı ot türü olarak belirlenmiştir (Tangqi ve ark., 2024).

Cezayir’in Kuzeybatısındaki Tlemcen tarım havzasındaki turunçgil bahçelerinin, yabancı ot florasındaki türlerinin yaygınlık ve yoğunluğunu belirlemek amacıyla çalışma yürütülmüştür. Yapılan yabancı ot surveyleri sonucunda 35 bitki familyasına ve 71 cinse ait 85 yabancı ot türü belirlenmiştir. Surveylerden elde edilen sonuçlara göre karşılaşılan yabancı ot türlerinin ait olduğu faamilyalar en yoğun olandan sırasıyla olmak üzere Asteraceae (%12,94), Poaceae (%12,94) ve Fabaceae (%9,41)’dir (Somia ve ark., 2024).

2.2. Örtücü Bitkiler İle İlgili Çalışmalar

Örtücü bitkilerin özellikle çok yıllık kültürlerde kullanımıyla alakalı, nasıl seçilmesinden, kök yapısına, su tutma kapasitesine, ekim şekline, biçim zamanına kadar 1900’lü yılların başından bu yana çalışmalar geliştirerek devam etmektedir (Morris ve ark., 1935).

Çavdar (*Secale cereale* L.)’dan elde edilen gövde parçalarının kök parçalarına göre %52 daha fazla marul tohumlarının çimlenmesini engellediği belirtilirken, petri kaplarında yapılan çimlendirme testlerinde de çavdarın gövde kalıntılarının olduğu ortamda steril ortama göre Tere (*Lepidium sativum* L.) test bitkisinin radikula uzunluğunu %40 oranında azalttığı bildirilmiştir. Ayrıca Çavdardan elde edilen parçaların suda bekletilmesiyle elde edilen ekstraktların toprağa uygulanmasıyla da benzer sonuçların elde edildiği belirlenmiştir (Barnes ve Puntam, 1986).

Antep turpu (*Raphanus sativus* L.)’ndan elde edilen suyun biyoherbisit olarak kullanılması ile ilgili olarak yapılan bu çalışmada, turp suyunun in vitro koşullarda Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.), Deve dikenini (*Alhagi* sp.) ve Kanyaş [*Sorghum halepense* (L.) Pers.] tohumlarının çimlenmesini tamamen engellediğini saptanmıştır. Kanyaşın rizom boğumlarının sürmesine etkisi incelendiğinde ise, boğumlarının sürmesini % 50 oranında azalttığı gözlemlenmiştir. Rizomlarda görülen bu azalmanın uygulanan su miktarının artmasıyla artış gösterdiği saptanmıştır. Tarla koşullarında yapılan çalışmalarda ise pamuk ekiminden önce toprağa karıştırılan Antep Turpunun, Kanyaşın toprak yüzeyine çıkmasını % 70 oranında azalttığı belirlenmiştir. Ayrıca pamuk

tohumlarında yapılan çimlenme testi sonucunda Kanyaşın herhangi bir fitotoksik etkisi bulunmadığı açıklanmıştır (Uygur ve ark.,1991).

Yapılan araştırmalar gösteriyor ki örtücü bitki artıkları tek yıllık yabancı otlar üzerinde yüksek miktarda fiziksel baskı oluşturmaktadır. Tahıl ve baklagillerin örtücü bitki olarak birlikte kullanımı, biyokütle üretimi ve malç kalınlığının artırılması ve daha çok yabancı otun baskılanmasını sağlamaktadır. Çok yıllık kültürlerdeki araştırmalarda bahçe ve bağlarda örtücü bitkilerin (Fabaceae) ekolojik çeşitliliği arttırdığı görülmüştür (Altieri, 1999).

Allelopatik özelliği olan Antep turpu (*Raphanus sativus* L.)'nın laboratuvar koşullarında bazı yabancı ot türlerinin tohumlarının çimlenmesine ve rizom sürmesine etkisi araştırılmıştır. Çukurova Bölgesi'nde önemli olan kültür bitkileri (buğday, pamuk, mısır ve soya) tohumlarının çimlenmesine olan etkisi de yine laboratuvar koşullarında belirlenmiştir. Tarla koşullarında da Antep turpunun mısır bitkisi ve bu kültür bitkisinde sorun olan yabancı ot gelişmesine olan allelopatik etkisi tarla koşullarında araştırılmıştır. Yapılan çimlendirme denemeleri sonucunda farklı oranlarda (%100, %66, %50 ve %33) su ekstraktları hazırlanan Antep turpunun denemeye alınan yabancı ot türlerinin çimlenmesine ve rizom sürmesine karşı etkili olduğu bulunmuştur. Kültür bitkilerinden ise mısır, pamuk ve buğday tohumlarının çimlenmesini engellemediği bulunurken %100'lük Antep turpu ekstraktının soyanın çimlenmesini engellediği bulunmuştur. Tarla koşullarında yapılan çalışmada ise Antep turpunun parçalanmış bitki atıklarının mısır verimini artırdığı, yabancı otların ise kaplama alanını azalttığı bulunmuştur. Ayrıca m²'de bulunan dar yapraklı ve geniş yapraklı yabancı otların sayısını azalttığı saptanmıştır (Doğan ve Uygur, 2005).

Yonca (*Medicago sativa* L.) ve Kuş fiği (*Vicia cracca* L.) bitkilerinin yaprak ve kök ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının (%5, 25 ve %50) yabancı otlardan Kırmızı köklü tilki kuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.), İngiliz çimi (*Lolium perenne* L.), Mor çiçekli yıldız sarmaşığı [*Ipomoea hederacea* (L.) Jacq.] ve Semiz otu (*Portulaca oleracea* L.) tohumlarının çimlenme ve kökçük uzunluğu üzerindeki allelopatik etkileri değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, yonca ve kuş fiği bitkilerinin yaprak ve kökünden elde edilen ekstraktların farklı dozlarının, yabancı ot tohumlarının çimlenme ve kökçük uzunluklarını azalttığı gözlemlenmiştir (Kolören, 2007).

İzmir ılgını (*Tamarix smyrnensis* Bunge)'nın bazı yabancı ot türleri ve kültür bitkileri üzerindeki allelopatik etkileri belirlenmiştir. %30'luk *T. smyrnensis* su ekstraktı beş önemli yabancı ot türüne ve dört önemli kültür bitkisine uygulanarak çimlenmeye olan etkileri araştırılmıştır. Çalışmanın birinci yılı sonucunda %30'luk *T. smyrnensis* su ekstraktının yabancı ot türlerinden *Avena sterilis* L.'in çimlenmesini %24,57, *Amaranthus retroflexus* L.'un %60,06, *Silybum marianum* (L.) Gaertn'un %82,16, *Portulaca oleracea* L.'nin %41,34 ve *Lolium perenne* L.'nin %31,59 oranında azalttığı gözlemlenmiştir. Aynı bitkilerin çimlenmesindeki azalmalar ikinci yılda ise sırası ile %29,91, %51,50, %46,75, %11,36 ve %11,80 şeklinde olmuştur. Kültür bitkilerinden *Lactuca sativa* L. ve *Triticum vulgare* L.'nin çimlenmesinde birinci yılda sırası ile %30,24 ve %12,07, ikinci yılda ise %14,02 ve %13,07 oranında azalma görülmüştür. Soya (*Glycine max* L.) 'nın çimlenmesini

birinciyılda %22,58 oranında azalttığı görülürken, ikinci yılda azalmada önemli bir fark görülmemiştir. Ekstraktın her iki yıl içerisinde de pamuk (*Gossypium hirsutum* L.)'un çimlenmesini azaltmadığı tespit edilmiştir (Bozdoğan ve Uygur, 2007).

Örtücü bitkilerin toprak yüzeyini kaplayan bitki artıkları sayesinde, yabancı otların büyüme ve gelişmesini baskılayan ve güneş ihtiyacını engelleyen önemli bir bariyerdir. Bu fiziksel etkiler direkt olarak yabancı otların güneşe bağlı dormansisini ya da çimlenmesini etkilemektedir (Christofletti, 2007).

Örtücü bitki terimi çeşitli amaçlarla yetiştirilen geniş bir bitki yelpazesini kapsayan genel bir terim olarak kullanılmaktadır. Örtücü bitkiler hem münavebe bitkisi olarak hem de kültür bitkisiyle beraber olarak yetiştirilebilmektedir. Yeşil gübre, canlı malç, akıllı ürün ve yakalayıcı bitki gibi terimlerin tamamı örtücü bitkilerin kullanım şeklini adlandırmaktadır (Teasdale ve ark., 2007).

Sürdürülebilir tarımın geliştirilmesinde örtücü bitkilerin iki farklı şekilde katkı sağlayacağı belirtilmiştir. İlk olarak insektaryum oluşturarak faydalı böcekleri üzerine çekip popülasyonlarını arttırmak diğeri ise toprağa besin elementi kazandırarak toprak yapısının iyileşmesini sağlamak olduğu bildirilmiştir (Fernández ve ark. 2008).

Florida'nın merkez kuzeyinde iki farklı bahçede 2002-2005 yılları arasında yürütülen çalışmalarda, yazlık tek yıllık örtücü bitkilerin tek başına çok başarılı bir şekilde yüzeyi kaplayarak yabancı otları etkili bir şekilde kontrol ettiği bildirilirken, kışlık tek yıllık örtücü bitkilerin karışım halinde kullanılmasının daha iyi yüzey kaplamasına dolayısıyla daha iyi bir yabancı ot mücadelesi sağlayacağını bildirmişlerdir (Linares ve ark., 2008)

Doğu Sicilya'da yapılan bir çalışmada, organik turunçgil yetiştiriciliği yapılan bir bahçede üç yıl boyunca dört farklı örtücü bitki dizisi ekilerek yabancı otları baskılama durumları ve Toprak bitki besin elementlerine olan etkisi araştırılmıştır. Yaptıkları çalışma sonucunda, yabancı otları en iyi baskı altına alan ve en çok yüzey kaplaması sağlayan örtücü bitki dizisinin "*Vicia faba-Avena sativa-Avena sativa*" olduğunu bildirmişlerdir (Mauro ve ark., 2015).

Baklagiller yavaş büyürler ancak toprağa yüksek oranda azot bağlar ve faydalı böceklerle konukçuluk yaparlar. Daha sonra aynı arazide yapılacak kültür bitkisinin verimini arttırırlar. Hardalgillere ait örtücü bitki türleri ise glucosinolate içerikli allelopatik kimyasallarıyla bitki paraziti nematodlara ve toprak kökenli hastalıkları bloke eder (Snapp ve ark. 2005). Allelopatik maddeler ve etkileşimleri bitkiye özgü olabilir. Tahıllar, Horoz ibiği, Sirken, Semiz otu, Çatal otu, Kanarya otu, Yıldız sarmaşıkları dahil birçok yabancı ot türüne karşı baskılayıcı özelliğe sahiptirler (Schonbeck, 2015).

Bazı fiğ türlerinin Kırmızı köklü tilki kuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine allelopatik etkilerinin belirlenmesi amacıyla bu çalışmada, Adi fiğ (*Vicia sativa* L.), Tüylü fiğ (*Vicia villosa* Roth), Macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.) ve Koca fiğ (*Vicia narbonensis* L.) bitkilerinden elde edilen su ekstraktları kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, Tüylü fiğ ekstraktının %4'lük dozu ve Adi fiğ ekstraktının %8'lik dozu çimlenmeyi %100 engellediği

gözlemlenmiştir. Buna karşılık %16'lık ve %24'lük dozlarda bütün fiğ türlerinin Kırmızı köklü tilki kuyruğu tohumlarının çimlenmesini %100 engellediği tespit edilmiştir (Türkmen ve Işık, 2016).

Adi fiğ (*Vicia sativa* L.)'in ülkemizde sorun olan bazı yabancı ot türlerinin tohum çimlenmesi ve gelişimi üzerine allelopatik etkisi araştırılmıştır. Bunun için sekiz farklı yabancı ot türüne; Kısır yabani yulaf (*Avena sterilis* L.), Yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.), Kırmızı köklü tilki kuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.), Benekli darıcan [*Echinochloa colonum* (L.) Link.], Sirken (*Chenopodium album* L.), Yabani jüt (*Corchorus olitorus* L.), Yapışkan ot [*Setaria verticillata* (L.) P.Beauv.], Semiz otu (*Portulaca oleracea* L.) ve iki farklı test bitkisi; Marul (*Lactuca sativa* L.), Tere (*Lepidium sativum* L.)'ye ait tohumlara, Adi fiğin farklı konsantrasyondaki yaprak özsuğu ve su ekstraktı uygulanmıştır. Denemede Adi fiğin %25, %50 ve %100'lük öz suyu ile 1, 3 ve 7 gün suda bekletilen su ekstraktları uygulanmıştır. Petri denemeleri 4 tekerrürlü olarak kurulmuş ve iki kez tekrarlanmıştır. Diğer taraftan Adi fiğ köklerinden çıkan salgıların yabancı ot gelişimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla saksı denemeleri kurulmuştur. Bunun için merdiven sistemi adı verilen bir düzenek yardımıyla fiğ köklerinden çıkan salgılar toplanmış ve denemeye alınan 2-4 yapraklı dönemdeki dört farklı yabancı ot türüne eşit miktarda uygulanmıştır. Saksı denemeleri ilk yıl 4, ikinci yıl 6 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Sonuç olarak, Adi fiğ yapraklarından elde edilen öz suyu ve su ekstraktının denemede kullanılan yabancı ot türlerinin birçoğunun tohum çimlenmesini önemli ölçüde azalttığı, ancak fiğ kök salgılarının yabancı ot gelişimini baskı altına almada çok etkili olmadığı görülmüştür. Çalışma sonunda Adi fiğin yabancı otları baskı altına almasında tohum çimlenmesi üzerine sahip olduğu allelopatik potansiyelin etkili olduğu görülmüştür (Kitiş ve ark., 2016).

Örtücü bitki olma potansiyeli olan karabuğday (*Fagopyrum esculentum*), kahverengi tepeli darı (*Urochloa ramosa*), ayçiçeği (*Helianthus annuus*), Krotalarya (*Crotalaria juncea* L.), Sesbanya (*Sesbania exaltata* Raf.), Tüylü fiğ (*Vicia villosa* Roth), turp (*Raphanus sativus* var. *longipinnatus*), çavdar (*Secale cereale* L.), tek yapraklı yonca (*Alysicarpus vaginalis* L.), yerfıstığı (*Arachis pintoii*), Su ayrığı (*Paspalum notatum*) Florida'da iyi yetiştiği bilinmektedir. Bu örtücü bitkilerinden bazıları şu anda Florida Üniversitesi'nin ticari narenciye bahçelerindeki tarla denemelerinde karışımlar halinde test edilmeye devam edilmektedir (Strauss ve ark, 2019).

Yapılan bir derlemede; Meyve bahçelerinde biyolojik çeşitliliğin artırılması ve yabancı ot yönetiminin iyileştirilmesi, meyve bahçelerinin sürdürülebilirliği açısından büyük önem taşımaktadır demiştir. Önemli olanın, yalnızca zararlı olabilecek kimyasalları kullanmak yerine alternatif bir yabancı ot mücadelesi yaklaşımını (tek veya entegre) uygulamaktır. Modern ekipmanlarla yapılan yüzeysel bir toprak işleme etkin bir yabancı ot kontrolü sağlarken toprak biyoçeşitliliğini de korumaya yardımcı olmaktadır. Canlı malç, yabancı otları baskılar ve meyve bahçesinin biyoçeşitliliğini artırırken, daha az rekabetçi ve daha az zararlı böcek çeken türlerin seçimi hayati önem taşıdığı belirtilmiştir. Plastik malçların uzun vadeli yabancı ot kontrolünü sağladığı, ancak

toprağın dengeli verimliliğini korumak için ek besin takviyeleri gerektirdiğini bildirmişlerdir (Mia ve ark. 2020).

Amerikada özellikle toprak işlemez tarımda sürekli olarak herbisit kullanımından dolayı yabancı otlarda direnç problem ortaya çıkmış ve herbisit maliyetlerinde artmasıyla birlikte yabancı otlar kontrolü sürdürülemez bir hal almıştır. Uzun zamanda sürdürülebilirliğin sağlanması için ekolojik yabancı ot yönetim şekillerinin kurulması gerektiği anlaşılmıştır. Bunun için özellikle kurak alanlarda örtücü bitkilerin kullanımı hem yabancı otları kontrol etmekte başarı sağlarken hemde bulunduğu alanda su tutma kapasitesini ve nemliliği artırarak fayda sağladığı bildirilmiştir (Kumar ve ark. 2020).

Armut bahçesinde örtücü bitkilerin biyoçeşitliliği ve yoğunluklarını nasıl etkilediğiyle ilgili yapılan bir çalışmada; on farklı örtücü bitki türü karışım halinde ekilmiş ve bu habitatta bulunan eklembacaklılar gözlemlenmiştir. Sonuç olarak kontrol parsellerine göre faydalı birçok eklembacaklı türünde popülasyon artışı olduğu bildirilmiş ve zararlıların kontrolünde önemli bir etki olduğu görülmüştür. Tarım alanlarında biyolojik çeşitliliğin artırılması amacıyla örtücü bitki kullanımının teşvik edilmesi tavsiye edilmiştir (Pedro ve ark. 2020).

Yeni tesis bir portakal bahçesinde, dört farklı örtücü bitkinin yabancı otları ve portakal ağaçlarının gelişimine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada *Vigna sesquipedalis*'in yabancı otları %78 oranında azalttığı ve bitki gelişimine olumlu bir etkisi olduğu bildirilmiştir (Egberongbe ve Alamu, 2021).

Kaliforniya meyve bahçelerinde örtücü bitkiler genellikle yağmurlu kış mevsimi boyunca, tek yıllık bitkiler şeklinde yer alır. o geçiş dönemince erleşik bitki örtüsünün yerini alabilecek yıllık bitkiler olarak uygulanır. Badem ve ceviz yetiştiriciliği yapılan alanlarda tekli ve karışım halinde uygulanan örtücü bitkilerin yabancı otlarla rekabetinin oldukça iyi olduğu ancak bunun tamamen yabancı otlardan arı bir sonuç vermediğini belirtmişlerdir. Örtücü bitki uygulamasının entegre mücadele yöntemleri (IPM) içerisinde değerlendirilerek yapılması gerektiğini vurgulamışlardır. Meyve bahçelerinde örtücü bitki kullanımı, esnekliği ve tamamlayıcı özellikleri sayesinde yabancı otların bastırılmasıyla birlikte diğer tarımsal ekosistem hizmetlerinin teşvik edilmesi için bir fırsat sağlar (Haring ve Hanson, 2022).

Florida'da Turunçgil yeşillenme hastalığı (Huanglongbing -HLB ya da *Candidatus liberibacter asiaticus*)'nın sebep olduğu verim azalışını engellemek için örtücü bitkiler kullanılarak toprak bitki besin elementlerini iyileştirirerek verim düşüşünü engellemeye yönelik çalışma yapılmıştır. Kısa vadede örtücü bitki kullanımının yapılan yatırım maliyetinin elde edilen kardan düşük olduğu ancak beş yıllık bir yetiştiricilik sürecinde ekonomik olmaya başladığı ortaya konulmuştur (Chakravarty ve Wade, 2023).

Kuzey Karolina/ABD'de 1990 ve 1991 yıllarında mısır, soya, tütün ve pamuk bitkilerinde yapılan çalışmada *Secale cereale* L. ve *Trifolium subterraneum* L. türlerinin ekimden ilk dört hafta boyunca *Amaranthus retroflexus* L., *Amaranthus spinosus* L., *Amaranthus hybridus* L. ve

Chenopodium album L. türlerini % 80-100 oranlarında kontrol ettiğini bildirmişlerdir (Worsham ve Blum, 1992).

Bir çalışmada, Kaliforniya’da Valencia portakal çeşitinde örtücü bitki olarak üçgül türü kullanılmış ve üç yıl süren bu çalışma sonucunda örtücü bitki bulunan parsellerde yüksek kalitede ve daha fazla ürün elde edilmiş ayrıca kasa başına 0,07 ila 0,50 dolar fazla kazanç sağlamışlardır (Phillips, 1997).

Bazı örtücü bitkilerin turuncgil bahçelerinde yabancı ot kontrolü üzerine olan etkilerinin araştırıldığı çalışmada, örtücü bitki olarak *Medicago sativa* L., *Trifolium alexandrinum* L.’un üç farklı varyetesi (Tabur, Kahire ve Carmen), *Vicia sativa* L. ve *Poterium sanguisorba* L. türleri kullanılmış ve en düşük yabancı ot kaplama alanının sırasıyla *T. alexandrinum* var. *carmen*, *T. alexandrinum* var. *tabur*, *V. sativa* ve *P. sanguisorba* uygulamalarından elde edildiği bildirilmiştir. Kullanılan örtücü bitkiler yabancı otları sadece baskı altına almamakta, aynı zamanda topraktaki tohum bankasını da azaltmaktadır (Kolören ve Uygur, 2003).

Organik tarım yapılan bağ yetiştiriciliğinde, bazı kültür bitkileri ve bitki artıklarının, yabancı otlara karşı allelopatik etkileri incelenmiştir. Bunun için deneme sahasında Brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*), Karnabahar (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis*), Fiğ (*Vicia sativa*) ve Antep turpu (*Raphanus raphanistrum* L.) sıra üzerinde yetiştirilmiştir. Fiğ haricindeki diğer bitkiler gelişimlerini tamamladıktan sonra toprağa karıştırılmış, fiğ bitkisi ise kök boğazından kesilip malç olarak toprak yüzeyine bırakılmıştır. Zakkum (*Nerium oleander*) bitkisinin yaprakları parçalanıp yabancı ot çıkışından önce, diğer test bitkileri ile aynı zamanda toprağa karıştırılmıştır. Uygulamaların etkileri, yabancı ot türlerine göre değişiklik göstermiştir. Zakkum ve Brokoli, tüm yabancı otlara karşı %58’lik etki gösterirken *S. halepense*’ye zakkumun %80, brokolinin ise %70 etki gösterdiği gözlemlenmiştir (İşçi ve arkadaşları, 2010).

Bazı kışlık örtücü bitkilerin, domates (*Lycopersicon esculentum* L.) ve biber (*Capsicum annum* L.) yetiştiriciliğinde yabancı ot mücadelesi amacıyla kullanım olanaklarının araştırılması amacıyla yapılan çalışmada, *Lolium multiflorum* L., *Vicia sativa* L., *Avena sativa* L., *Vicia villosa* Roth. ve *Secale cereale* L.’nin entegre yabancı ot mücadele sistemlerinde ve organik sebze yetiştiriciliğinde kullanılabileceği saptanmıştır (Mennan ve ark., 2007).

Toprak işleme yapılmayan sistemlerde toprak yüzeyine ekilen Tüylü fiğ (*Vicia villosa* Roth) ’in malç olarak kullanılması, toprak derinliklerine yağmurun işlemlerini artırmakta ve kuraklığa eğilimli topraklarda evaporasyonu engelleyerek, yaz aylarında bitkiler için toprak nemini artırır (Teasdale ve ark. 2007).

Elma yetiştiriciliğinde örtücü bitki uygulamalarının toprağın organik madde içeriğine ve ağaçların gelişimine etkisinin araştırıldığı çalışmada, örtücü bitki olarak sıra aralarında *Medicago sativa* L. + *Festuca arundinacea* Schribn., *Trifolium fragiferum* L. ve *Vicia sativa* L. türleri kullanılmış, kontrol olarak bırakılan parsellerde ise yılda iki kez toprak işleme yapılmıştır. 6 yıl devam eden uygulamaların ardından yapılan toprak analizlerinde toprağın organik madde miktarı *T.*

fragiferum, *M. sativa* + *F. arundinacea*, *V. sativa* ve kontrol parsellerinde sırasıyla 31 g/kg, 27.9 g/kg, 23 g/kg ve 18.6 g/kg olarak bulunmuştur. Ağaçların gelişimi ve elma verimi de örtücü bitki uygulaması yapılan parsellerde kontrole oranla daha yüksek bulunmuştur (Sanchez ve ark., 2007).

Çukurova Bölgesi'nde yeni tesis edilen bir mandarin bahçesinde yürütülen bir çalışmada; yabancı otlara karşı mücadelede sıra aralarına örtücü bitki olarak Adi fiğ (*Vicia sativa* L.) ekimi yapılmıştır. Buna ek olarak yabancı otların mücadelesinde biçme ve herbisit uygulamaları da yapılmıştır. Üç yıl yürütülen çalışmalar sonucu örtücü bitki uygulaması, % 44.9, biçme uygulaması % 23.4, kimyasal mücadele ise % 88.4 oranında yabancı ot mücadelesi sağlamıştır (Kitiş ve ark., 2009).

Hint hardalı (*Brassica juncea* (L.) Coss.) bitkisinin; kültür bitkilerinden İngiliz çimi (*Lolium perenne* L.), marul, mısır ile horozibiğine (*Amaranthus retroflexus* L.) olan allelopatik etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonucunda hint hardalının farklı bitki eksudatlarının (%5, %25 ve %50) marul bitkisinin çimlenmesini sırasıyla %10.96, %45.21 ve %59.58; mısır bitkisinin çimlenmesini sırasıyla %12.82, %30.77 ve %78.84 oranlarında azalttığını saptamışlardır. Yabancı ot türlerinden ise sırasıyla horozibiği tohumlarının çimlenmesini %23.29, %41.10 ve %93.15; İngiliz çimi tohumlarının çimlenmesini % 2.15, %39.78 ve %91.29 oranında azalttığını bildirmiştir. Kökçük uzunluklarını ise sırasıyla marul bitkisinde %36.59, %73.24 ve %86.35; mısır bitkisinde %30.37, %42.01 ve %69.43; İngiliz çiminde %30.16, %63.84 ve %92.24; yabancı ot türlerinden horozibiğinde % 57.92, %65.29 ve %73.86 oranında azalttığını tespit etmiştir (Kolören, 2007).

Juglon ile ceviz (*Juglans regia* L. cv gebin) yapraklarından mevsimsel olarak özütler elde etmiş ve bu özütler Yonca (*Medicago sativa* L.), hıyar (*Cucumis sativus* L.), turp (*Raphanus sativus* L.), tere (*Lepidium sativum* L.) ve domates (*Lycopersicon esculentum* L.) bitkilerinin tohumlarının çimlenmesi ve fide gelişimleri üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda özütler, yonca, turp, tere ve domates bitkilerinin juglon ve özütler tarafından hem tohum çimlenmeleri hem de fide gelişimleri engellenirken, hıyar bitkisinde ise sadece fide gelişimi engellenmiştir. Genel anlamda bakıldığında en olumsuz etki Mayıs ayında elde edilen özütlerde olurken, diğer ayların etkileri ise bitki türüne göre değişiklik göstermiştir (Mert, 2007).

Andız otu (*Inula viscosa* L.) ve Kokar ağaç [*Ailanthus altissima* (Mill.) Swing] "dan elde edilen ekstraktların; Yapışkan ot [*Setaria verticillata* (L.) P. Beauv], dev hardal [*Hirchfeldia incana* (L.) Lagr. Foss.], kırmızı köklü tilkikuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.), beyaz horozibiği (*Amaranthus albus* L.), melez horozibiği (*Amaranthus hybridus* L.), semizotu (*Portulaca oleracea* L.), yabancı hardal (*Sinapis arvensis* L.), darıcan [*Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv], benekli darıcan [*Echinochloa colonum* (L.) Link.], kısır yabancı yulaf (*Avena sterilis* L.) ve çok çiçekli delice [*Lolium multiflorum* (L.) Lam.]'ye ve kültür bitkilerinden mısır (*Zea mays* L.), domates (*Lycopersicon esculentum* L.), biber (*Capsicum annuum* L.), makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) ve ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.)'a karşı allelopatik etkileri incelenmiştir. Kullanılan ekstrakt dozları %1, %2, %4, %8 ve %16"dır ve ekstraktların dozları artırıldıkça allelopatik

etkilerinde de artış gözlemlenmiştir. Uygulanan ekstraktlara karşı *A. sterilis*, *A. hybridus* ve *P. oleracea* dayanıklı iken, *E. cruss galli*, *S. arvensis* ve *S. verticillata* oldukça hassas bulunmuştur. Kültür bitkilerine bakıldığı zaman bütün ekstraktlar en az etkiyi mısır tohumlarının çimlenmesine, en çok etkiyi biber tohumlarının çimlenmesine sağlamışlardır (Horuz, 2019).

2.3. Yabancı Ot Mücadelesinde Agroekolojik Uygulamalar ile İlgili Çalışmalar

Organik herbisitler orta düzeyde yabancı ot kontrolü sağlama potansiyeline sahiptir. Ancak, malçla birlikte kullanıldığında yabancı ot kontrol potansiyelleri önemli ölçüde artar. İyi bir toprak hazırlığı yapılan ve temiz bir yüzeye yapılacak malç uygulaması yabancı otların çıkışını önemli ölçüde önler (Rowley ve ark., 2011).

Yapılan birçok denemede görülmüştür ki, örtücü bitkiler rekabetçi ve biyokimyasal etkilerin bir kombinasyonu nedeniyle yabancı ot yoğunluğunu ve biyokütlelerini sonbahar ve kış aylarında % 91 ve % 89 oranında baskı altına almıştır (Sturm ve ark., 2018).

Turunçgil bahçelerinde, yabancı ot mücadelesinde kullanılan yöntemlerin bitki gelişimine ve ekonomik olarak karşılaştırılması amacıyla yapılan bir çalışmada; Yabancı otlarla mücadelede plastik malçın, herbisit ve organik malçtan daha üstün olduğu gözlemlenmiştir. Maliyet açısından ise herbisit uygulaması diğer yöntemlerden biraz daha uygun olsa da sürdürülebilir bir tarım için malç uygulamalarının tercih edilmesi gerektiğini vurgulamışlardır (Parajuli ve ark. 2025).

Organik bağ alanlarında bazı mücadele yöntemlerinin, yabancı otlara karşı etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, tüylü fiğ, arpa-fiğ karışık ekimi, malç tekstili, saman, talaş, yer fıstığı kabuğu, traktör çapası, el çapası, zeytin karasuyu, alevle yakma, ve lahana artıkları uygulamalarını kullanmıştır. Malç tekstili uygulamasının, yabancı otları tamamen kontrol altına aldığı ve yabancı ot çıkışı ile karşılaşmadığı belirtilmiştir. Doğada kolay parçalanabilmesi, toprağı sıcak havalarda nemli tutması, toprak kökenli etmenlerden ağaçları koruması gibi daha birçok nedenden dolayı ön plana çıkan malç tekstilinin, en etkili uygulama yöntemi olduğunu belirlemiştir (Kaçan, 2014).

Turunçgil bahçelerinde yabancı otlar ile farklı mücadele yöntemlerinin denemeye alındığı çalışmada, toprak işleme, herbisit ve örtücü bitki uygulamalarını kullanmışlar ve bu uygulamalara göre yabancı ot türlerine karşı en etkili mücadele yöntemleri toprak işleme, örtücü bitki ve herbisit uygulaması olmuştur. Örtücü bitki türü olarak da *V. sativa* uygulanmış ve uygulama parsellerinde, örtücü bitki % kaplama alanları ile yabancı ot kaplama alanları arasında ters orantılı bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Kolören ve Uygur, 2006).

Turunçgil bahçesinde mekanik ve kimyasal mücadeleyle örtücü bitki uygulamaları ve malç uygulamalarının etkinliği karşılaştırılmıştır. Sıra arasında örtücü bitki uygulaması olarak Adi fiğ (*V.sativa*), sıra üzerlerinde ise malç tekstili, polietilen malç, herbisit ve biçme uygulamaları kullanılmıştır. Çalışmanın sonucuna göre, 0,38, 0,58 ve 0,72 mm kalınlığında uygulanan malç tekstili %100 oranında yabancı otları baskı altına almıştır, Örtücü bitki %45, biçme uygulaması %23,

polietilen malç %99 ve herbisit uygulaması %88 oranında baskı altına aldığını belirtmişlerdir (Kitiş, 2009).

Kayısı bahçesinde yapılan çalışmada glyphosate uygulaması ve mekanik yabancı ot kontrolü ile biçilmemiş, biçilmiş ve toprağa karıştırılmış olan örtücü bitkilerin yabancı otlar üzerindeki etkisi karşılaştırılmıştır. Örtücü bitki olarak tüylü fiğ (*Vicia villosa* Roth), macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz), arı otu (*Phacelia tanacetifolia* Benth), karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench) ve Tritikale + *V. pannonica* karışımları kullanılmıştır. Denemelerde biçilen ve toprağa karıştırılan örtücü bitkilere ait uygulamaların, diğer uygulamalar ile kıyaslandığında, yabancı ot populasyonlarını azalttığı hatta herbisit kullanımı ile mekanik mücadeleden daha etkili olduğu saptanmıştır (Tursun ve ark, 2018).

Yarı bodur elma bahçesinde yürütülen bir çalışmada, örtücü bitkiler, yabancı otlu kontrol, mekanik mücadele ve herbisit uygulamaları birbiri ile kıyaslanmıştır. Birim alandan elde ettikleri en yüksek toplam verimi tüylü fiğ (*Vicia villosa* Roth.) ektikleri parsellerden, en düşük toplam verimi ise mekanik mücadele yapılan parsellerden elde etmişlerdir. Örtücü bitkilerin, verim kaybına neden olmadığını ve yabancı otlarla mücadelede kullanılabileceğini ortaya koymuşlardır (Işık ve ark., 2018).



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

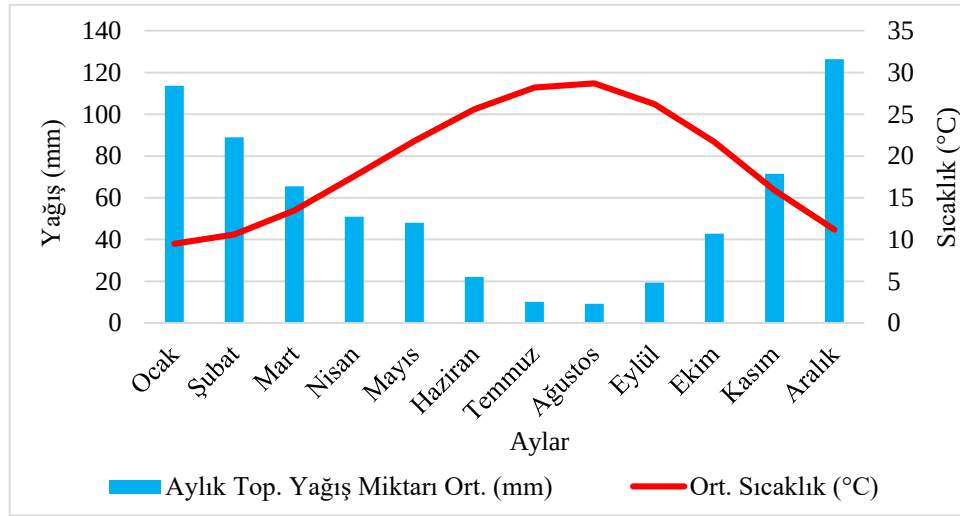
Çalışmanın ana materyalini turunçgil bahçesi, örtücü bitki türleri, motorlu tırpan, herbisitler, malç tekstili ve yabancı otlar oluşturmaktadır. Çalışmaya konu olan örtücü bitkiler; yabancı otlanmayı en çok azaltan, kültür bitkisiyle en az rekabete giren ve allelopatik etkiye sahip olmaları göz önünde bulundurularak daha önce tamamlanan çalışmalar doğrultusunda seçilmiştir (Hançerli ve Uygur, 2017a). Buna göre, sıra arasında, yabancı otlarla en iyi rekabete giren ve çalışmaya uygun türlerin, Adi fiğ (*Vicia sativa* L.), arpa (*Hordeum vulgare* L.), çavdar (*Secale cereale* L.), Çayır düğmesi (*Poterium sanguisorba* L.), korunga (*Onobrychis sativa* Lam.), turp (*Raphanus sativus* L.), Tüylü fiğ (*Vicia villosa* L.) denemelerde kullanılmıştır. Sıra üzerinde ise; biçme uygulamasında kullanmak amacıyla motorlu tırpan, sentetik herbisitlerden; Glyphosate, Diquat Dibromide, Glufosinate ammonium, organik herbisitlerden; Aminoasit Tuzu ve Karanfil+Tarçın Yağı uygulamaları, malç tekstili uygulamaları yapılmıştır.

3.1.1. Çukurova Bölgesi'nin Genel Özellikleri

Türkiye'nin en büyük kıyı ovası olan Çukurova; ülkemizin güneyinde, Orta Toros dağları ile deniz arasında, Akdeniz'in kuzey doğusunda bulunur. Çukurova Bölgesi' nin tarımla özdeşleşmesi coğrafyanın sağladığı olanaklardan kaynaklanır ve kıyı ovalarıyla karşılaştırıldığında bu olanaklar diğerlerine göre üstünlük göstermektedir. Türkiye'nin bu kıyı ovası, alüvyal dolgulu delta ovasıdır. Alüvyal dolguyu bağımsız üç büyük akarsu (Seyhan, Ceyhan, Tarsus) ve çok sayıda derenin aşınım sonucu taşıdığı malzeme oluşturmuştur. Çukurova, bu akarsuların eseri olarak oluşmuş, Türkiye'nin en büyük ve tek bütünleşik deltasıdır. Çukurova'da alüvyal topraklar % 72.1 oranında alan kaplamaktadır. Bu topraklar tarım için en uygun toprak gurubu olup, bu şekilde Çukurova Bölgesi iklim, toprak ve su kaynakları açısından tarıma oldukça uygun olmakla beraber yoğun tarım yapılan arazilere sahiptir.

Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçen Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. Ancak Çukurova'yı, batı Akdeniz ovalarından (Dalaman, Eşen, Fenike, Demre, Aksu, Alanya vb. ovalar) ayıran özellik sıcaklıkların batıya göre daha az olmasıdır. Fakat yaz aylarında Basra alçak basıncının etkisi altına giren delta ovasında sıcaklıklar artmaktadır. Kış mevsiminde ise Azor yüksek basıncı ve İzlanda alçak basınç farkının ortalama bir durumu olarak kendini belirgin olarak gösteren Kuzey Atlantik Salınımı (NAO), sıcaklıkların artmasına neden olmaktadır. Bu özellik tarımı bütün yıla yaymış, tarım toprakları verimli olan delta ovasında çok çeşitli tarım ürünlerinin yetiştirilerek, yılın her ayı ürün alınabilen bir ova haline gelmesine olanak sağlamıştır. (Bayrak, 2023).

Çukurova Bölgesi'nin 1929-2022 yıllarına ait ortalama yağışlı gün sayıları ve toplam aylık yağış miktarı ortalamaları değerlendirildiğinde Ağustos, Temmuz ve Eylül ayları bu yıllar arasında en az yağış alan aylar olarak belirlenmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Çukurova Bölgesi İklim Diyagramı (1929 - 2022) (MGM, 2024).

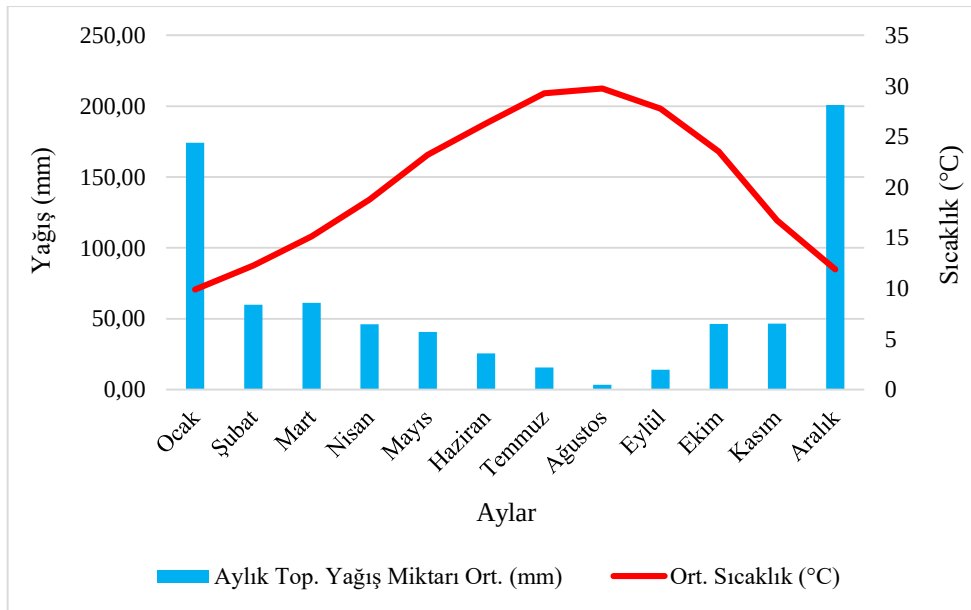
Çukurova Bölgesi'nin 1929-2022 yıllarına ait iklim diyagramında kullanılan veriler, ortalama en yüksek, ortalama en düşük sıcaklık ve ortalama yağışlı gün sayıları Çizelge 3.1'de yer almaktadır.

Çizelge 3.1. Çukurova Bölgesi'ne ait meteorolojik veriler (1929-2022) (MGM, 2024)

Aylar	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort. En Yüksek Sıcaklık (°C)	Ort. En Düşük Sıcaklık (°C)	Aylık Yağış Ort. (mm)	Top. Mikt.
Ocak	9,50	14,80	5,20	113,60	
Şubat	10,60	16,20	6,00	89,00	
Mart	13,50	19,40	8,30	65,50	
Nisan	17,60	23,80	11,90	51,00	
Mayıs	21,80	28,30	15,80	48,10	
Haziran	25,60	31,70	19,80	22,10	
Temmuz	28,20	33,90	23,00	10,20	
Ağustos	28,70	34,70	23,40	9,30	
Eylül	26,20	33,10	20,20	19,30	
Ekim	21,70	29,10	15,80	42,80	
Kasım	15,90	22,70	10,80	71,50	
Aralık	11,20	16,80	7,00	126,40	
Ort./Top.	19,20	25,40	13,90	668,80	

Adana'da sıcak ve ılıman bir iklim hakim olup, Akdeniz iklim özelliklerini taşımaktadır. Adana'ya kış aylarında yaz aylarından çok daha fazla yağış düşmektedir. Ortalama yıllık yağış miktarı 669 mm dir. Yılın ortalama 74 günü yağışlı geçer. Yağışlar %51 kışın, %26 ilkbaharda, %18 sonbaharda, %5 yazın düşer. Yazın bir alçak basınç merkezi olan Çukurova'ya denizden ve Toroslar'dan hava akımı olur. Böylece dinamik nedenli bir yüksek basınç merkezi oluşur. Bir taraftan denizden gelen nemli hava, diğer taraftan barajlar ve ovanın sulanması nedeniyle nem artar. Böylece yazın nem yüklü sıcak bir hava görülür. Ortalama nisbi nem % 66 olmakla beraber, yazın % 90'ın üzerine çıkar. 93 yıllık ortalama sıcaklık 19.2 °C'dir. En soğuk ay Ocak, en sıcak ay Ağustos'tur. Ocak ayı ortalaması 9.5 °C, Ağustos ayı ortalaması 28.7 °C'dir (Şekil 3.2) (Anonymous, 2024a). Ovanın sıcak olmasına karşılık, ilin topraklarında yükselti ve yüzey şekillerine göre yağışlarda da değişiklikler görülür. Yüksek ve iç kesimlerinde karasal iklim görülür (Anonymous, 2024b). Dağlık kesimde yağışlar daha fazla olup, ovada ender olarak görülen kar, dağlarda erken başlar ve bazen aylarca kalır. Adana'da yılın 195.6 günü yaz günüdür ve bu günlerin 134.4'ü tropik gün olarak belirlenmiştir.

Adana ilinde, verimli tarım alanlarının bulunmasından dolayı tarım oldukça gelişmiştir. Çukurova, Silifke ve Amik ovaları, verimli tarım alanlarıdır. Önemli tarım ürünleri arasında, pamuk, muz, mısır, yer fıstığı, tahıl ürünleri, susam, zeytin, turunçgiller, nohut, soya fasulyesi ve çeşitli meyve ve sebzeler bulunur. Ayrıca, son yıllarda sulamanın gelişmesi ile Çukurova'da mısır da üretilmeye başlanmıştır. Topraktan yılda 2 veya 3 defa ürün alınabilir (Anonymous, 2024c). Aslında Adana ve Çukurova sahip oldukları bu özellikler sayesinde çoklu ekim nöbeti sistemlerini en iyi uygulayacak potansiyele sahiptir. Yıl içerisinde alınabilen ürün sayısı arttıkça, farklı ekim nöbeti sistemleri uygulanabilir ve böylece bölgede çeşitlilik sağlanmış olur. Ayrıca bölgede ürün çeşitliliğinin artışı, sanayinin gelişmesine, bölge halkına istihdam oluşmasına olanak sağlar.



Şekil 3.2. Adana İli İklim Diyagramı (MGM, 2024).

Adana ili'ne ait iklim verileri; ortalama sıcaklıklar, yağışlı gün sayıları ve aylık toplam yağış miktarı Çizelge 3.2.'de verilmektedir (MGM, 2024).

Çizelge 3.2. Adana iline ait meteorolojik veriler (2016-2021) (MGM, 2022)

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)
Ocak	10	20	-6	174,22
Şubat	12	24	2	59,93
Mart	15	27	6	61,18
Nisan	19	33	9	46,15
Mayıs	23	36	13	40,60
Haziran	26	39	18	25,62
Temmuz	29	38	22	15,55
Ağustos	30	40	23	3,40
Eylül	28	39	19	14,08
Ekim	24	36	14	46,37
Kasım	17	29	7	46,48
Aralık	12	22	3	200,86

Bahçe denemelerinin yürütüldüğü süreç boyunca Adana İline ait günlük en yüksek ve en düşük sıcaklık (°C), günlük toplam yağış miktarı (mm) ve sabit şiddetteki rüzgârın azami hızı (km/h) bilgileri gibi biyolojik etkinliği etkileyebilecek meteorolojik veriler Adana Meteoroloji İstasyonu'ndan alınarak, ek halinde verilmiştir (Ek-4-5).

3.1.2. Denemelerin Yürütüldüğü Bahçe Hakkında Genel Bilgiler

Sıra Arası Uygulamalar

Denemeler, Akdeniz Bölgesinin doğusunda olan Adana İlinin Sarıçam ilçesinde yer alan Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Araştırma ve Uygulama alanına ait erkenci bir çeşit olan Okitsu (*Citrus reticulata* Blanco) mandarin bahçesinde yürütülmüştür (Şekil 3.3.). Okitsu mandarin bahçesi 2004 yılında kurulmuş olup, 5 da'lık bir alanda, 5 m x 5 m dikim sıklığı ile sırt üzerine tesis edilmiştir. Denemelerin başladığı 2020 yılında ise 16 yaşındadır (Kitiş, 2009). Bahçe, damla sulama sistemi ile sulanmaktadır. Bahçenin toprak yapısı killi-tınlı ve tuzsuz olup, kireç oranı ortalama % 3.71 ile kireçli ve pH'sı 7.71 ile hafif alkali bir yapıya sahip olup, toprağın organik madde içeriği ise % 1.48 ile az olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.3. Denemelerin Yürütüldüğü Alandan Bir Görünüm

3.1.3. Çalışmada Kullanılan Örtücü Bitkiler Hakkında Genel Bilgiler

Adi Fiğ (Vicia sativa L.)

Yurdumuzda en fazla yetiştirilen yem bitkilerinden biri olan adi fiğ, Fabaceae familyası'na ait olan tek yıllık bir bitkidir. Bitkinin tek yıllık olması nedeniyle kökler fazla derinlere inmez. Ancak, ince kökler fazlaca dallanmıştır. Saplar, 100 cm'ye kadar boylanabilir ince, hafif köşeli ve çok az tüylüdür. Gelişen bitkiler kolayca yatarlar. Diğer bitkilerle karışık olarak ekilirse sülüklerle bu bitkilere tutunarak, dik bir şekilde tırmanarak gelişme gösterir (Gülcan ve Anlarsal, 2006). Fiğ türlerinin oldukça geniş adaptasyon kabiliyetleri, hızlı gelişim göstermesi, ekim nöbetinde arzu edilen bir bitki olması, havanın serbest azotunu kullanarak toprağa azot fikse etmesi, yeşil gübre olarak kullanılması, organik maddece zayıf toprakların organik madde miktarını arttırması gibi özellikleri, örtücü bitki olarak kullanılmasının başlıca sebebini oluşturmaktadır (Açıkgöz, 2001). Soğuğa ve kurağa kısmen dayanıklı olup, sulanabilen veya fazla yağış alan, nemli bölgelerde iyi bir gelişme gösterir. Hafif tınlı ve süzek toprakları sever, fazla asitli toprakları sevmez.



Şekil 3.4. Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Uygulama Parselinden Bir Görünüm

Arpa (Hordeum vulgare L.)

Yetiştiriciliği oldukça eski bir geçmişe sahip olan arpa, tek yıllık bir uzun gün bitkisidir. Ancak, değişik gün uzunluklarına da uyabilir. Serin iklim tahılları içerisinde buğdaydan sonra en çok ekimi yapılan kültür bitkisidir. Çiçek topluluğu başak olup, başak eksenindeki boğumlara başakçıkların bağlanması ile oluşur. Her boğumda üç çiçek bulunur ve bu çiçeklerin döllenme durumuna göre arpalar iki sıralı veya altı sıralı olarak isim alırlar. Bitki boyu farklılıklar göstermekle birlikte, 35-100 cm boyu bulabilir, genel olarak sap diktir. Kardeşlenme görülür (Anonymous, 2025a). Normal şartlarda sulama gerekmebilir ancak gelişme devresinde yağışların yeterli olmadığı dönemlerde ihtiyaç duyduğu suyun, sulama yapılarak verilmesi gerekir. Organik maddece bakımından zengin, havalanması iyi ve nötr toprakları sever (Anonymous, 2025b). Yabancı otlar ile rekabet gücü yüksek kültür bitkilerindendir. Bu özelliği, örtücü bitki olarak kullanılmasının en büyük sebeplerindendir.



Şekil 3.5. Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Uygulama Parselinden Bir Görünüm

Çavdar (*Secale cereale* L.)

Çavdar, Poaceae familyasına ait, tek yıllık bit kültür bitkisidir. Çavdar, saçak kök sistemine sahip olup kökü 2 m derinliğe iner. Çavdar sapı buğday sapına oranla daha uzundur. Yaprığı, buğday yaprağına göre daha dar ve sivri uçludur. Çavdar kendine döllen bir bitkidir. Başak boyu 5–15 cm arasında değişmektedir. Başak eksenindeki her boğumdan bir başakçık çıkar. Bir başaktaki başakçık sayısı 30–35 kadardır. Erselik çiçekler 3 erkek, 1 dişi organ ve bir çift pulcuk içerir. Çiçeklenme için kuru, sıcak ve rüzgârlı hava sıcaklığının 12 °C’yi bulması gerekir. Çavdar danesi buğdaydan daha ince ve uzundur. Çavdar ortalama 1,1–2,0 m arasında bir boya ulaşır.

Kök sistemi oldukça kuvvetlidir. Kuvvetli kök sistemi olduğu için diğer tahıl çeşitlerine göre kurak ve verimsiz topraklarda daha iyi gelişebilmektedir. Kar olmayan yerlerde -30°C’ye kadar, soğuk iklim şartlarına dayanıklı bir bitkidir (Anonymous, 2025c). Nem isteği azdır, kök gelişmesi fazla olduğundan yeterli suyu kolaylıkla bulabilir. Çavdar toprak istekleri en az olan tahıl cinsidir. En iyi kumlu-tınlı ve milli topraklarda yetişir. Asitli ve killi topraklarda da yetişebilirler. Bataklık alanların kültüre alınmasında ilk yetiştirilecek bitkilerdendir. Yüksek tuz konsantrasyonuna da dayanıklı olduğundan çoraklaşmış topraklarda yetişebilir. Bu özelliğinden dolayı besin maddelerince fakir topraklarda en iyi yetişen serin iklim tahılıdır (Anonymous, 2013).



Şekil 3.6. Çavdar (*Secale cereale* L.) Uygulama Parselinden Bir Görünüm

Çayır Düğmesi (*Poterium sanguisorba* L.)

Çayır düğmesi, Gülgiller (Rosaceae) familyasından olan, 60 cm kadar boylanabilen ancak iyi yetiştirme koşullarında boyu 120 cm'ye kadar ulaşabilen, çok yıllık bir bitkidir (Cronquist ve ark., 1997; Andrabi ve ark., 2012). Uzun ömürlü, kışa ve kurağa dayanıklı olup, kış aylarının ilk günlerine kadar yeşil kalabilmektedir. Çayır düğmesi, pek çok araştırmacı tarafından kuraklığa dayanıklı ya da kurak alanlarda kullanılan bir bitki olarak tanımlanmaktadır (Wills ve ark., 1987; Douglas ve ark., 1990; Fryer, 2008). Bitkinin kuraklığa dayanıklılığının, uzun kazık kökleri sayesinde yüksek su depolama kapasitesini artırarak sağladığı belirtilmiştir (Buckland ve ark., 1997).

Çok yıllık bir yem bitkisi olan çayır düğmesi ülkemiz doğal meralarının yerli bir bitkisidir. Bitki erken ilkbaharda büyümeye başlayıp, yeşilliğini kış aylarının ilk günlerine kadar koruyabilen ender bitkilerden birisidir. Ayrıca ham protein içeriği bakımından yonca ve korungaya çok yakın olan çayır düğmesinin kök boğazından çıkan yeni sürgünlerin toprak yüzeyi üzerinde sıkı bir rozet oluşturmaları, bu bitkinin su ve rüzgar erozyonuna karşı kullanılma yönünden de üzerinde durulabileceğini göstermektedir (Sevimay, 1997; İpek ve Sevimay, 2002).



Şekil 3.7. Çayır Dügmesi (*Poterium sanguisorba* L.) Uygulama Parselinden Bir Görünüm

Korunga (*Onobrychis sativa* Lam.)

Korunga, Fabaceae familyasına ait bir yıllık bir serin iklim bitkisidir ancak her iklimde yetişebilir. Gövdesi dik, yatık veya yarı yatık olarak gelişmektedir, genellikle 30-60 cm boylanmakla beraber uygun koşullarda sapların boyu 100-120 cm'ye kadar ulaşabilir. Yaprakları 5-11 veya 25 kadar yaprakçıktan oluşmaktadır (Gülcan ve Anlarsal, 2006). Yaprakçıklar uzun yumurta şeklinde, ince tüylerle kaplıdır. Çiçekler pembe renginde ve salkım şeklindedir. Meyveler ise 5-8 mm boyundaa, yarım daire şeklindedir.

Birçok kültür bitkisinin kolay yetişmediği kurak, kireçli ve fakir topraklarda yetişebilirler. Kökleri taşlık ve çakıllı olan fakir topraklarda daha iyi kök yapısı oluşturmaktadır. Kıraç alanlarda yetişmesi, toprağın fiziksel özeşliklerini iyileştirmesi, köklerinin katyon değiştirme kapasitesinin yüksek olması, toprağa azot bağlaması gibi özellikleri, örtücü bitki olarak kullanılmasını sağlamaktadır (Anonymous, 2025d).



Şekil 3.8. Korunga (*Onobrychis sativa* Lam.) Uygulama Parselinden Bir Görünüm

Turp (Raphanus sativus L.)

Turp, Brassicaceae familyası içinde yer alan tek veya iki yıllık kültür bitkileridir. Turp bitkisi, 30-90 cm boylanabilir ve kazık köklü bitkilerdir. Çimlenmeden sonra kazık kökler, çeşitlere göre 10-15 cm ile 30-35 cm derinliğe kadar inebilirler. Kazık köklerin boyuna büyüdüğü dönemde renkleri beyazdır. Kazık kökler çeşide bağlı olarak 1/3 ile 2/3'lük kısmı gelişmenin ilerleyen dönemlerinde yumru haline dönüşmektedir. Ilıman iklimlerde 190 ila 1240 m arasındaki rakımlarda iyi yetişir (Gutiérrez ve Perez, 2004). Sıcaklık olarak, 15-18 °C arasında yetişebilen, ılık ve serin iklim sebzesidir. Yüksek sıcaklık ve soğuktan hoşlanmazlar. Tohumların ekimden sonraki çimlenme aşamasında sıcaklığın 12-15°C, çimlenme sonrası gelişme dönemlerinde ise 14-15°C olması gerekir.

Turp yetiştiriciliği için hafif bünyeli tınlı ve ph'sı nötr'e yakın, iyi drene edilmiş, nemli toprakları severler. Turplar hafif gölgede, güneşte, özellikle de aydınlık alanlarda iyi yetişirler. Turp bitkisi sahip olduğu allelopatik özellikleri sayesinde yabancı otları baskı altına alabilmektedir (Norsworthy, 2017).



Şekil 3.9. Turp (*Raphanus sativus* L.) Uygulama Parselinden Bir Görünüm

Tüylü Fiğ (Vicia villosa Roth.)

Tüylü fiğ, Fabaceae familyasına ait kışlık, bazen tek bazen de iki yıllık bir bitkidir. Tüylü fiğ'in gövdesi oldukça ince olup, bitki boyu 30-70 cm olup, tırmanıcı ve yatık gelişen bir çeşittir (Cook ve ark., 2005). Dik büyümesi için bir buğdaygil ile desteklendiği takdirde tüylü fiğ tırmanabilir ve 1-2 m yüksekliğe ulaşabilir (Hannaway ve ark., 2004). 1 m'den daha derin olmayan sığ bir kazık kökü ve güçlü yanal sekonder köklere sahiptir. Bitki, ince sırtlı ve açılı şeklindeki 3 ila 10 ince gövde üretir. Gövdeler oldukça zayıftır ve yaklaşık 4 m uzunluğa ulaşabilmelerine rağmen, destek olmadan dik büyüyemezler. Yapraklar karşılıklı birleşiktir. Bir yaprakta 4-10 çift yaprakçık bulunur. Tırmanmaları için gerekli olan bir sülüğe sahiptirler. Yaprakçıklar dar dikdörtgendir ve 10-25 mm uzunluğundadır (Hannaway ve ark., 2004). Çiçekler, salkım şeklinde, toplu çiçekli ve mordan maviye ve bazen beyaz renkte, 1 cm uzunluğa ve 7 mm çapa kadardır (Tenaglia, 2014). Tüylü fiğ meyveleri uzun, ince tüylü, açık kahverengi renginde fasulye şeklindedir. Bitkinin tüm organları tüyle kaplıdır bazen koşullara göre tüysüz olabilir. Uygun koşullar sağlandığında, kuru maddece zengin bir bitkidir. Tüylü fiğ kuraklığa dayanıklıdır ve kışlık baklagillerin en soğuğa dayanıklı olanıdır. Tüylü fiğ her türlü toprakta yetişebilen bir bitki türü olup, en iyi kumlu topraklarda iyi gelişme gösterir. Tüylü fiğ sahip olduğu allelopatik özellikleri sayesinde Dünyada kullanılan önemli bir örtücü bitki türüdür. Örtücü bitki olması sayesinde yabancı otları büyük oranda baskı altına alabilmektedir.



Şekil 3.10. Tüylü Fiğ (*Vicia villosa* L.) Uygulama Parselinden Bir Görünüm

Karışım 1 (Çavdar+Tüylü Fiğ)

Örtücü bitkilerin karışım uygulamalarını da denemek amacıyla yabancı otlar ile rekabet gücü yüksek olan Çavdar ve yine allelopatik etkisi ve kaplama oranı yüksek Tüylü fiğ den sırasıyla % 71 + %29 oranlarında tohum miktarları ile karışım hazırlanmıştır (Pittman ve ark., 2019).

Karışım 2 (Çavdar+Turp)

Örtücü bitkilerin karışım uygulamalarını da denemek amacıyla **Çavdar+Turp** türlerinden sırasıyla %98,5 + % 1,5 oranlarında tohum miktarları ile karışım hazırlanmıştır (Pittman ve ark., 2019).

Karışım 3 (Çavdar+Turp+Tüylü Fiğ)

Örtücü bitkilerin karışım uygulamaları için **Çavdar+Turp+Tüylü fiğ** türlerinden sırasıyla %61 + %4 + %35 oranlarında tohum miktarları ile karışım hazırlanmıştır (Pittman ve ark., 2019).

Karışım 4 (Arpa+Adi Fiğ)

Örtücü bitkilerin karışım uygulamaları için **Arpa+Adi fiğ** türlerinden sırasıyla %90 + %10 oranlarında tohum miktarları ile karışım hazırlanmıştır.

Karışım 5 (Arpa+Turp)

Örtücü bitkilerin karışım uygulamaları için **Arpa+Turp** türlerinden sırasıyla %86+ %5 oranlarında tohum miktarları ile karışım hazırlanmıştır.

Karışım 6 (Arpa+Tüylü Fiğ)

Örtücü bitkilerin karışım uygulamaları için **Arpa+ Tüylü fiğ** türlerinden sırasıyla %33 + %67 oranlarında tohum miktarları ile karışım hazırlanmıştır (Pittman ve ark., 2019).

3.1.4. Çalışmada Kimyasal Mücadelede Kullanılan Materyaller Hakkında Bilgiler

Sıra Üzeri Uygulamalar

Herbisit Uygulamalarında Kullanılan Sabit Basıncılı Deneme Pülverizatörü Hakkında Genel Bilgi

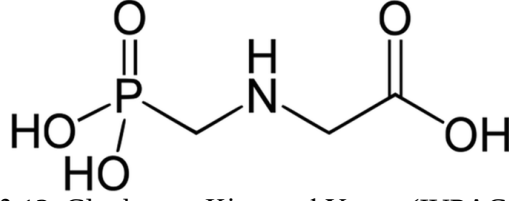
Denemede herbisitler, kendinden şarjlı, elektrik motorlu ve sabit basınç üreten, Gıda, Tarım ve Orman Bakanlığı'na ruhsatlandırılmış, sırt pülverizatörü kullanılarak uygulanmıştır (Şekil 3.11.). Bu pülverizatör, dört adet yelpaze tipi memeye sahip ilaçlama çubuğu (boom) sayesinde 2 m iş genişliğine kadar ilaçlama yapmaya olanak sağlar. Uygulama esnasında basınç vanasının 3 atm olması sağlanmıştır. Herbisitlerin doğru uygulanabilmesi için kalibrasyonun eksiksiz yerine getirilmesi gerekmektedir. Özellikle sabit basınçlı ve basıncın 3 atm olması, yelpaze tipi meme kullanılması ve boomların belirli yükseklikte tutularak uygulama yapılması, uygulanan herbisitten alınacak etkiyi doğrudan etkilemektedir. Ayrıca, herhangi bir fitotoksisite veya direnç problemine neden olmaz.



Şekil 3.11. Sabit Basıncılı Deneme Pülverizatörü

Glyphosate Aktif Maddeli Herbisit

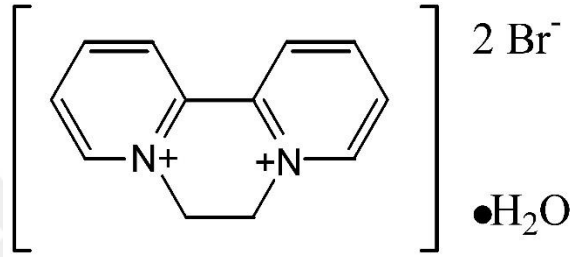
Bahçelerde, yabancı otlar ile mücadelede en fazla kullanılan herbisittir. Seçici olmayan ve çıkış sonrası (post-emergence) uygulanan total etkili bir herbisittir. Yabancı Otların aktif büyüme döneminde kullanılmalıdır. Bu herbisit ile uygulama yapıldıktan sonra, yabancı otların yeşil aksamaları tarafından alınır ve bitkilerin köklerini, yumrularına kadar taşınır. Glyphosate etkili maddesi, HRAC 9 (G) grubunda yer alır ve bitkilerde EPSP (Enolpyruvyl Shikimate Phosphate) sentezini engelleyerek aminoasit oluşumuna etki eder (Heap, 2025).



Şekil 3.12. Glyphosate Kimyasal Yapısı (IUPAC, 2025)

Diquat Dibromide Aktif Maddeli Herbisit

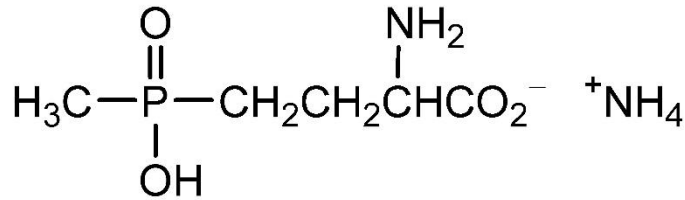
Bahçelerde, tek ve çok yıllık dar ve geniş yapraklı yabancı otları kontrol eden seçici olmayan kontak etkili bir herbisittir. Diquat etkili maddesi, HRAC 22 (D) grubunda yer alır ve kloroplastta gerçekleşen fotosentez esnasında fotosistem 1'i engelleyerek bitkinin ölmesini sağlar (Heap, 2025).



Şekil 3.13. Diquat Dibromide Kimyasal Yapısı (IUPAC, 2025)

Glufosinate ammonium Aktif Maddeli Herbisit

Etkili madde, yabancı otların yaprak ve sürgünlerden bitki bünyesine girerek, kök ve rizomlarına kadar taşınır. Narenciye, bağ ve meyve bahçelerinde, kara, demiryolu kenarı, hava alanları, tarihi alanlar, su ve drenaj kanallarında; dar ve geniş yapraklı otlara karşı, başarıyla kullanılır. Uygulamadan en iyi sonuç, yeşil akşamın bol olduğu ve yabancı otların aktif olarak geliştiği genç dönemlerde elde edilir. Glufosinate etkili maddesi, HRAC 10 (H) grubunda yer alır ve glutamine synthetase enzimin oluşmasını engelleyerek aminoasit oluşumuna etki eder (Heap, 2025).



Şekil 3.14. Glufosinate ammonium Kimyasal Yapısı (IUPAC, 2025)

Aminoasit Tuzu İçeren Organik Herbisit

Yağ asitlerinin birçok yıldır yabancı otların üzerinde herbisit etkisi yarattığı bilinmektedir ve bazı yağ asidi Tuzları, seçici olmayan herbisit olarak satışa sunulmuştur. Bu herbisitler seçici değildir ve hızlıca etki gösterirler. Ancak uygulandıktan sonra toprakta kalıcılığı olmadığı için yabancı otları yakarak kurumasına neden olsa da yeniden canlanabilir. Total ve %40 amonyum tuzu içeren bu organik herbisit, yabancı otlara genç dönemde uygulandığında, yabancı otlar üzerindeki etkisinin

oldukça fazla olduğu ancak yabancı otlara olgunlaşma döneminde uygulanacaksa dozun artırılması ve uygulamanın birden fazla yapılması gerektiği bildirilmiştir (Charles ve ark., 2011).

Karanfil+Tarçın Yağı İçeren Organik Herbisit

Organik herbisitler, bitkisel kökenli herbisitler olup, total veya seçici herbisitler olarak kullanılırlar. Sentetik herbisitlere alternatif, çevreye zarar vermeyen, kalıntı durumu yaratmayan herbisitler olarak kullanılırlar. İçerisinde %45 Tarçın yağı + %45 Karanfil yağı bulunur. Bitki yüzeyine uygulanarak bitkinin hücrelerine nüfus eder. Hücre duvarlarının parçalanmasıyla bitki yanmış olur. Yabancı otların çıkışından 12 gün sonra uygulanan bu organik herbisit %100 etkili olduğu bildirilmiştir (Lanini, 2010)

3.1.5. Çalışmada Kullanılan Alternatif Mücadele Yöntemlerinden Motorlu Tırpan ve Malç Tekstili Hakkında Genel Bilgiler

Motorlu tırpan

Bağ, bahçe, mera, sera ve çim alanlarında yabancı ot mücadelesinde biçme yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biridir. Motorlu tırpan bir mekanik yabancı ot mücadele aracı olup, biçme ile yabancı otların tohum üretiminin engellenmesi sağlanır (Schreiber, 1973). Motorlu tırpan yani biçme uygulaması, özellikle tek yıllık yabancı otların mücadelesinde etkilidir. Yabancı otlar 10-15 cm veya %10-15 kaplama alanına ulaştığında, makine özelliği olan misina ile yabancı otlar toprak yüzeyinden biçilir. Böylece, çiçeklenme dönemine gelmeden ve ekonomik zarar eşikini geçmeden mücadele edilmiş olur.



Şekil 3.15. Motorlu Tırpan

Malç Tekstili

Fiziksel bir yabancı ot mücadelesi olan cansız malç, genellikle bahçelerde sıra üzeri yabancı ot mücadelesinde kullanılır. Malç tekstili, toprak yüzeyinin ışık geçirmeyen bir materyalle örtülmesi ile uygulanır. Bu şekilde ışık geçirmeyen malç tekstili sayesinde, yabancı ot tohumlarının çimlenme oranı düşer, çimlenip toprak yüzeyine çıksa dahi yeterli ışık alamadığı için gelişimini devam ettiremeden kısa bir süre sonra canlılığını yitirmektedir (Kolören ve Uygur, 2015). Turunçgil bahçelerinde malç materyali olarak denemeye aldığımız teknik tekstillerden, malç tekstillerinin en büyük avantajı gözenekli bir yapıya sahip olmaları nedeniyle polietilen malçlardan farklı olarak, gaz ve su giriş çıkışına izin vermesidir. Plastik malçlar su ve gaz girişine izin vermediği için toprak havasız kalmakta, bu da köklerin daha yüzlek gelişmesine ve toprak kökenli bazı patojenlerin artmasına neden olmaktadır. Ayrıca malç tekstilleri şiddetli rüzgâr ya da hayvanların vermiş olduğu zararlara plastik örtülerden daha dayanıklıdır. Yurt dışında özellikle meyve bahçeleri, park ve rekreasyon alanları gibi çok yıllık kültürlerde aynı materyal 4-5 yıl süreyle kullanılmaktadır. Toprak kökenli patojenlerin bitkinin meyve ve üst aksamına bulaşmasını engellemekte ve Capnodis gibi zararlı böcek türlerinin faaliyetini önemli ölçüde sınırlamaktadır (Kitiş ve ark., 2009). Denemelerde, 90 gr/m² lik, %4 U.V. katkı oranına sahip, 1m x 500 m’lik rulo malç tekstili kullanılmıştır.



Şekil 3.16. Deneme Alanında Malç Uygulaması

3.1.6. Laboratuvar Çalışmalarında Kullanılan Materyaller

Tere (Lepidium sativum L.) Test Bitkisi Hakkında Genel Bilgiler

Tere (*Lepidium sativum* L.), Brassicaceae familyasının bir üyesidir. Anavatanı Asya ve Kuzey Afrika olan bitki tek yıllık otsu yapıda bir bitkidir. Tere kısa vejetasyona sahip ve çiçeklenmeye duyarlı bir bitki olduğu için ülkemizin her yerinde sıcak yaz ayları dışında yetiştirilebilen bir türdür (Günay, 1984). Başlangıçta kazık kök meydana gelir. Kazık kök 4-6 cm boy aldığında yan kökler oluşur ve zamanla kazık kök görünümü kaybolur. Saçak köklü bir durum alır. Kökler 20-25 cm derine kadar gider. Tere yüzlek köklü sebzeler grubuna girer. Gövde dallanmış otsu bir yapıya sahiptir ve başlangıçta bol yapraklı bir rozet görünümündedir. Vejetasyon ilerledikçe gövde uzunlamasına büyür (Vural ve ark., 2000). Tere bitkisinin vejetasyon süresinin kısa ve hassas bir geniş yapraklı bitki olması, test bitkisi olarak kullanımının nedenini oluşturmaktadır.

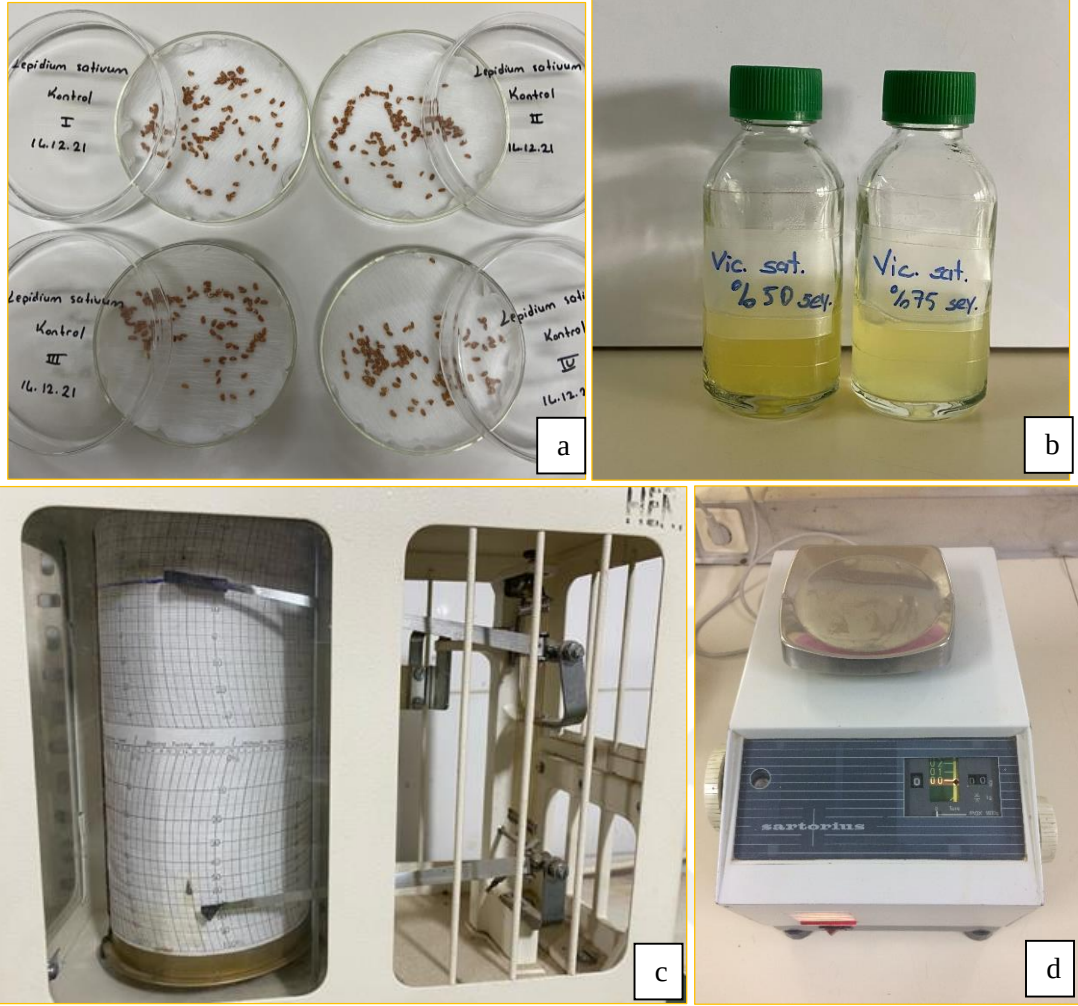
İtalyan Çimi (Lolium multiflorum L.) Test Bitkisi Hakkında Genel Bilgiler

İtalyan çimi, Poaceae familyası, Lolium cinsi taksonomisine sahip olan, tarla özellikleri yönünden çabuk gelişmesi, bolca yeşil aksam üretilmesi ve sulanan arazilerde gübrelemeye pozitif eldeler vermesi ve çok yıllık olmaması sebebiyle ekim nöbetine girerek üretimi hızla artma potansiyeli olan bir yem bitkisidir (Lale ve Kökten, 2020).

Türkiye’ de doğal olarak yayılış göstermekte ve geniş yapraklı, ince saplı, iyi boylanabilen, bitki, çok hızlı büyüme ve fazla azot absorbe etme özelliğine sahip, tek yıllık bir yem bitkisidir (Özkul ve ark., 2012). Düzenli yağış alan veya sulanan alanlarda, çim tarlalarının sonbaharda veya erken ilkbaharda otlatılmasının veya ota biçilmesinin tohum verimine olumsuz bir etkisi görülmemiştir. İtalyan çimi de tereye benzer şekilde vejetasyon süresinin hızlı olması ve hassas bir bitki olması gibi nedenlerde dar yapraklı bir test bitkisi olarak kullanılmıştır.

Çimlendirme Denemelerinde Kullanılan Diğer Materyaller

Laboratuvar denemelerinde 9 cm çapındaki cam steril petriler kullanılmıştır (Şekil 3.17). Petri içerisindeki tohumların nemli ortamda kalmasını sağlamak amacıyla filtre kağıdı kullanılmıştır. İçerisine filtre kağıdı konulan petriler, etüvde sterilize edilmiştir (Şekil 3.17). Petrilerin içerisine saf suyu ve ekstraktları uygulamak amacıyla, 4’er ml Pastör pipet kullanılmıştır. Saf su ise saf su cihazı yardımıyla elde edilmiştir. Petri içerisine tohum yerleştirme işlemi ise steril kabin içerisinde gerçekleştirilmiştir. Tohumların optimum koşullarda çimlenmesini sağlamak için petriler deneme süresince iklim odasında muhafaza edilmiştir. İklim odasının nem ve sıcaklığı ise minimum maksimum termometre ve termograf yardımıyla kontrol altında tutulmuştur.



Şekil 3.17. Laboratuvar Çalışmalarında Kullanılan Materyaller; 9cm Çapındaki Cam Petriler (a), Örtücü Bitki Ekstraktı (b), Termograf (c) ve Hassas Terazi (d).

3.2. Metod

3.2.1. Survey Çalışmaları

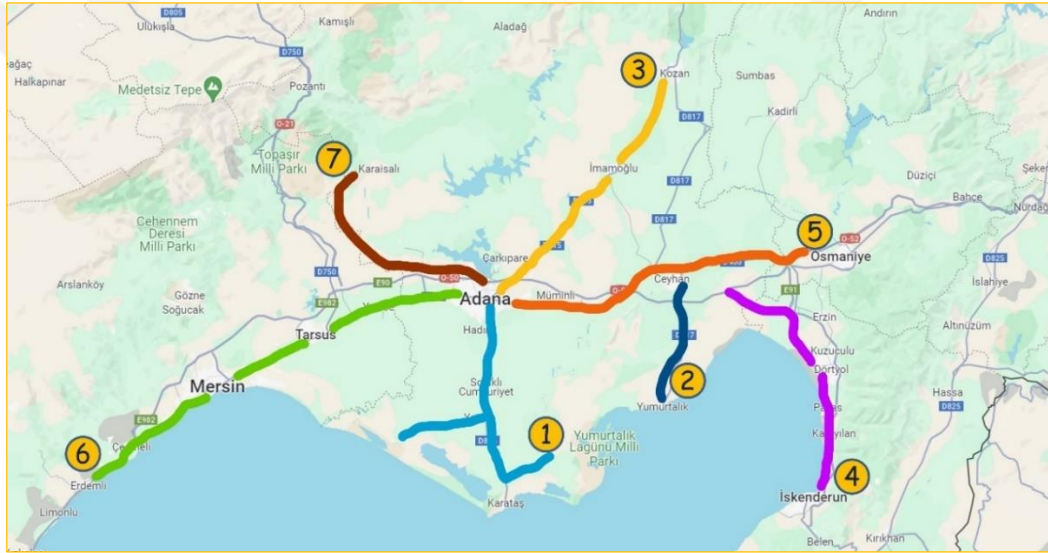
Çukurova Bölgesi'ni temsil edecek şekilde turuncgil yetiştiriciliğinin yapıldığı Adana, Osmaniye, Mersin, Hatay illerinde, bölgeyi temsil edecek şekilde rotalar belirlenmiş ve rotalar doğrultusunda, iş ve zamana bağlı olarak, yazlık türlerin belirlenmesi amacıyla 2021 yılının Eylül-Ekim aylarında ve kışlık türlerin belirlenmesi amacıyla ise 2022 yılının Nisan-Mayıs aylarında surveyler gerçekleştirilmiştir.

Yapılan örneklemenin bölgeyi temsil edecek düzeyde ve yeterlilikte olması önem taşıdığından 2021 yılında 53, 2022 yılında 58 turuncgil bahçesinde durularak surveyler gerçekleştirilmiştir (Uygur, 1984).

Survey rotaları belirlenirken, Çukurova Üniversitesi Balcalı Kampüsü-Adana merkez olarak kabul edilmiştir (Şekil 3.18). Toplamda yedi farklı rota belirlenmiştir (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Yabancı ot surveyleri için belirlenen rotalar

Rota No	Rotalar	Uzaklık (km)
1.	Adana- Karataş-Adalı	71
	Adana-Çaputçu-Tuzla	49
2.	Adana-Ceyhan-Yumurtalık	80
3.	Adana-İmamoğlu-Kozan	111
4.	Adana-Dörtiyol-İskenderun	130
5.	Adana-Ceyhan-Osmaniye	92
6.	Adana-Erdemli	118
7.	Adana-Kabasakal-Karaisalı-Çatalan	55
Toplam		806



Şekil 3.18. Çukurova Bölgesi'nde Yapılan Survey Rotaları

Belirlenmiş olan her bir rota üzerinde 10 km'de bir durularak surveyler gerçekleştirilmiştir. Turunçgil bahçelerinde 1 da'lık alan dikkate alınmıştır (Şekil 3.18). Bir dekarlık her örnekleme alanında, yabancı ot türlerinin listesi yapılmış, dört tekrarlamalı olarak metrekaresindeki yabancı ot türlerinin, rastlama sıklıklarının, kaplama alanlarının (%) ve yoğunlukları belirlenmesi amacıyla surveyler yapılmış ve elde edilen veriler survey formuna kaydedilmiştir. Surveylerde karşılaşılan yabancı ot türlerinin, ana zararlı olarak belirlenmesinde literatür çalışmalarından destek alınmıştır.

Yabancı ot türlerinin tanılanması surveyler esnasında yapılmış ancak tanısı yapılamayan yabancı ot türleri ise Çukurova Üniversitesi Herboloji Laboratuvarı'na getirilerek burada Flora of Turkey (DAVIS, 1965-2000) kitap serisi ve Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Herboloji Laboratuvarı herbaryumları kaynak kullanılarak, tanılanmıştır.

Verilerin Değerlendirilmesi

Surveylerde karşılaşılan yabancı ot türlerinin kaydedilen adet/m² ve kaplama alanı (%) verileri, aşağıdaki popülasyon değerleri formülleri ile hesaplanmıştır (Odum, 1971; Uygur ve ark., 1984).

Rastlama Sıklığı (R.S.): Bir yabancı ot türünün, survey yapılan bahçeler içerisinde % olarak rastlandığı değerdir.

$$\text{Rastlama Sıklığı (\%)} = \frac{\text{Bir türün bulunduğu toplam bahçe sayısı}}{\text{Toplam bahçe sayısı}} \times 100$$

Genel Kaplama Alanı (G.K.A.): Bir türün % olarak ölçüm yapılan bahçelerdeki ortalama kapladığı değerdir.

$$\text{Genel Kaplama Alanı (\%)} = \frac{\text{Kaplama alanı}}{\text{Ölçüm yapılan toplam bahçe sayısı}}$$

Özel Kaplama Alanı (Ö.K.A.): Bir türün % olarak tespit edildiği bahçede kapladığı alandır.

$$\text{Özel Kaplama Alanı (\%)} = \frac{\text{Kaplama alanı}}{\text{Her türün bulunduğu bahçe sayısı}}$$

Yabancı otların m²'deki sayısı; Genel yabancı ot sayısı (adet/m²) ve Özel yabancı ot sayısı (adet/m²) olarak, aşağıda verilen formüller ile hesaplanıp, her türün bir m² alandaki ortalama sayısı belirlenmiştir.

Genel Yabancı Ot Sayısı (adet/m²): Bir türün survey yapılan tarlalarda atılan çerçevelerdeki toplam sayısı / Atılan toplam çerçeve sayısı

Özel Yabancı Ot sayısı (adet/m²): Bir türün survey yapılan tarlalarda atılan çerçevelerdeki toplam sayısı / Her türün bulunduğu toplam çerçeve sayısı.

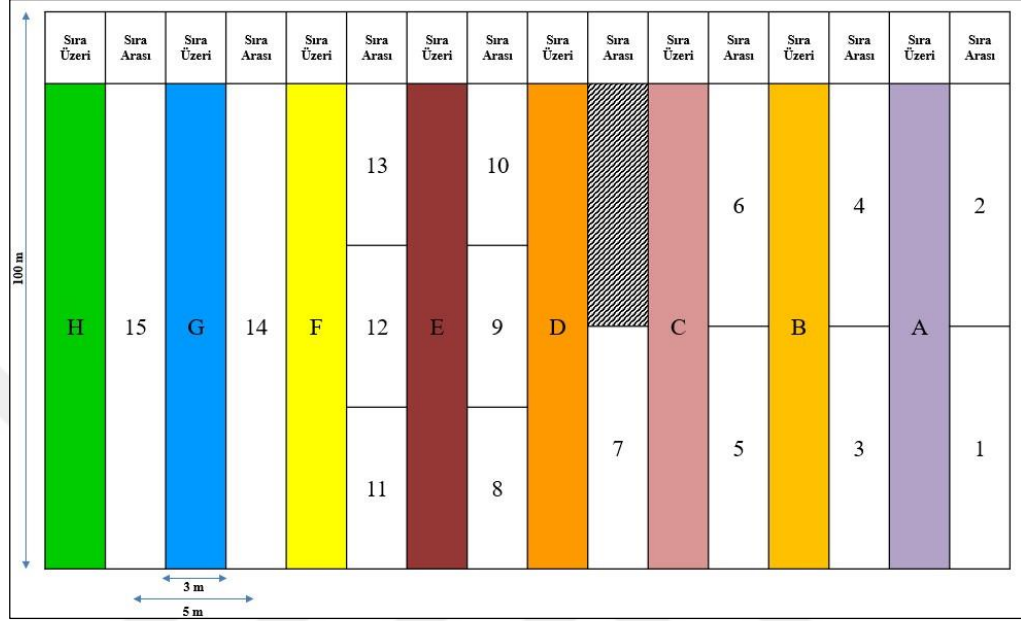
3.2.2. Bahçe Koşullarında Agroekolojik Yöntemler ile Örtücü Bitkilerin Allelopatik Etkilerinin Araştırılması

Denemelerin Kurulması

Bahçe denemeleri, Balcalı lokasyonunda, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Araştırma ve Uygulama alanında bulunan Okitsu çeşidi mandarin bahçesinde yürütülmüştür.

Birinci yıl denemeleri, 2019-2020 sezonunda 26.11.2019 tarihinde, ikinci yıl denemeleri ise 2020-2021 sezonunda 19.11.2020 tarihinde iki yıl tekrarlı olarak, bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur (Şekil 3.19).

Uygulamaların tekerrürlerini birbirinden ayırmak için parsellerin dört köşesine kazıklar çakılmıştır. Kültürel işlemler tüm parseller için homojen bir şekilde yapılmıştır. Denemelere alınan uygulamalar, sıra arası ve sıra üzeri olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Bu uygulamalar aşağıda yer almaktadır (Şekil 3.20).



Şekil 3.19. Bahçe Deneme Deseni



Şekil 3.20. Örtücü Bitkilerin Tohum Ekimi Sonrası Deneme Alanından Görünüm (2021 Yılı)

Sıra Arası Uygulamalar

Denemelerde, yedi farklı örtücü bitki olup, bu örtücü bitkilerin altı farklı karışım uygulaması yer almaktadır (Şekil 3.21). Bunların örtücü bitki olarak ekilmesini sağlayan tohum miktarları Çizelge 3.4’te verilmiştir. Tohum miktarları literatür çalışmaları doğrultusunda belirlenmiş olup, bu örtücü bitki tohumlarının yarı yarıya olacak şekilde karışık ekimleri de gerçekleştirilmiştir. Parsel büyüklükleri sıra arası uygulamalar için (örtücü bitki türlerinin tek ekimi) 33,6m² (11,20m x 3m), örtücü bitki karışımları için ise 16,8m² (5,6m x 3m) şeklinde yapılmıştır. Parselizasyon yapıldıktan sonra, örtücü bitki tohumları, tavsiye edilen ekim miktarı parsel büyüklüğüne göre hesaplanarak, parsel içerisine ekimi elle gerçekleştirilmiştir. Örtücü bitki tohumlarının ekimi birinci yıl 26.11.2019 tarihinde, ikinci yıl ise 19.11.2020 tarihinde gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.21. Uygulaması Yapılan Örtücü Bitki Tohumları ve Karışımları

Deneme deseninde sıra arası ve sıra üzeri, numara ve harfler ile kodlandırılan uygulamaların içerikleri aşağıdaki çizelgelerde verilmiştir.

Çizelge 3.4. Sıra arası uygulamaların numaraları ve içerikleri

Uygulama No	Sıra Arası Uygulamalar	Tohum Miktarları
1	Adi fiğ (<i>Vicia sativa</i> L.)	10 kg/da
2	Tüylü fiğ (<i>Vicia villosa</i> Roth)	5 kg/da
3	Çayır düğmesi (<i>Poterium sanguisorba</i> L.)	5 kg/da
4	Korunga (<i>Onobrychis sativa</i> Lam.)	6 kg/da
5	Turp (<i>Raphanus sativus</i> L.)	12 kg/da
6	Çavdar (<i>Secale cereale</i> L.)	2 kg/da
7	Arpa (<i>Hordeum vulgare</i> L.)	5 kg/da
8	<i>Vicia villosa</i> + <i>Secale cereale</i>	(5 + 2) kg/da
9	<i>Raphanus sativus</i> + <i>Secale cereale</i>	(6,9+0,5) kg/da
10	<i>Vicia villosa</i> + <i>Raphanus sativus</i> + <i>Secale cereale</i>	(3+0,2+1,7) kg/da
11	<i>Vicia sativa</i> + <i>Hordeum vulgare</i>	(3,6+0,4) kg/da
12	<i>Raphanus sativus</i> + <i>Hordeum vulgare</i>	(3,6+0,2) kg/da
13	<i>Vicia villosa</i> + <i>Hordeum vulgare</i>	(2,5+5) kg/da
14	Yabancı Otsuz Kontrol	-
15	Yabancı Otlı Kontrol	-

Yetiştirilen bu örtücü bitkilerin yabancı otlanmayı nasıl etkilediğini belirlemek amacıyla veriler her 30 günde bir düzenli olarak atılan çerçeve ile alınmıştır. Örtücü bitki çıkışlarının tamamlandığı tarihten itibaren düzenli olarak atılan çerçevede, her parselde dört adet 0,25 m²'lik (0,5m x 0,5m) çakılı alanlar oluşturulmuş ve bu çakılı alanlar içerisine giren yabancı otların ve örtücü bitkilerin m²'deki sayısı ve kaplama alanı (%) kaydedilmiştir. Parsellerdeki her çakılı alandan, üç örtücü bitkinin boyu ölçülmüştür.

Sayımlar esnasında, her parselde, toprağın 10 cm derinliğindeki sıcaklık, toprak termometresi ile ölçülerek, kaydedilmiştir (Şekil 3.22.).



Şekil 3.22. Toprak termometresi ile toprak sıcaklığının ölçülmesi.

Deneme alanında bulunan yabancı otlardan arazide tanısı yapılamayanlar türler, Flora of Turkey and East Aegean Islands Davis, 1965- 1988 başta olmak üzere, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Herbaryumu'ndan yararlanılarak teşhis edilmiştir.

Örtücü bitkiler, yaklaşık %10 çiçeklenme dönemine geldiğinde (vejetatif aksamın sonu, erken çiçeklenme dönemi) Şekil 3.23'de görüldüğü gibi, birinci yıl denemeleri 15.05.2020 tarihinde, ikinci yıl denemeleri ise 25.05.2021 tarihinde, yabancı otlar ile birlikte toprak yüzeyinden hasat edilerek laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvarda bulunan etüv cihazında 105°C'de 24 saat kurutma işleminden sonra kuru ağırlıkları alınmıştır (Anderson, 1930; Hitchcock, 1931).



Şekil 3.23. Parsel İçerisinde Çakılı Alanda Yapılan Sayım ve Hasat, (a) 2020 Yılı- (b) 2021 Yılı

Sıra Üzeri Uygulamalar

Denemelerde sıra üzerinde sekiz farklı uygulama yer almıştır. Herbisit uygulamaları (Amino asit tuzu, Diquat dibromide, Glufosinate amonyum tuzu ve Glyphosate) yabancı otların gelişme dönemleri dikkate alınarak belirlenmiş olup, 2-6 yaprak dönemine gelen yabancı ot türleri üzerine aşağıda verilen dozlarda sezon içerisinde bir defa uygulanmıştır (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5. Sıra üzeri uygulamaların numaraları ve içerikleri

Uygulama No	Sıra Üzeri Uygulamalar	Uygulama Dozu
A	Amino Asit Tuzu	10 l/da
B	200 g/l Diquat dibromide	800 ml/da
C	200 g/l Glufosinate Amonyum Tuzu	600 ml/da
D	Malç Tekstili	-
E	441 g/l Glyphosate Potasyum Tuzu	600 ml/da
F	Biçme	-
G	Yabancı Otsuz Kontrol	-
H	Yabancı Otlı Kontrol	-

Herbisit uygulamaları, sabit basınçta çalışan, üzerinde 50 cm aralıklarla TeeJet yelpaze hüzmeli çoklu meme bulunduran, iki metre iş genişliğine sahip, Matabi marka şarjlı ilaçlama aleti ile 3 atm basınçta dekara 30 litre su hesabından yapılmıştır. Uygulama öncesinde ilaçlama aletinin kalibrasyonu yapılmış ve herbisitlerin firmasınca önerilen dozu ve uygulama zamanı esas alınmıştır.

Malç tekstili, denemenin kurulum aşamasında sıra üzerine serilerek uygulanmış ve yabancı ot çıkışları, denemelerin sonuna kadar takip edilmiştir. Malç tekstili birinci denemelerin kurulum aşamasında 18.11.2019 tarihinde, örtücü bitki tohumlarının ekimi gerçekleştirilmeden önce, toprak yüzeyine serilmiş ve ikinci yıl denemelerinde de malç tekstilinde herhangi bir hasar oluşmadığı için kullanılmaya devam edilmiştir (Şekil 3.24).



Şekil 3.24. Malç Tekstilin Toprak Üzerine Uygulanması (2020 Yılı)

Biçme uygulamaları, herbisitlerin uygulanma dönemi ile aynı zamanda yani yabancı otların mücadele zamanında (2-6 yaprak) sıra üzerine uygulanmıştır.

Yabancı otlu kontrolde, herhangi bir uygulama yapılmamış olup, yabancı otsuz kontrolde ise yabancı otların gelişme dönemleri dikkate alınarak, bahçe traktörüne takılan kazayağı (10-15cm) ile sürülerek, yabancı otlar ile mücadele edilmiştir.

Sıra üzeri uygulamalarda herbisitlerin uygulanmasından itibaren 1.,3.,5.,7.,14.,21. ve 28. günlerde düzenli olarak yabancı otlar üzerindeki simptomlar (%) olarak kaydedilmiştir (Uygur, 2011). Diğer sıra üzeri uygulamalar malç tekstili uygulaması ve biçme ise yine sayım günlerinde yabancı ot kaplama alanı (%) açısından değerlendirilmiştir.

3.2.3. Laboratuvar Koşullarında Örtücü Bitki Ekstraktlarının, Tere (*Lepidium sativum*) ve İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum*) Test Bitkileri Üzerindeki Allelopatik Etkilerinin Araştırılması

Bahçe denemelerini takiben, örtücü bitkilerin, Tere (*Lepidium sativum* L.) ve İtalyan çimi (*Lolium multiflorum* L.) test bitkileri tohumlarının çimlenmesine olan allelopatik etkisini araştırmak üzere bu çalışma planlanmış olup, iki tekrarlı olarak yürütülmüştür. Öncelikle denemelere alınan yedi örtücü bitki için (*Vicia sativa* L., *Vicia villosa* Roth, *Poterium sanguisorba* L., *Onobrychis sativa* Lam., *Raphanus sativus* L., *Secale cereale* L., *Hordeum vulgare* L.) bir ön çalışma yapılmış ve % 60 üzerinde etkili olduğu belirlenen aşağıdaki örtücü bitki türlerinin farklı konsantrasyonları ile çalışmaya devam edilmiştir (Çizelge 3.6).

Çizelge 3.6. Ekstrakt elde etmekte kullanılan örtücü bitki ve saf su miktarları

Örtücü Bitki Türü	Örtücü Bitki Miktarı (g)	Saf Su Miktarı
Adi fiğ (<i>Vicia sativa</i> L.)	300 g	1200 ml
Turp (<i>Raphanus sativus</i> L.)	300 g	1200 ml
Tüylü fiğ (<i>Vicia villosa</i> L.)	300 g	1200 ml

Ekstraktların Hazırlanması

Laboratuvar çalışmaları için gerekli olan örtücü bitkiler, bahçe deneme alanında, parsellerin içerisindeki çakılı alan dışından temin edilmiştir. Örtücü bitkiler, çiçeklenme dönemine gelmeden, vejetatif aksam toprak yüzeyinden hasat edilerek laboratuvara getirilmiştir. Çiçeklenme dönemine gelmeden hasat edilmesinin en önemli sebebi ise bu örtücü bitkilerin sahip oldukları sekonder metabolitlerin bu dönemde bitkide en yoğun miktarda bulunmasıdır. Burada örtücü bitkilerin miktarının dört katı olacak şekilde saf su konulmuş ve yedi gün saf su içerisinde bekletilmiştir (Şekil 3.25.).



Şekil 3.25. Laboratuvar Çalışmaları İçin Hazırlanan Ekstraktlar

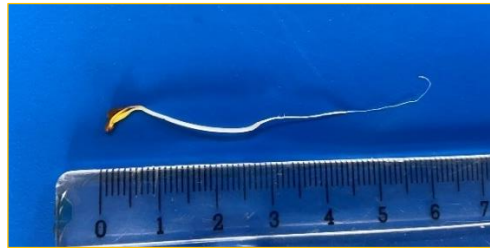
Denemelerin Kurulması

Bahçe denemeleri ve yapılan ön çalışmanın ardından etkili olduğu düşünülen örtücü bitki türlerinin, allelopatik etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen laboratuvar denemelerinin birincisi 18.01.2022 tarihinde, ikincisi ise 03.03.2022 tarihinde kurulmuştur. Denemelerde 9 cm çapındaki her bir steril petri tabanına, iki kat filtre kâğıdı yerleştirilerek, içerisine tohumlar konulmadan önce etüvde, 160°C’ de 2,5 saat sterilize edilmiştir. Daha sonra petrilerin içerisine 100’er adet test bitkilerinden Tere (*L. sativum* L.) ve İtalyan çimi (*L. multiflorum* L.) tohumu konulmuştur. Tohumların, petrilere 100’er adet konulmasının sebebi ise ISTA (The International Seed Testing Association) kurallarının baz alınarak denemenin kurulmuş olmasıdır. Hazırlanan ekstraktların %100 saf ve %50 ile %25 oranında saf su ile seyreltilmiş doz ve konsantrasyonlardan 4’er ml Pastör pipet ile petrilere uygulanmış, kontrol uygulamasında ise sadece saf su kullanılmıştır (Şekil 3.26). Denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre, dört tekerrürlü ve iki tekrarlı olarak, her iki test bitkisi için de optimum sıcaklıklar baz alınarak klima odasında yürütülmüştür.



Şekil 3.26. Laboratuvar Denemelerinin Kurulması

Laboratuvar denemeleri kurulduğu günden itibaren 1., 3., 5., 7., 14., 21. ve 28. günlerde sayımlar yapılarak, radikula uzunluğu 5 mm ve üzeri olan tohumlar çimlenmiş sayılarak petriden uzaklaştırılmıştır (Şekil 3.27).



Şekil 3.27. Çimlenen Tohumun Radikula Uzunluğunun Ölçülmesi

3.2.4. Verilerin Alınması ve Değerlendirilmesi

Denemelerden elde edilen tüm sonuçların varyans analizleri, SPSS (IBM SPSS Statistics Versiyon 23.0) paket programı kullanılarak, ortalamalara ait değerlerin çoklu karşılaştırması, % 95'lik güven düzeyinde Duncan testiyle belirlenmiştir.

Ayrıca uygulamaların kontrole kıyasla etkilerini (%) belirlemek amacıyla, elde edilen tüm verilere Abbott formülü uygulanmıştır (Abbott, 1925).



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Çukurova Bölgesi'nde Turunçgil Bahçelerinde Sorun Olan Yabancı Ot Türleri

Turunçgil bahçelerinde ana zararlı yabancı ot türleri ile bunların yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi amacıyla yapılan surveyler sonucunda 29 bitki familyasına ait 106 yabancı ot türü ile karşılaşmıştır. Turunçgil yetiştiriciliği yapılan alanlarda 2021 (Sonbahar) - 2022 (İlkbahar) yıllarında yapılan surveylerde karşılaşılan yabancı ot türleri ve familyalarının genel listesi aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.1.). Ayrıca surveylerden elde edilen veriler doğrultusunda tüm yabancı ot türlerinin Rastlama Sıklıkları, Genel Kaplama Alanı, Özel Kaplama Alanı ve birim alandaki yoğunlukları hesaplanmıştır (Ek 2).

Çizelge 4.1. Turunçgil yetiştiriciliği yapılan alanlarda 2021-2022 yıllarında yapılan surveylerde karşılaşılan yabancı ot türleri ve ait oldukları familyalar

Familyalar	Yabancı Ot İsimleri	Türkçe İsmi
Amaranthaceae	<i>Amaranthus albus</i> L.	Horoz ibiği
	<i>A. blitoides</i> S. Watson	Sürünücü horoz ibiği
	<i>A. palmeri</i> S. Watson	Dev horoz ibiği
	<i>A. retroflexus</i> L.	Kırmızı köklü tilki kuyruğu
	<i>A. spinosus</i> L.	Dikenli horoz ibiği
	<i>A. viridis</i> L.	Yeşil horoz ibiği
	<i>Chenopodium album</i> L.	Sirken
Apiaceae	<i>Ammi majus</i> L.	Kürdan otu
Araceae	<i>Arum maculatum</i> L.	Yılan yastığı
Asteraceae	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	Pelin otu
	<i>Anthemis arvensis</i> L.	Tarla köpek papatyası
	<i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L.	Portakal nergisi
	<i>Cichorium intybus</i> L.	Yabani hindiba
	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Tüylü pire otu
	<i>C. canadensis</i> (L.) Cronquist	Pire otu
	<i>Glebionis segetum</i> (L.) Fourr.	Kasım çiçeği
	<i>Lactuca serriola</i> L.	Dikenli yabani marul

Çizelge 4.1. devamı -

Asteraceae	<i>Helminthotheca echiodides</i> (L.) Holub	Dikenli öküz dili
	<i>Scolymus maculatus</i> L.	Benekli altın diken
	<i>Senecio vernalis</i> Waldst. & Kit.	Kanarya otu
	<i>S. vulgaris</i> L.	Adi kanarya otu
	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	Meryem dikenli
	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.	Dikenli eşek marulu
	<i>S. oleraceus</i> L.	Adi eşek marulu
	<i>Taraxacum officinale</i> L.	Kara hindiba
	<i>Urospermum picrioides</i> (L.) F.W.Schmidt	Dikenli teke sakalı
	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Domuz pıtrağı
Boraginaceae	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	Bozot
Brassicaceae	<i>Capsella bursa pastoris</i> (L.) Medik.	Çoban çantası
	<i>Cardamine hirsuta</i> L.	Acitere
	<i>Lepidium virginicum</i> L.	Eltere
	<i>Ochtodium aegyptiacum</i> (L.) DC.	Mısır hardalı
	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Yabani turp
	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Yabani hardal
	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	Bülbül otu
Caryophyllaceae	<i>Spergula</i> sp.	Kışniş
	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Kuşotu
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı
	<i>Ipomea hederacea</i> Jacq.	Yıldız sarmaşığı
Cucurbitaceae	<i>Cucumis melo</i> var. <i>agrestis</i> Naudin	Çakal Kavunu
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Topalak

Çizelge 4.1. devamı

Euphorbiaceae	<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) A.Juss.	Bambul otu
	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	Güneş sütleğeni
	<i>E. heterophylla</i> L.	İri yapraklı sütleğeni
	<i>E. nutans</i> Lag.	Benekli yatık sütleğeni
	<i>E. prostrata</i> Aiton	Hanım döşeği
	<i>Mercualis annua</i> L.	Yer fesleğeni
Fabaceae	<i>Medicago polymorpha</i> L.	Adi yabancı yonca
	<i>M. sativa</i> L.	Yonca
	<i>Melilotus alba</i> Medik.	Ak taş yoncası
	<i>M.officinalis</i> (L.) Pall.	Kokulu sarı yonca
	<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	Hakiki korunga
	<i>Prosopis farcta</i> (Banks&Sol.) J.F.Mac.	Çeti
	<i>Trifolium repens</i> L.	Aküçgül
	<i>Vicia sativa</i> L.	Adi fiğ
Geraniaceae	<i>Erodium malacoides</i> (L.) L'Hér.	Çok dallı dönbaba
	<i>Geranium dissectum</i> L.	Turna gagası
Lamiaceae	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	Ballıbaba
	<i>Salvia officinalis</i> L.	Adaçayı
Malvaceae	<i>Corchorus olitorius</i> L.	Yabancı jüt
	<i>Hibiscus trionum</i> L.	Yabancı bamya
	<i>Malva sylvestris</i> L.	Yabancı ebegümeci
	<i>M. neglecta</i> Wallr.	Ebegümeci
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i> (L.) Kuntze	Boynuzlu ekşi tırıl
Papaveraceae	<i>Fumaria officinalis</i> L.	Hakiki şahtere
	<i>Papaver rhoeas</i> L.	Gelincik

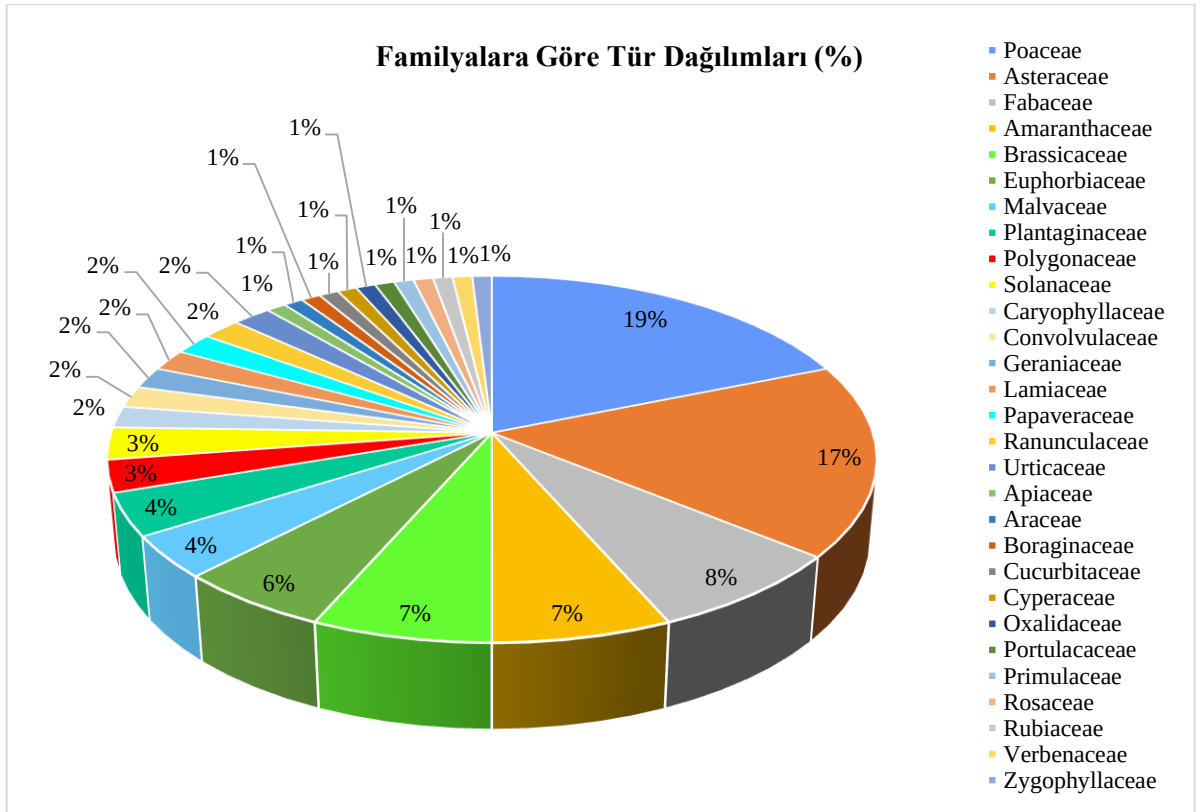
Çizelge 4.1. devamı

Plantaginaceae	<i>Linaria sp.</i>	Keten otu
	<i>Plantago officinalis</i> L.	Dar yapraklı sinir otu
	<i>Veronica arvensis</i> L.	Tarla yavşanı
	<i>V. hederifolia</i> L.	Adi yavşan otu
Poaceae	<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	Tilki kuyruğu
	<i>Avena sterilis</i> L.	Kısır yabani yulaf
	<i>Bromus inermis</i> Leyss.	Kılçıksız brom
	<i>B. tectorum</i> L.	Püsküllü çayır
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Köpek dişi ayrığı
	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Çatal otu
	<i>Dinebra retroflexa</i> (Vahl) Panz.	Seyrek fırça otu
	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Benekli darıcan
	<i>E. crus-galli</i> (L.) P.Beauv.	Darıcan
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Kazçimi
	<i>Hordeum vulgare</i> L.	Arpa
	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	İnce delice
	<i>L. temulentum</i> L.	Delice
	<i>Paspalum paspoloides</i> (Michx.) Scribner	Su ayrığı
	<i>Poa annua</i> L.	Tavşan bıyığı
	<i>Setaria faberii</i> R. A.W. Herm.	Kirpi darı
	<i>S. glauca</i> (L.) P. Beauv.	Sarı tüylü darı
	<i>S. verticillata</i> (L.) P.B.	Yapışkan ot
	<i>S. viridis</i> (L.) P.Beauv.	Yeşil kirpi darı
	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Geliç
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Çoban değneği
	<i>Rumex crispus</i> L.	Kıvrırcık labada
	<i>R. obtusifolius</i> L.	Küt yapraklı labada

Çizelge 4.1. devamı

Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Semiz otu
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L.	Fare kulağı
Ranunculaceae	<i>Ranunculus arvensis</i> L.	Tarla düğün çiçeği
	<i>R. muricatus</i> L.	Meyvesi dişli düğün çiçeği
Rosaceae	<i>Rubus</i> sp.	Böğürtlen
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L.	Yapışkanot
Solanaceae	<i>Physalis angulata</i> L.	Çukurova fener otu
	<i>Solanum dulcamara</i> L.	Odunsu köpek üzümü
	<i>S. nigrum</i> L.	Köpek üzümü
Urticaceae	<i>Parietaria judaica</i> L.	Cam otu
	<i>Urtica urens</i> L.	Isırgan otu
Verbenaceae	<i>Verbena officinalis</i> L.	Demir otu
Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Demir diken

Familyalara göre yabancı ot türlerinin dağılımı incelendiğinde; Poaceae familyası, 20 adet yabancı ot tür sayısı ve %19'luk oranla ilk sırada yer alırken, ikinci sırada 18 adet yabancı ot türü ve % 17'lik payla Asteraceae familyası ve üçüncü sırada 8 adet tür ve % 8'lik oranla Fabaceae familyası yer almaktadır (Şekil 4.1.).



Şekil 4.1. Yabancı Ot Türlerinin Bağlı Olduğu Familyalara Göre Dağılım Grafiği (%) (2021-2022 Yılı)

Poaceae familyası, en fazla türe sahip olan bitki familyası olduğundan, yapılan surveylerde en fazla rastlanan ve genelde ana zararlı yabancı ot türlerinin çoğunu kapsamaktadır (Şekil 4.2.). Aynı şekilde Asteraceae familyası da zengin bir tür çeşitliliğine sahip olmakla birlikte oldukça sık rastlanan yabancı ot türlerinin sahip olduğu familyaların başlıcalarıdır.

Akdeniz Bölgesinde turuncgil bahçelerinde yapılan bir survey çalışmasında ise yine Poaceae ve Asteraceae familyaları en fazla rastlanan yabancı ot türlerinin olduğu familyalar olarak belirlenmiştir (Arıkan ve ark., 2015). Turuncgil bahçelerinde yabancı ot florasının belirlenmesi amacıyla Fas'ta yapılan bir çalışmada yine Asteraceae, Poaceae, Fabaceae familyalarının, en sık rastlanan yabancı ot türlerine ait familyalar olduğu belirlenmiş ve sonuçlar benzerlik göstermiştir (Chafic ve ark., 2013).



Şekil 4.2. Surveyler Esnasında Çerçeve ile Yabancı Ot Sayımı – (a) Tarla Köpek Papatyası (*Anthemis arvensis* L.), (b) Ebegümeci (*Malva sylvestris* L.)

4.1.1. 2021 Yılında Turunçgil Bahçelerinde Sorun Olan Yabancı Ot Türleri

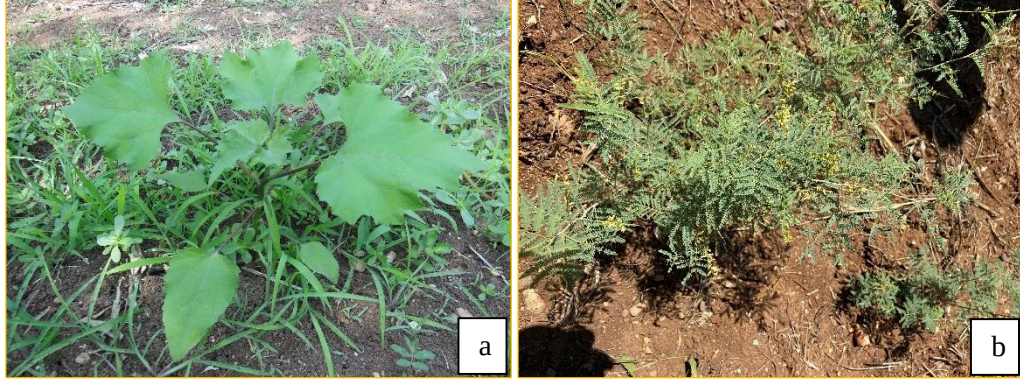
Çukurova Bölgesinde, turunçgil bahçelerinde 2021 yılında yazlık yabancı ot türlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan surveylerde 23 bitki familyasına ait 61 yabancı ot türü belirlenmiştir. Bu türlerin alınan sonuçlar doğrultusunda % Rastlama Sıklıkları, Genel ve Özel Kaplama Alanları ile m² deki adetleri hesaplanmıştır. Yapılan surveylerde karşılaşılan yabancı ot türlerinden Rastlama Sıklığı hesaplamalarında %10 üzerinde olan 29 adet yabancı ot türü tespit edilmiştir. Bu türlerden 11 tanesi Poaceae familyasına ait olup, sonrasında 9 yabancı ot türü ile Asteraceae ve 7 yabancı ot türü ile Amaranthaceae familyası takip etmektedir (Şekil 4.3; Şekil 4.4; Şekil 4.5; Şekil 4.6; Şekil 4.7). Turunçgil bahçelerinde 2021 yılında yapılan surveyden elde edilen veriler doğrultusunda, yabancı otların Rastlama Sıklıkları dikkate alındığında % 64,81 ile en sık rastlanan tür ve %1,92’lik bir kaplama alanı ile en fazla kaplayan türün Semiz Otu (*Portulaca oleraceae* L.) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.2.) (Uygur ve ark., 2020).



Şekil 4.3. (a) Dev Horoz İbiği (*Amaranthus palmeri* S.Watson), (b) Ebegümece (*Malva sylvestris* L.)



Şekil 4.4. (a) Sarıtış Yoncası [*Melilotus officinalis* (L.) Lam.], (b) Kırmızı Köklü Tilki Kuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.)



Şekil 4.5. (a) Domuz Pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.), (b) Çeti [*Prosopis farcta* (Banks&Sol.) J.F. Mac.]



Şekil 4.6. (a) Isırgan Otu (*Urtica urens* L.), (b) Kanarya Otu (*Senecio vernalis* Waldst.&Kit.)



Şekil 4.7. (a) Benekli Yatık Sütkegen (*Euphorbia nutans* Lag.), (b) Yavşan Otu (*Veronica arvensis* L.)

Yapılan surveylerde karşılaşılan yabancı ot türlerinin Rastlama Sıklığı %10 üzerinde olan türler, çerçeve içerisinde kapladığı alan ve yoğunlukları ile ortalama kaplama alanı ile yoğunlukları hesaplanmıştır (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.2. Çukurova Bölgesi turuncgil yetiştiriciliği yapılan alanlarda 2021 yılında gerçekleştirilen surveyler sonucu rastlama sıklığı %10 üzerinde olan türler

Yabancı Ot Türleri	Rastlama Sıklığı (%)	G.K.A (%)	Ö.K.A (%)	m ² de Adet (Genel)	m ² de Adet (Özel)
<i>Portulaca oleraceae</i> L.	64,81	1,92	3,91	6,68	12,09
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	42,69	1,21	3,38	2,54	9,44
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	42,50	0,11	0,43	0,74	3,38
<i>Malva sylvestris</i> L.	39,12	0,26	1,01	1,00	5,10
<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	34,21	0,95	6,34	1,83	10,66
<i>Setaria glauca</i> (L.) P. Beauv.	33,75	0,68	4,68	1,89	19,66
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	33,24	0,98	9,52	0,62	3,84
<i>Dinebra retroflexa</i> (Vahl) Panz.	32,82	1,38	12,39	3,14	18,56
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	29,44	1,84	7,60	4,86	20,66
<i>Mercurialis annua</i> L.	27,50	0,47	2,78	3,59	22,19
<i>Cyperus rotundus</i> L.	27,45	0,26	2,73	1,16	16,13
<i>Polygonum aviculare</i> L.	25,97	1,74	3,30	7,15	13,84
<i>Veronica arvensis</i> L.	25,83	0,06	0,49	1,15	7,49

Çizelge 4.2. devamı

<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	24,58	1,44	11,63	3,44	28,16
<i>Euphorbia nutans</i> Lag.	23,29	0,76	4,75	1,88	15,87
<i>Prosopis farcta</i> [(Banks&Sol.) J.F.Mac.]	22,64	1,25	11,16	1,09	9,02
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	19,58	0,26	2,05	3,57	14,21
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	16,02	0,62	2,91	0,23	2,05
<i>Solanum nigrum</i> L.	15,97	0,23	6,29	0,95	9,71
<i>Tribulus terrestris</i> L.	15,42	0,01	0,22	0,14	2,77
<i>Amaranthus viridis</i> L.	15,14	0,22	1,81	0,67	6,02
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	14,35	0,08	2,36	0,04	1,33
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	13,70	1,67	23,72	2,38	35,74
<i>Senecio vernalis</i> Waldst. & Kit.	13,33	0,12	0,99	0,33	3,19
<i>Amaranthus palmeri</i> S. Watson	12,27	0,21	6,04	1,04	11,42
<i>Sinapis arvensis</i> L.	12,27	0,27	2,94	0,77	6,61
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	12,08	0,02	0,45	0,29	8,50
<i>Urtica urens</i> L.	11,67	0,09	0,86	1,05	11,61

Çukurova Bölgesi turunçgil yetiştiriciliği yapılan alanlarda 2021 yılında gerçekleştirilen surveyler sonucunda karşılaşılan yabancı ot türlerinden *Portulaca oleraceae* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Echinochloa colona* (L.) Link, *Mercurialis annua* L., *Cyperus rotundus*, *Sonchus oleraceus* L., *Malva sylvestris* L., *Euphorbia prostrata* Aiton, *Setaria glauca* (L.) P. Beauv. , *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Dinebra retroflexa* (Vahl) Panz. L. ile örtüşür biçimde, Çukurova Bölgesi turunçgil bahçelerinde canlı ve cansız malç uygulamalarının yabancı ot mücadelesi açısından değerlendirilmesi kapsamında yapılan çalışmada deneme alanında en baskın yabancı ot türlerinin *Portulaca oleracea*, *Cyperus rotundus*, *Sorghum halepense*, *Echinochloa colonum*, *Digitaria sanguinalis*, *Convolvulus arvensis*, *Avena sterilis*, *Sinapis arvensis* ve *Amaranthus retroflexus* olduğu belirtilmiştir (Kitiş, 2009). Çalışmanın sonuçları ile örtüşür biçimde, Çukurova Bölgesi turunçgil bahçelerinde Antalya ili genelinde yapılan tüm surveyler dikkate alındığında turunçgil bahçelerinde en çok rastlanan türlerin sırasıyla *X. strumarium* (%64), *P. oleraceae* (%60), *S. halepense* (%60), *C. rotundus* (%50) ve *E. crus-galli* (%45) olduğu görülmüştür. Yoğunluk ve kaplama alanı bakımından ilk sırayı *P. oleraceae* (16,6 adet/m² - %8,4) alırken, bunu *C. rotundus* (8,6 adet/m² - %5,3) takip etmiştir (Arıkan ve ark., 2015).

4.1.2. 2022 Yılında Turunçgil Bahçelerinde Sorun Olan Yabancı Ot Türleri

Çukurova Bölgesi turunçgil yetiştiriciliği yapılan bahçelerde 2022 yılında kışlık yabancı ot türlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan survey çalışmasında ise toplamda 26 familyaya ait 88 yabancı ot türü ile karşılaşılmıştır (Şekil 4.8; Şekil 4.9; Şekil 4.10; Şekil 4.11; Şekil 4.12). Bu türlerden 17 tanesi Asteraceae familyasına ait olup, bunu 14 yabancı ot türü ile Poaceae familyası ve 8 yabancı ot türü ile Fabaceae familyası takip etmektedir. Survey çalışmasında elde edilen verilerin değerlendirilmesi amacıyla % Rastlama Sıklıkları, Genel ve Özel Kaplama Alanları ile m² deki adetleri hesaplanmıştır. Survey esnasında karşılaşılan yabancı ot türlerinin Rastlama Sıklığı hesaplamalarında %10 üzerinde olan 34 adet yabancı ot türü belirlenmiştir. Turunçgil bahçelerinde yapılan surveyde, yabancı otların Rastlama Sıklıkları dikkate alındığında %74,38 ile en fazla rastlanan türün ve %5,44'lük bir kaplama alanı ile yüzde olarak en fazla kaplayan türün Ebe Gümeci (*Malva sylvestris* L.) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3.) (Uygur ve ark., 2020).



Şekil 4.8. Surveylerde Karşılaşılan Yabancı Ot Problemi Olan Bir Turunçgil Bahçesi



Şekil 4.9. Surveyler Esnasında Çerçeve ile Yabancı Ot Yoğunluk (adet/m²) ve Kaplama Alanı (%) Belirlenmesi



Şekil 4.10. (a) Fare Kulağı (*Anagallis arvensis* L.), (b) Çoban Çantası [*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.]]



Şekil 4.11. (a) Yer Fesleğeni (*Mercurialis annua* L.), (b) Tavşan Bıyığı (*Poa annua* L.)



Şekil 4.12. (a) Eşek Marulu (*Sonchus oleraceus* L.), (b) Şifa Otu [*Conyza canadensis* (L.) Cronquist] ve Çeti (*Prosopis farcta* Banks&Sol.)

Çizelge 4.3. Çukurova Bölgesi turuncgil yetiştiriciliği yapılan alanlarda 2022 yılında gerçekleştirilen surveyler sonucu rastlama sıklığı %10 üzerinde olan türler

Yabancı Ot Adları	Rastlama Sıklığı (%)	G.K.A (%)	Ö.K.A (%)	m ² de Adet (Genel)	m ² de Adet (Özel)
<i>Malva sylvestris</i> L.	74,38	6,10	17,53	1,35	3,72
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	51,62	1,53	6,11	0,58	2,28
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	46,21	1,53	6,40	1,72	7,22
<i>Medicago polymorpha</i> L.	33,21	1,67	13,14	0,37	2,94
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	29,82	1,48	8,47	0,56	3,57
<i>Poa annua</i> L.	27,29	1,31	15,15	3,88	34,46
<i>Anagallis arvensis</i> L.	26,34	0,37	3,47	0,22	2,62
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.	26,07	0,69	9,80	0,28	3,01
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	24,12	1,36	14,14	0,24	2,37
<i>Cyperus rotundus</i> L.	23,99	1,04	5,26	2,55	10,70
<i>Capsella bursa pastoris</i> (L.) Medik.	21,59	0,39	3,36	0,23	2,38
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	20,78	0,27	3,00	0,96	9,93
<i>Senecio vernalis</i> Waldst. & Kit.	20,52	0,23	2,67	0,20	1,93
<i>Mercurialis annua</i> L.	20,24	0,71	6,96	0,32	2,68
<i>Lactuca serriola</i> L.	15,93	0,13	3,47	0,06	1,20
<i>Urtica urens</i> L.	15,35	0,32	3,36	0,25	2,25
<i>Chenopodium album</i> L.	15,27	0,35	5,94	0,17	4,99
<i>Sinapis arvensis</i> L.	14,96	0,82	9,59	0,09	1,59
<i>Avena sterilis</i> L.	14,92	0,58	10,25	0,77	13,27
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	14,00	0,08	1,48	0,10	1,96
<i>Anthemis arvensis</i> L.	13,98	0,15	5,01	0,04	1,33
<i>Polygonum aviculare</i> L.	13,72	0,85	15,95	0,24	3,22
<i>Papaver rhoeas</i> L.	12,90	0,55	7,96	0,10	1,79
<i>Galium aparine</i> L.	12,71	0,27	9,32	0,09	1,67
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	12,02	0,17	5,34	0,09	2,19
<i>Portulaca oleraceae</i> L.	11,64	0,30	7,64	0,67	18,06
<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	11,49	1,17	21,88	1,70	28,40
<i>Parietaria judaica</i> L.	11,21	0,50	12,43	0,21	5,48
<i>Prosopis farcta</i> [(Banks&Sol.) J.F.Mac.]	11,10	0,77	15,78	0,49	10,31
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv.	11,07	0,31	7,75	0,57	16,46
<i>Xanthium strumarium</i> L.	10,54	0,02	0,72	0,08	1,81
<i>Ranunculus muricatus</i> L.	10,10	0,49	12,53	0,35	5,08

Çukurova Bölgesi turunçgil yetiştiriciliği yapılan alanlarda 2022 yılında gerçekleştirilen surveyler sonucunda rastlama sıklığına göre; %74,38 ile *Malva sylvestris* L., en sık rastlanılan tür olarak belirlenirken %51,62 ile *Sonchus oleraceus* L., ikinci en sık rastlanılan tür olarak belirlenmiş ve bunu %46,21 rastlama sıklığı ile *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, %33,21 ile *Medicago polymorpha* L. ve %29,82 ile *Melilotus officinalis* (L.) Pall. takip etmektedir. Survey çalışmalarının 2021 ve 2022 yılları yazlık ve kışlık yabancı otların belirlenmesine yönelik olduğu için yabancı ot türleri farklılık göstermektedir (Şekil 4.13; Şekil 4.14).



Şekil 4.13. Surveylerde, Çerçeve İçerisinde Yapılan Yabancı Ot Sayımı



Şekil 4.14. Çerçeve İçerisinde Şifa Otu (*Conyza canadensis* (L.) Cronquist)'nın Kaplama Durumu

4.2. Bahçe Denemelerinde Karşılaşılan Yabancı Ot Türleri

Bahçe denemeleri, 2020 ve 2021 yıllarında Okitsu mandarin bahçesinde yürütülmüştür. Sıra arasında yer alan örtücü bitki türlerinin tek ve karışım olarak ekilerek, örtücü bitkinin bölge iklim koşullarına sağladığı uyumu ve yabancı otlar üzerindeki etkileri belirlenmiştir. Farklı örtücü bitki uygulamalarına göre parseller içerisinde farklı yabancı ot türleri ile karşılaşmıştır (Çizelge 4.4).

Bahçe denemelerinde karşılaşılan yabancı ot türleri, uygulamalarda kullanılan örtücü bitkilerin farklı özelliklerine göre değişkenlik göstermiştir. Bu durumun örtücü bitkilerin rekabet yeteneğine göre (allelpati, geniş habitus vb.) olduğu düşünülmektedir. Kontrol uygulamasına kıyasla uygulamalar arasındaki farklı yabancı ot türlerinin çıkışı bu durumu ortaya koymaktadır.

Bahçe denemelerinde, deneme alanında 22 farklı yabancı ot türü ile karşılaşmıştır. Uygulamalar kontrol ve kendi aralarında kıyaslandığında, en az üç yabancı ot türünün çıkış yaptığı uygulamanın Karışım 2 (*S. cereale* + *R. sativus*) karışımında olduğu belirlenmiştir. Bu karışımında yer alan çavdar ve turp kültürlerinin sahip oldukları allelopatik özelliklerinin karışım olarak ekildiğinde de sinerjik bir etki yarattığı ve yabancı ot çıkışını kontrol uygulamasına kıyasla büyük oranda engellediği belirlenmiştir. Bunu takiben Karışım 6 (*H. vulgare* + *V. villosa*), Karışım 1 (*S. cereale* + *V. villosa*) uygulamalarında ise dört yabancı ot türü belirlenmiş, Karışım 3 (*S. cereale* + *R. sativus* + *V. villosa*) ve Karışım 4 (*H. vulgare* + *R. sativus*) ve tekli ekilen örtücü bitki uygulamalarından *V. villosa* uygulamasında en az, dört yabancı ot türü ile karşılaşmıştır. *V. villosa* örtücü bitkisi, karışım uygulamalarında da yabancı otlar üzerinde etkili olmuştur. Bunu yedi yabancı ot türünün çıkmış olduğu *Vicia sativa* ve *Raphanus sativus* uygulamaları takip etmektedir. Tekli ekilen uygulamalardan *Poterium sanguisorba* ve *Onobrychis sativa* en fazla yabancı ot türü ile karşılaşılan parseller olmuştur. Bu türler, yeterince büyüme ve kaplama alanı sağlayamadığı için yabancı otlar üzerinde beklenen etki gözlemlenememiştir.

Yabancı otlu kontrol uygulamasında ise deneme alanında karşılaşılan 22 yabancı ot türünün tamamı görülmüş olup, Karışım uygulamaları ile kıyaslandığında farklı örtücü bitki uygulamalarının, yabancı ot türleri üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Yabancı ot türlerinden, Sarı taş yoncası [*Melilotus officinalis* (L.) Pall.] ile tüm uygulama parsellerinde karşılaşmışken ve Portakal nergisi [*Calendula arvensis* (Vaill.) L.], 11 uygulama parselinde belirlenmiştir. Bunları takiben Yabani yulaf (*Avena sterilis* L.) dokuz ve Eşek marulu (*Sonchus oleraceus* L.) ile sekiz uygulama parselinde karşılaşmıştır.

Denemelerin yürütüldüğü mandarin bahçesinde 2004-2006 yılları arasında daha önce yapılan başka bir çalışmada, deneme alanındaki yabancı ot türleride belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar benzerlik göstermiştir. Aynı bahçede 2004-2006 yıllarında Sarı taş yoncası [*Melilotus officinalis* (L.) Pall.], Portakal nergisi [*Calendula arvensis* (Vaill.) L.], Yabani yulaf (*Avena sterilis* L.), Eşek marulu (*Sonchus oleraceus* L.), Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) Kanarya otu (*Senecio vernalis* Waldst. & Kit.), Yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.), Turnagagası (*Geranium dissectum* L.), Delice (*Lolium perenne* L.), Ballı baba (*Lamium amplexicaule* L.), yabancı ot türlerine

rastlanmış olup, bu türler çalışmanın sonuçları ile paralellik göstermiştir. Ancak önceki yıllarda belirlenen yabancı ot türlerine ek olarak bazı türler bahçeye giriş yapmış ve sorun oluşturmuştur. Özellikle son yıllarda herbisitlere karşı oluşturduğu direnç mekanizması bakımından sorun teşkil eden Şifa Otu [*Conyza canadensis* (L.) Cronquist] yaklaşık 20 yıl önce bahçede bulunmazken, elde edilen çalışma sonuçlarında karşılaşılmıştır. Yabancı ot florasının dinamik bir yapısı vardır ve bu flora değişir. Bu yüzden ki yıllar içerisinde aynı bahçede olsa yabancı ot türlerinde farklı türler ile karşılaşılabilir (Kitiş, 2009).

Aynı lokasyonda bir turuncgil bahçesinde yapılan bir çalışmada, farklı uygulamara göre bahçe içerisindeki yabancı ot türleri belirlenmiştir. Kontrol uygulamasında 49 yabancı ot türü ile karşılaşılmışken *V. villosa* uygulamasında ise 28, *V. sativa* uygulamasında ise 17 farklı yabancı ot türü ile karşılaşılmıştır. Karşılaşılan yabancı ot türleri arasında Yabani yulaf (*Avena sterilis* L.), Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.), Yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.), Mısır hardalı [*Ochrodium aegyptiacum* (L.) DC.], Eşek marulu (*Sonchus oleraceus* L.), Kanarya otu (*Senecio vernalis* Waldest. & Kit.) bulunmaktadır (Kolören ve Uygur, 2007). Aynı lokasyonda bir turuncgil bahçesinde karşılaşılan bu yabancı ot türleri ile çalışmanın sonuçları benzerlik göstermektedir. Özellikle örtücü bitki uygulamalarına göre yabancı ot tür sayılarında ortaya çıkan bu farklılıklar, örtücü bitkinin bölgeye gösterdiği adaptasyon yeteneği ile de örtüşmektedir. Bölge iklim koşullarına uyum sağlayan bir örtücü bitki, her zaman daha rekabetçi etki göstermektedir.

Aynı gölgede farklı bir turuncgil bahçesinde yürütülen çalışmalarda, ilk yıl 20, ikinci yılda ise 27 adet yabancı ot türü ile karşılaşılmıştır. Karşılaşılan yabancı ot türleri; *Geranium dissectum* (L.) Jusl (Turna gagası), *Stellaria media* (L.) Vill. (Serçe dili), *Scandix pecten-veneris* L (Zühre tarağı), *Mercurialis annua* L. (Yer fesleğeni), *Lamium amplexicaule* L. (Ballıbaba), *Lolium sp.* (Çim), *Veronica persica* Poir (İran yavşan otu), *Daucus carota* L. (Yabani havuç), *Avena sp.* (Y. yulaf), *Alopecurus myosuroides* Huds. (Tilki kuyruğu), *Bromus tectorum* L. (Püsküllü çayır), *Trifolium sp.* (Üçgül), *Phalaris sp.* (Kuşotu), *Lactuca serriola* L. (Yabani marul) ve *Raphanus raphanistrum* L. (Eşek turpu) olarak belirlenmiştir (Temel ve ark., 2011).

Çizelge 4.4. Örtücü bitki uygulamalarına göre deneme alanında karşılaşılan yabancı ot türleri (2020-2021 yılı)

Yabancı Ot Türleri	Uygulamalar*													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreb.	✓	✓			✓		✓							✓
<i>Anthemis arvensis</i> L.	✓	✓	✓	✓	✓			✓						✓
<i>Arum maculatum</i> L.														✓
<i>Avena sterilis</i> L.	✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓		✓
<i>Bromus tectorum</i> L.				✓										✓
<i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L.			✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓		✓		✓
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist														✓
<i>Geranium dissectum</i> L.	✓		✓		✓	✓								✓
<i>Lolium temulentum</i> L.	✓													✓
<i>Malva sylvestris</i> L.					✓									✓
<i>Medicago sativa</i> L.					✓									✓
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Ochthodium aegyptiacum</i> (L.) DC.														✓
<i>Papaver rhoeas</i> L.		✓			✓									✓
<i>Phalaris brachystachys</i> Link.												✓		✓
<i>Setaria glauca</i> (L.) P. Beauv.		✓												✓
<i>Sinapis arvensis</i> L.			✓	✓	✓									✓
<i>Senecio vernalis</i> Waldst. & Kit.		✓		✓		✓			✓		✓	✓	✓	✓
<i>Sonchus oleraceus</i> L.		✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓			✓	✓
<i>Sonchus arvensis</i> L.					✓						✓			✓
<i>Urtica urens</i> L.														✓

*Uygulamalar: (1) *Vicia sativa*, (2) *Hordeum vulgare*, (3) *Secale cereale*, (4) *Poterium sanguisorba*, (5) *Onobrychis sativa*, (6) *Raphanus sativus*, (7) *Vicia villosa*, (8) Karışım 1 (*S. cereale* + *V. villosa*), (9) Karışım 2 (*S. cereale* + *R. sativus*), (10) Karışım 3 (*S. cereale* + *R. sativus* + *V. villosa*), (11) Karışım 4, (*H. vulgare* + *V. sativa*), (12) Karışım 5 (*H. vulgare* + *R. sativus*), (13) Karışım 6 (*H. vulgare* + *V. villosa*), (14) Yabancı Otlı Kontrol.

4.2.1. Bahçe Koşullarında Örtücü Bitki Uygulamalarının Yabancı Otlar Üzerindeki Etkisi

Bahçe koşullarında yürütölen denemelerde, sıra arasında örtücü bitki uygulamaları, sıra üzerinde ise mal tekstili, biçme ve herbisit uygulamalarının yabancı otlar üzerindeki etkisi belirlenmiştir (Şekil 4.15). Bahçe denemelerinin birinci yılı'nın 26.11.2019 tarihinde kurularak elde edilen veriler, istatistiki analiz programlarında değeriendirilmiştir.



Şekil 4.15. Deneme Alanından a) Arpa+Tüylü Fiğ ve b) Çavdar +Tüylü Fiğ Uygulama Parselleri

Örtücü bitkiler %10 çiçeklenme dönemine geldiğinde 15.05.2020 tarihinde yabancı otlar ve örtücü bitkiler ayrı olacak şekilde toprak yüzeyinden hasat edilmiştir. Hasat edilen örtücü bitki ve yabancı ot türleri, etüvde 105°C de 24 saat kurutulmuş ve kurutma işlemi tamamlandıktan sonra ağırlıkları kaydedilmiştir.

Sıra Arası Örtücü Bitki Uygulamalarının Yabancı Otlar Üzerindeki Etkisi (2020 Yılı)

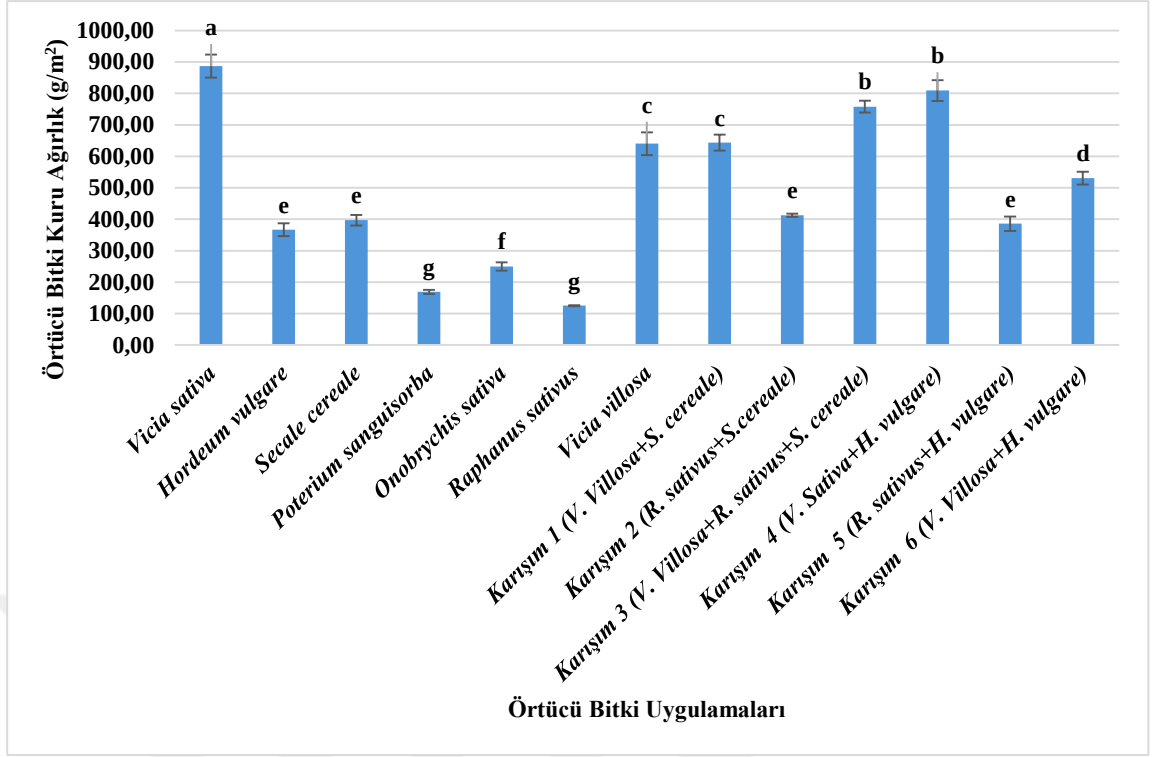
Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarının Kuru Ağırlıklarının Karşılaştırılması

Bahçe denemelerinde yer alan sıra arası uygulamalarda, örtücü bitki türleri sade ve karışım olarak ekilmiş ve yabancı otlar üzerindeki etkisi belirlenmiştir (Çizelge 4.5.). Örtücü bitki kuru ağırlıkları dikkate alındığında en fazla kuru ağırlığa sahip örtücü bitki türü, Adi fiğ olup, yine bunu Adi fiğ'in karışım olarak ekildiği Adi fiğ+Arpa karışım uygulaması takip etmektedir.

Çizelge 4.5. Örtücü bitki türlerinin kuru ağırlıklarının birbiri ile karşılaştırılması (2020 yılı)

Örtücü Bitki Uygulamaları	Örtücü Bitki Kuru Ağırlık (g/m ²)
<i>Vicia sativa</i> L.	886,78±36,55 ^a
<i>Hordeum vulgare</i> L.	366,41±20,46 ^e
<i>Secale cereale</i> L.	396,83±16,71 ^e
<i>Poterium sanguisorba</i> L.	168,88±7,01 ^g
<i>Onobrychis sativa</i> Lam.	249,88±13,29 ^f
<i>Raphanus sativus</i> L.	125,17±1,08 ^g
<i>Vicia villosa</i> Roth	640,15±36,15 ^c
Karışım 1 (<i>V. villosa</i> + <i>S. cereale</i>)	643,34±25,30 ^c
Karışım 2 (<i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	412,55±5,49 ^e
Karışım 3 (<i>V. villosa</i> + <i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	757,94±19,10 ^b
Karışım 4 (<i>V. sativa</i> + <i>H. vulgare</i>)	809,16±32,87 ^b
Karışım 5 (<i>R. sativus</i> + <i>H. vulgare</i>)	385,95±22,84 ^e
Karışım 6 (<i>V. villosa</i> + <i>H. vulgare</i>)	530,43±20,15 ^d

Diğer bir fiğ türü olan Tüylü fiğ de yine Adi fiğden sonra kuru ağırlığı yüksek olan örtücü bitki türü olup, bu türler oldukça fazla kuru madde miktarına sahiptirler. Ayrıca Tüylü fiğinde karışım olarak kullanıldığı Tüylü fiğ+Çavdar uygulamasıyla istatistiki olarak aynı olduğu, bu uygulamaların Adi fiğ’li karışım uygulamalarından sonra en fazla kuru ağırlığa sahip uygulamalar olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.16).



Şekil 4.16. Örtücü Bitkilerin Kuru Ağırlıklarının Karşılaştırılması (2020 Yılı)

Örtücü bitki karışımlarından, Tüylü fiğ+Turp+Çavdar ve Adi fiğ+Arpa uygulamaları, istatistiki olarak aynı olup, diğer uygulamalardan farklıdır. Elde ettiğimiz sonuçlar ile paralel olarak, başka bir çalışmaya göre de özellikle Tüylü fiğ ve Çavdar'ın birlikte olduğu karışımların, daha fazla biyokütle ürettiği belirlenmiştir (Dhanda ve ark., 2024). Yapılan başka bir çalışmada, organik turunçgil bahçesinde örtücü bitki olarak Arpa (*Hordeum vulgare* L.) ve İtalyan çimi (*Lolium italicum* A. Braun.), Adi fiğ (*Vicia sativa* L.) ve Acem üçgülü (*Trifolium resupinatum* L.) kullanılmış ve yabancı ot yoğunluğunu ne ölçüde baskıladığı araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, en yüksek kuru ağırlık Adi fiğ parselinden elde edilmiştir (Temel ve ark., 2011). Benzer şekilde yapılan başka çalışmada ise *V. villosa* nın, *Trifolium subterraneum* L., *Medicago sativa* L., *Poterium sanguisorba* L. ve *Vicia sativa* L.'nin uygulandığı bir turunçgil bahçesinde, *V. villosa* ile *V. sativa* arasında istatistiki olarak fark bulunmaksızın en fazla kuru ağırlık *V. villosa*'dan elde edilmiştir (Kolören, 2004). Bu sonuç, yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlarla örtüşmekte olup, adi fiğ örtücü bitki türleri arasında, uygun iklim koşullarında oldukça fazla kuru madde bırakabilmektir. Kivi bahçesinde yürütülen bir çalışmada sıra arasında; *Vicia sativa* L. (Fiğ), *V. sativa* L. (Fiğ) + *Hordeum vulgare* L. (Arpa), *V. villosa* Roth. (Tüylü fiğ) ve *V. villosa* (Tüylü fiğ) + *H. vulgare* L. (Arpa) örtücü bitki uygulamaları yapılmıştır. Sonuçlarına göre *V. sativa* ve *V. villosa* nın karışım olarak ekildiğinde, kuru ağırlıklarının, tek başına ekildiği zaman elde edilen kuru ağırlıktan çok daha fazla olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. (Gündoğan ve Kolören, 2022).

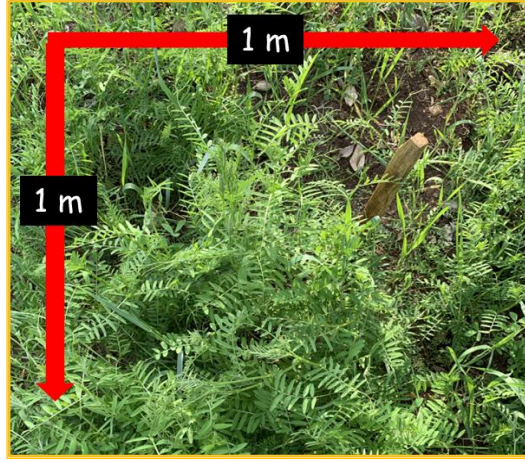
Farklı Uygulamaların daki Örtücü Bitki Yoğunluklarının (adet/m²) Karşılaştırılması

Denemede kullanılan örtücü bitki türlerinin ekim miktarı, literatür çalışmaları doğrultusunda belirlenmiştir. Örtücü bitkilerin ekim miktarlarına göre, metrekareye düşen ve büyüyen bitki sayıları da farklılık göstermektedir (Çizelge 4.6).

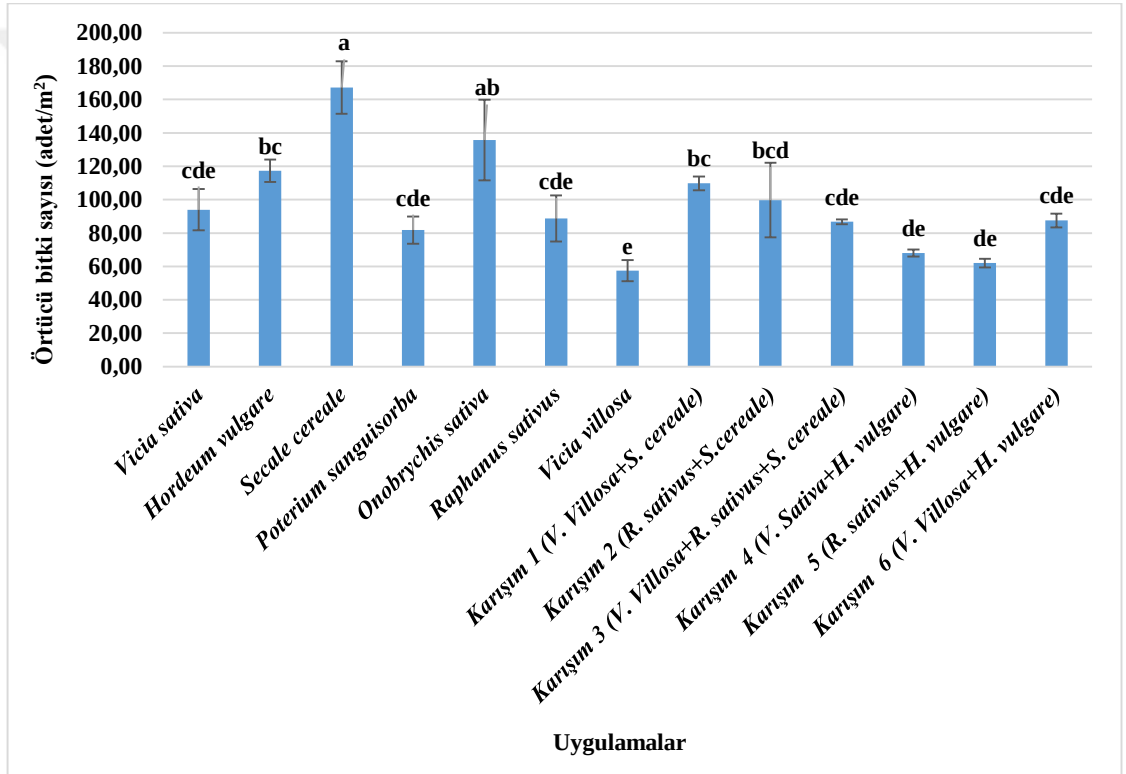
Çizelge 4.6. Örtücü bitki uygulamalarındaki bitki yoğunluklarının birbiri ile karşılaştırılması (2020 yılı)

Örtücü Bitki Uygulamaları	Örtücü Bitki Yoğunluğu (Adet/m²)
<i>Vicia sativa</i> L.	94,00± 12,43cde
<i>Hordeum vulgare</i> L.	117,25± 6,69bc
<i>Secale cereale</i> L.	167,25± 15,76a
<i>Poterium sanguisorba</i> L.	81,75± 8,23cde
<i>Onobrychis sativa</i> Lam.	135,75± 24,11ab
<i>Raphanus sativus</i> L.	88,75± 13,77cde
<i>Vicia villosa</i> Roth	57,50± 6,29e
Karışım 1 (<i>V. villosa</i> + <i>S. cereale</i>)	109,75± 4,09bc
Karışım 2 (<i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	99,75± 22,36bcd
Karışım 3 (<i>V. villosa</i> + <i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	86,75± 1,38cde
Karışım 4 (<i>V. sativa</i> + <i>H. vulgare</i>)	68,00± 2,12de
Karışım 5 (<i>R. sativus</i> + <i>H. vulgare</i>)	62,00± 2,55de
Karışım 6 (<i>V. villosa</i> + <i>H. vulgare</i>)	87,50± 4,13cde

Örtücü bitki uygulamaları birbiri ile kıyaslandığında, metrekare en fazla yoğunluğa sahip olan tür, 167,25 adet/m² ile Çavdar olarak belirlenmiş ve bunu sırasıyla 135,75 adet/m² ve 117,25 adet/m² ile Korunga ve Arpa türleri takip etmektedir. Karışım uygulamalarından ise en fazla örtücü bitki yoğunluğuna 109,75 adet/m² ile Çavdar+Tüylü fiğ (Şekil 4.17.) uygulamasının sahip olduğu belirlenmiştir. Bu türleri ise Tüylü fiğ ve turp takip etmektedir.



Şekil 4.17. Deneme Alanında Çavdar+Tüylü Fiğ Uygulamasının Çakılı Alanından Bir Görünüm (2020 Yılı)



Şekil 4.18. Örtücü Bitki Yoğunluklarının Birbiri ile Karşılaştırılması (2020 Yılı)

Karışım uygulamalarında, farklı örtücü bitki türlerinin kullanılması ve her örtücü bitki türünün kendine özgü ekim miktarı olduğundan, burada toplam örtücü bitki sayısı baz alınmıştır. Özellikle çavdar'ın yoğunluğunun tekli ekimde ve karışım uygulamalarında fazla olduğu görülmektedir. Tabiki ekim yoğunluğun fazla olması örtücü bitkinin kaplayıcılığını artırır. Çavdar ve Adi fiğ örtücü bitkilerinin yer aldığı bir çalışmada ekimden sonraki ilk 2 hafta boyunca ortalama toplam örtücü bitkisi yoğunlukları (çavdar + fiğ) 151+ 302 bitki/m² ve ikinci denemede ise 224+ 359 bitki/m² olarak değişiklik göstermiştir. Bu yoğunluklar baklagil-tahıl örtücü bitki karışımları için beklenen bir yoğunluktur. Çavdar'ın yoğunluğu, Adi fiğ yoğunluğundan daha fazla olduğu, bu

durumun karışım olduğunda ise daha da yükselebileceği belirlenmiştir (Brennan ve Leap, 2014; Brennan ve ark., 2009; Brennan ve Boyd, 2012a; Brennan ve Smith, 2005). Baklagil ve baklagil olmayan örtücü bitkilerin karışımı ve baklagil olmayan örtücü bitkilerin kullanıldığı çalışmada örtücü bitki yoğunluğu baklagille birlikte olan karışımlarda 60 adet/m²'yi aşkın rakamlara ulaşırken diğer örtücü bitki uygulamalarında bu sayı daha aşağıda yaklaşık 40 adet/m² civarındadır. Buna bağlı yabancı otların yoğunluğu da değişmektedir (Brewer ve ark., 2025). Aynı lokasyonda yapılan başka bir çalışmada en fazla örtücü bitki sayısını Adi fiğ uygulamasının oluşturduğu belirlense, *Trifolium subterraneum* L., *V. villosa*, *Medicago sativa* L., *Poterium sanguisorba* L. ve *Vicia sativa* L.'nın örtücü bitki yoğunluklarının istatistiki olarak bir farklılığının bulunmadığı saptanmıştır (Kolören, 2004). Örtücü bitki yoğunlukları için ilk sayımlarda fazla olan adetlerin son sayıma yaklaştıkça azaldığını yapılan çalışmalar ile belirlenmiştir (Kitiş ve ark., 2011). Bu durumun, tür içi ve türler arası rekabet, iklim koşullarından kaynaklı olduğu yorumu yapılabilir.

Fakat korunga gibi türler ne kadar yoğunluğu fazla gibi görünse de rekabetçi gücü ve gelişimi fiğ, çavdar ve arpa türleri gibi çok iyi olmadığı için yabancı otları baskılamasında aynı etkiyi gösteremezler (Şekil 4.18.).

Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarının Kaplama Alanlarının (%) Karşılaştırılması

Denemede kullanılan örtücü bitki türleri, farklı familyalardan farklı türler olduğu için habitusları da farklılık göstermektedir. Örneğin fiğ türleri ile çavdar ve arpa türleri kaplama alanı bakımından aynı olmayıp, sahip oldukları farklı özellikleri sayesinde yabancı otları baskı altına alırlar.

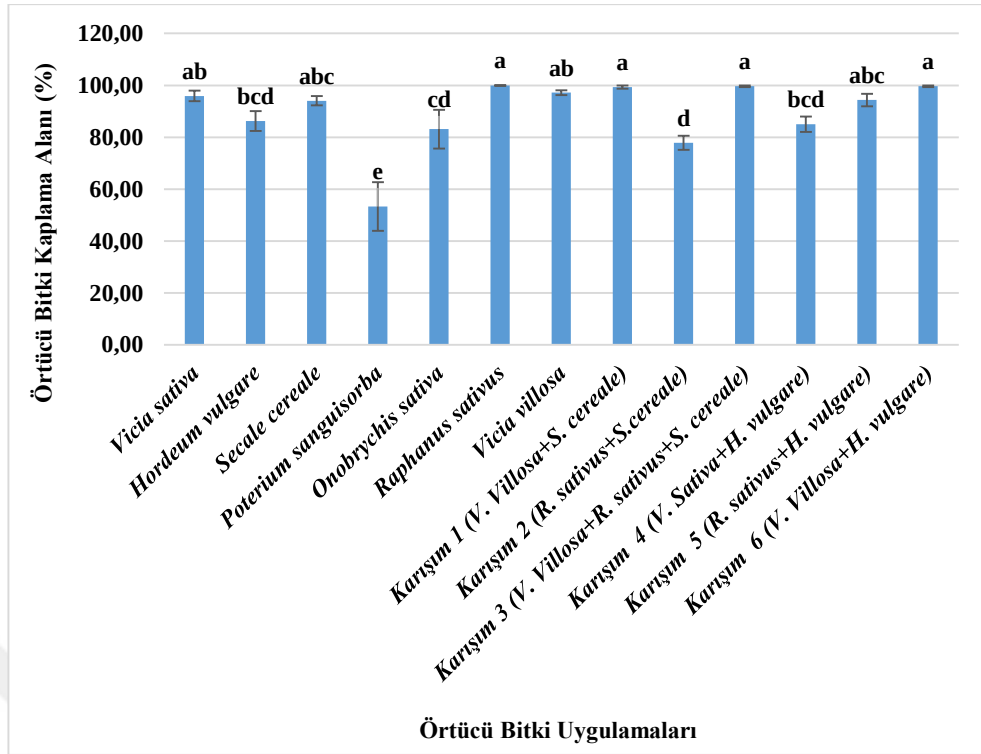
Çizelge 4.7. Farklı örtücü bitki uygulamalarının kaplama alanlarının birbiri ile karşılaştırılması (2020 yılı)

Örtücü Bitki Uygulamaları	Örtücü Bitki Kaplama Alanı (%)
<i>Vicia sativa</i> L.	95,94±2,07 ^{ab}
<i>Hordeum vulgare</i> L.	86,25±3,85 ^{bcd}
<i>Secale cereale</i> L.	94,06±1,80 ^{abc}
<i>Poterium sanguisorba</i> L.	53,31±9,39 ^e
<i>Onobrychis sativa</i> Lam.	83,13±7,44 ^{cd}
<i>Raphanus sativus</i> L.	100,00±0,00 ^a
<i>Vicia villosa</i> Roth	97,19±0,94 ^{ab}
Karışım 1 (<i>V. villosa</i> + <i>S. cereale</i>)	99,38±0,63 ^a
Karışım 2 (<i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	77,81±2,72 ^d
Karışım 3 (<i>V. villosa</i> + <i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	99,69±0,31 ^a
Karışım 4 (<i>V. sativa</i> + <i>H. vulgare</i>)	85,00±2,98 ^{bcd}
Karışım 5 (<i>R. sativus</i> + <i>H. vulgare</i>)	94,38±2,42 ^{abc}
Karışım 6 (<i>V. villosa</i> + <i>H. vulgare</i>)	99,69±0,31 ^a

Örtücü bitki türlerinin sahip oldukları habituslara göre kaplama alanları farklılık göstermektedir. Bazı türler, toprak yüzeyini kaplayarak yayılıcı olarak büyürken bazı türler dikine gelişim göstermektedir (Şekil 4.19.). Turp, habitusu büyük olan bir örtücü bitki türü olması nedeniyle %100 kaplama göstermiştir ve bunu %99,69'luk bir oranla Tüylü fiğ+arpa, yine %99,69 kaplama alanı ile Tüylü fiğ+turp+çavdar uygulamaları takip etmektedir (Çizelge 4.7.). Aynı bölgede, başka bir turunçgil bahçesinde yapılan çalışmada, Adi fiğ (*Vicia sativa* L.) arpa (*Hordeum vulgare* L.) çavdar (*Secale cereale* L.) çayır Düğmesi (*Poterium sanguisorba* L.) korunga (*Onobrychis sativa* Lam.) turp (*Raphanus sativus* L.) Tüylü fiğ (*Vicia villosa* L.) örtücü bitki türlerinin yabancı otlar üzerindeki etkisi belirlenmiş, Tüylü fiğ ve Adi fiğ uygulamalarını takiben turp uygulamasında kaplama alanının yaklaşık %89 civarında olduğu, bu örtücü bitki uygulamaları arasında istatistiki olarak bir fark olmadığı ve çalışmalardan elde edilen verilerin birbirini desteklediği görülmüştür (Hançerli ve Uygur, 2021). Ayrıca Tüylü fiğ+çavdar uygulaması da %99,38'lik kaplama alanına sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.20.).



Şekil 4.19. Kaplama Alanı (%) Fazla Olan Adi Fiğ Örtücü Bitki Uygulama Parseli (2020 Yılı)



Şekil 4.20. Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarındaki Kaplama Alanlarının Karşılaştırılması (2020 Yılı)

Örtücü bitki uygulamalarından Adi fiğ de %95 i aşan bir kaplama alanına sahip olup, fiğ türlerinin kaplama alanı açısından iyi bir örtücü bitki olduğu görülmektedir. Ayrıca Tüylü fiğ'in tahıl grubu örtücü bitkilerle karışım uygulamalarında %100'e yakın bir kaplama alanı elde edildiğini görülmektedir (Şekil 4.20). Örtücü bitkilerin kaplama alanı'nı ne kadar fazla kaplarsa yabancı otlar'ın çimlenme ve gelişimini okadar etkileyebilir. Adi fiğ ve Tüylü fiğ uygulamaları arasında istatistiki olarak bir farklılık olmadığı ve kaplama alanlarının (%) birbirine yakın olduğu görülmektedir. Yapılan başka bir çalışmada Adi fiğ ve Tüylü fiğ'in sırasıyla %78 ve % 75'lik kaplama alanları ile istatistiki olarak benzer olduğu belirlenmiştir (Kolören ve Uygur, 2007). Kivi bahçesinde yürütülen bir çalışmada, genç bahçede örtücü bitki kaplama alanı değerleri, *V. sativa* L. %62.91, *V. sativa* L. + *H. vulgare* L., *V. villosa* Roth., *V. villosa* Roth. + *H. vulgare* L. uygulamalarında %66.41 iken yaşlı bahçede ise örtücü bitki kaplama alanı (%) *V. sativa* L. %52.83, *V. villosa* Roth. %54.00, *V. villosa* Roth. + *H. vulgare* L. %58.66, *V. sativa* L. + *H. vulgare* L. %67.33 olarak belirlenmiştir (Gündoğan ve Kolören 2022). Çalışmalardan elde edilen sonuçlara paralel olarak, organik bir turunçgil bahçesinde yürütülen denemelerde, örtücü bitkilerinin yabancı otlar üzerindeki etkileri karşılaştırılmış ve kaplama alanları; arpa (%88.0), fiğ (%86.0), İtalyan çimi (%72.0) ve acem üçgülünde (%70.0) olmuştur. İkinci yıl ise bu değerler değişmiş İtalyan çimi (%82.9), acem üçgülü (%71.6), arpa ve adi fiğde (%64.0) şeklinde sıralanmıştır. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde, çalışmadan ve farklı araştırmacılar tarafından elde edilen sonuçların birbirini desteklediği, arpa, çavdar, Tüylü fiğ ve Adi fiğ örtücü bitki türlerinin kaplama alanlarının istatistiki olarak benzerlik

gösterdiği ve iklim koşulları uygun olduğu takdirde yabancı otları kaplama alanı olarak baskılayabileceği belirlenmiştir (Temel ve ark., 2011).

Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarının Boylarının Karşılaştırılması

Denemede kullanılan Adi fiğ ve Tüylü fiğ türleri, geniş bir habitus oluştururken bazı türler boyuna büyümektedir. İklim koşullarına göre ve bulunduğu ortama göre değişmekle birlikte Adi fiğ ve Tüylü fiğ 100 cm'e kadar uzama gösterebilmektedir (Kıtiş ve ark., 2011). Bu iki örtücü bitki türü arasında istatistiki olarak bir fark bulunmamakla birlikte, toprak yüzeyini iyi kaplayan ve boyuna büyüyen türler olduğu için, yabancı otların ışığa olan ihtiyaçlarını engellemektedir. Bu durum, yabancı ot türlerinin toprak yüzeyine çıkışlarını ve gelişimini dolaylı olarak etkilemektedir.

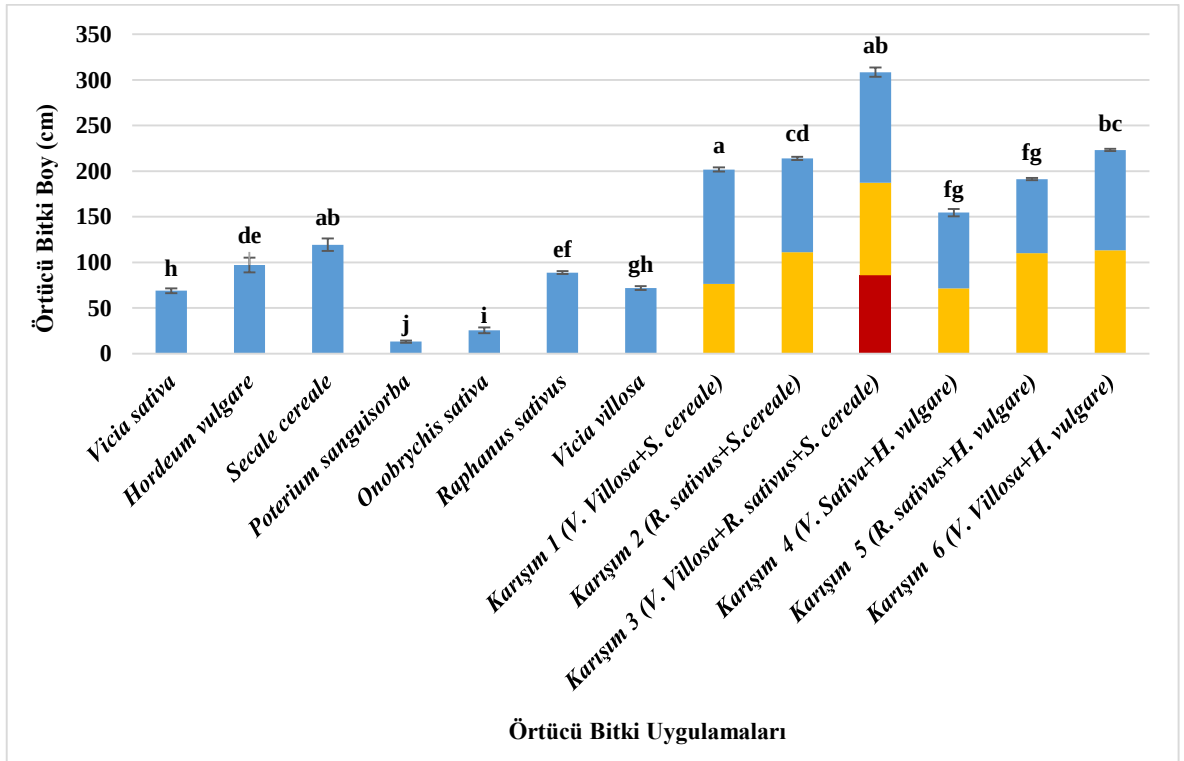
Çizelge 4.8. Farklı örtücü bitki türlerinin boylarının karşılaştırılması (2020 yılı)

Örtücü Bitki Uygulamaları	Örtücü Bitki Boy (cm)
<i>Vicia sativa</i> L.	69,00±2,63 ^h
<i>Hordeum vulgare</i> L.	97,06±8,07 ^{de}
<i>Secale cereale</i> L.	119,21±6,82 ^{ab}
<i>Poterium sanguisorba</i> L.	13,19±1,23 ^j
<i>Onobrychis sativa</i> Lam.	25,63±3,18 ⁱ
<i>Raphanus sativus</i> L.	88,75±1,53 ^{ef}
<i>Vicia villosa</i> Roth	71,81±1,97 ^{gh}
Karışım 1 (<i>V. villosa</i> + <i>S. cereale</i>)	125,56±2,36 ^a
Karışım 2 (<i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	102,68±1,61 ^{cd}
Karışım 3 (<i>V. villosa</i> + <i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	121,01±5,01 ^{ab}
Karışım 4 (<i>V. sativa</i> + <i>H. vulgare</i>)	83,11±4,02 ^{fg}
Karışım 5 (<i>R. sativus</i> + <i>H. vulgare</i>)	81,05±1,27 ^{fg}
Karışım 6 (<i>V. villosa</i> + <i>H. vulgare</i>)	109,91±1,14 ^{bc}

Örtücü bitki türlerinden yaklaşık 119 cm ile çavdar ve takiben 97 cm ile arpa, en fazla boy uzunluğuna sahip olan türler olarak belirlenmiştir. Arpa'nın karışım olarak ekildiği Tüylü fiğ+ arpa uygulamasında arpa'nın boyunun yaklaşık 110 cm olduğu görülmektedir (Çizelge 4.8). Özellikle Tüylü fiğ'in yer aldığı karışım uygulamalarında boy uzunluğu tekli ekimden daha fazladır (Şekil 4.21.). Bu türleri yaklaşık 89 cm ile turp takip etmekte olup, diğer türlerin boy uzunlukları daha kısa fakat habitusları değişkenlik göstermektedir.



Şekil 4.21. Deneme Alanında Arpa+Adi Fiğ Karışım Uygulamasında Arpa'ya Sarılı Adi Fiğ



Şekil 4.22. Fark Örtücü Bitki Türlerine Göre Boy Uzunluklarının Karşılaştırılması (2020 Yılı)

Özellikle çavdar türünün yer aldığı karışım uygulamalarından, Tüylü fiğ+çavdar uygulamasında çavdar'ın boy uzunluğu yaklaşık 126 cm olup, bunu takiben Tüylü fiğ+turp+çavdar karışım uygulamasında çavdar'ın boy uzunluğu 120 cm'ye ve çavdar+turp uygulamasında yaklaşık 103 cm'e ulaşmıştır (Şekil 4.22). Çavdar'ın tekli olarak kullanıldığı uygulamalara göre, karışım uygulamalarında daha çok boylandığı görülmektedir. Örtücü bitkilerin boyu, abiyotik ve biyotik birçok faktörden etkilenebilir. Bazı örtücü bitkilerin başka türler ile karışım olarak ekildiğinde (+) olarak etkilendiği, bazı örtücü bitkilerin ise bu durumdan nötr veya (-) olarak etkilendiği bilinmektedir. Sonuçlara göre çavdar, en fazla boya sahip örtücü bitki iken, karışım olarak ekildiğinde boy uzunluğu azalmaktadır. Çavdar'ın üç yıl boyunca tek olarak sırasıyla 161, 138 ve 164 cm boylandığı, kıvılcık yonca ile karışım olarak ekildiğinde ise boy uzunluğunun sırasıyla 153.0, 132.8, 162.5 cm'e düştüğü belirlenmiştir. Örtücü bitkilerin tekli ve karışık olarak ekilmesi özellikle boylanıcı özellikteki türlerin boylarını etkileyebilmektedir. Çavdar tek başına örtücü bitki olarak ekildiğinde 164 cm boya ulaşabilirken Kırmızı üçgülle birlikte karışık ekildiğinde boyu kısalmaktadır. Ancak Kırmızı üçgül, tekli veya karışık ekilse de boyu bu durumdan negatif etkilanmemektedir (Kornecki ve ark. 2019).

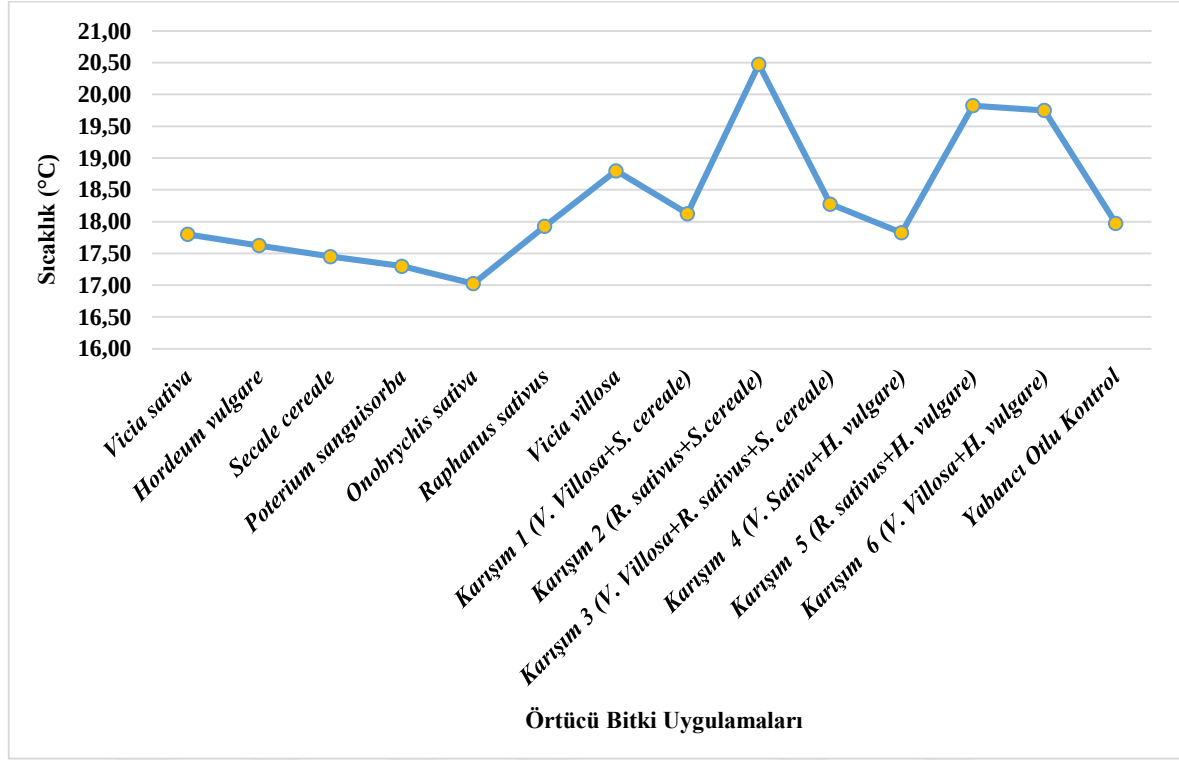
Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarındaki Toprak Sıcaklıklarının Karşılaştırılması

Örtücü bitki türlerinin habituslarının farklı olması, bazılarının toprak yüzeyini kaplaması, bazılarının boyuna büyümesi toprak özelliklerinde de farklılıklara sebep olmaktadır. Farklı örtücü bitki uygulamalarına göre 10cm derinlikten ölçülen toprak sıcaklıkları gözlemlenmiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Farklı örtücü bitki uygulamalarına göre toprak sıcaklıkları (2020 yılı)

Örtücü Bitki Uygulamaları	Toprak Sıcaklığı(°C)
<i>Vicia sativa</i> L.	17,80±0,20 ^{cde}
<i>Hordeum vulgare</i> L.	17,63±0,13 ^{cde}
<i>Secale cereale</i> L.	17,45±0,29 ^{cde}
<i>Poterium sanguisorba</i> L.	17,30±0,04 ^{de}
<i>Onobrychis sativa</i> Lam.	17,03±0,15 ^e
<i>Raphanus sativus</i> L.	17,93±0,14 ^{cd}
<i>Vicia villosa</i> Roth	18,80±0,12 ^b
Karışım 1 (<i>V. villosa</i> + <i>S. cereale</i>)	18,13±0,09 ^{bcd}
Karışım 2 (<i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	20,48±0,64 ^a
Karışım 3 (<i>V. villosa</i> + <i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	18,28±0,25 ^{bc}
Karışım 4 (<i>V. sativa</i> + <i>H. vulgare</i>)	17,83±0,18 ^{cde}
Karışım 5 (<i>R. sativus</i> + <i>H. vulgare</i>)	19,83±0,09 ^a
Karışım 6 (<i>V. villosa</i> + <i>H. vulgare</i>)	19,75±0,10 ^a
Yabancı Otlı Kontrol	17,98±0,44 ^{cd}

Uygulamalar yabancı otlu kontrol ile kıyaslandığında, özellikle turp oldukça geniş bir habitusa sahip olduğundan, en yüksek toprak sıcaklığı turp+çavdar uygulamasında görülmüş olup, bunu turp+arpa uygulaması takip etmektedir.



Şekil 4.23. Örtücü Bitki Uygulamalarına Göre Farklı Toprak Sıcaklıkları (2020 Yılı)

Habitusu geniş diğer örtücü bitki türü olan Tüylü fiğ'in yer aldığı Tüylü fiğ+arpa uygulamasında da toprak sıcaklığı yaklaşık 20°C görülmektedir (Şekil 4.23.). Bu uygulamayı da Tüylü fiğ tekli ekim uygulaması takip etmektedir. Tüylü fiğ hem toprak yüzeyini kaplayıp hemde boyuna büyüyen bitki türü olduğu için toprak sıcaklığını da artırmaktadır. Meteorolojiden alınan verilere göre, toprağın ilk 10cm 'deki sıcaklığı 15.7°C iken örtücü bitki uygulamalarının olduğu toprak sıcaklığı en az 17.03°C göstermektedir. Özellikle kış aylarında yani örtücü bitkilerin habitusunu tam olarak oluşturduğu mart ayında yapılan ölçümler, örtücü bitki uygulamalarının toprak sıcaklığını nasıl etkilediğini göstermektedir. Elde edilen sonuçlar ile paralel olarak, Orta Amerikada yapılan bir çalışmada, kış aylarında örtücü bitkilerin toprak sıcaklığını 3°C kadar arttırdığını belirlemişlerdir (Lombardozzi ve ark., 2018). Ayrıca örtücü bitkilerin toprak biyolojik aktivitesini arttıran türlerden olduğu, bu yüzden bazı türlerin özellikle toprak sıcaklığını etkilediği yapılan çalışmalar ile ortaya çıkmaktadır.

Örtücü bitkilerin altındaki topraklar kışın daha sıcak, ilkbahar, yaz ve sonbaharda ise daha serin olabilir. Örtücü bitki biyokütle üretiminin bol olması koşuluyla, gündüz toprak sıcaklığı dokuz çalışmada ortalama 2°C azaldığı ve gece toprak sıcaklığı beş çalışmada 1°C arttığı diğer çalışmalarda da görülmüştür (Blanco-Canqui ve Ruis, 2020). Yapılan çalışmalara göre örtücü bitkiler, düzenli

ölçüm sonuçlarına göre toprak sıcaklığının maksimum ve minimum değerlerini değiştirmiştir. Örneğin, örtücü bitkiler, gündüz maksimum sıcaklığı azaltır ve gece minimum sıcaklığı ise örtücü bitki olmayan uygulamaya kıyasla toprak sıcaklığının esnekliğini artırır (Teasdale ve Daughtry, 1993; Evans ve ark., 2016).

Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarına Göre Yabancı Ot Kuru Ağırlıklarının Karşılaştırılması

Denemeye alınan yedi farklı örtücü bitki türü ve altı farklı karışım örtücü bitki uygulamalarının yabancı otlar üzerindeki etkisi belirlenmiştir. Yabancı Otları kontrole göre (Şekil 4.25.) tüm uygulamaların yabancı ot kuru ağırlığını azalttığı belirlenmiştir (Çizelge 4.10.).

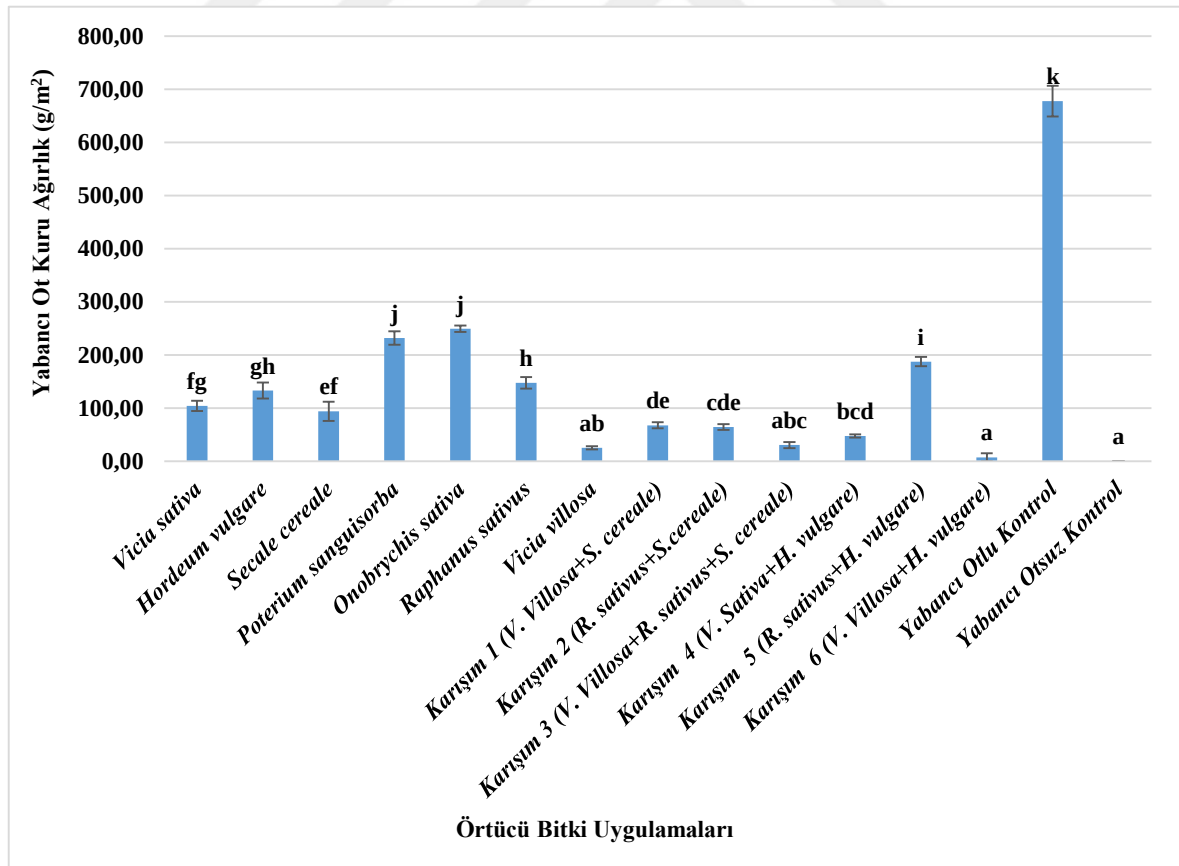
Çizelge 4.10. Farklı örtücü bitki uygulamalarına göre yabancı ot kuru ağırlıklarının karşılaştırılması (2020 yılı)

Örtücü Bitki Uygulamaları	Yabancı Ot Kuru Ağırlık (g/m²)
<i>Vicia sativa</i> L.	104,21±9,52 ^{fg}
<i>Hordeum vulgare</i> L.	133,06±14,89 ^{gh}
<i>Secale cereale</i> L.	93,83±18,15 ^{ef}
<i>Poterium sanguisorba</i> L.	232,01±12,71 ^j
<i>Onobrychis sativa</i> Lam.	249,43±6,07 ^j
<i>Raphanus sativus</i> L.	147,18±10,84 ^h
<i>Vicia villosa</i> Roth	25,41±3,02 ^{ab}
Karışım 1 (<i>V. villosa</i> + <i>S. cereale</i>)	67,44±5,82 ^{de}
Karışım 2 (<i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	64,33±5,29 ^{cde}
Karışım 3 (<i>V. villosa</i> + <i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	30,37±5,61 ^{abc}
Karışım 4 (<i>V. sativa</i> + <i>H. vulgare</i>)	47,25±2,96 ^{bcd}
Karışım 5 (<i>R. sativus</i> + <i>H. vulgare</i>)	187,31±8,77 ⁱ
Karışım 6 (<i>V. villosa</i> + <i>H. vulgare</i>)	7,32±7,32 ^a
Yabancı Otları Kontrol	677,59±28,95 ^k
Yabancı Otsuz Kontrol	0,00±0,00 ^a

Tekli olarak ekilen örtücü bitki uygulamalarından en başarılı tür Tüylü fiğ olmuştur. Karışım uygulamalarında ise Tüylü fiğ'in yer aldığı Tüylü fiğ+arpa en başarılı uygulama olup bunu takiben, Tüylü fiğ+turp+çavdar gelmektedir ve Yabancı otsuz kontrol uygulamaları ile istatistiki olarak birbirine benzerdir (Şekil 4.24.). Bu örtücü bitki uygulamaları, yabancı ot kuru ağırlığını en fazla azaltan uygulamalar olduğu görülmüştür. Benzer şekilde, iki farklı turunçgil bahçesinde yürütülen denemelerde, baklagil+baklagil olmayan yazlık ve kışlık örtücü bitki karışım uygulamaları kontrol ile kıyaslandığında yabancı ot biyokütlesini %95-%99 oranında azaltmıştır (Brewer ve ark., 2025).



Şekil 4.24. Deneme Alanında Hiçbir Mücadele Yapılmayan Yabancı Otlı Kontrol Uygulaması



Şekil 4.25. Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarına Göre Yabancı Ot Kuru Ağırlıklarının Karşılaştırılması (2020 Yılı)

Tüylü fiğ örtücü bitki uygulamasını takiben Adi fiğ+arpa, turp+çavdar ve Tüylü fiğ+çavdar karışım uygulamaları yabancı otların kuru ağırlığını azaltan ve diğer uygulamalardan istatistiki olarak farklı olan uygulamalardır (Şekil 4.25.). Aynı lokasyonda farklı örtücü bitkilerin bölgeye adaptasyonu ve yabancı otlar üzerindeki etkisinin belirlendiği çalışmada, yabancı ot kuru ağırlığı uygulamalara göre değişmekle birlikte; Adi fiğ (*Vicia sativa* L.) 388,75, korunga (*Onobrychis sativa* Lam.) 332,50, çayır Düğmesi (*Poterium sanguisorba* L.) 176,25, turp (*Raphanus sativus* L.) 552,50, kontrol uygulamasında ise 892,50 olarak belirlenmiştir (Hançerli, 2017). Fındık bahçelerinde, yabancı ot kontrolünde, örtücü bitki olarak *Trifolium repens* L., *Festuca rubra* subsp. *rubra* L., *F. arundinacea* Schreb., *Vicia villosa* Roth. ve *T. meneghinianum* Celm'u mekanik kontrol ve herbisit uygulamalarının da deneme deseninde yer aldığı çalışmada en düşük yabancı ot kuru ağırlığını *V. villosa* Roth. uygulamasında saptamışlardır (Işık ve ark., 2014). Ayrıca özellikle Tüylü fiğ'in yer aldığı karışımlarda, kivi bahçesinde yapılan deneme sonuçlarına göre de metrekaresindeki yabancı ot kuru ağırlıkları *V. sativa*'da 62.38 g, *V. sativa* + *H. vulgare*'de 55.28 g, *V. villosa*'da 238.82 g, *V. villosa* + *H. vulgare*'de 150.76 g ve kontrolde 165.77 g olarak bulunmakla birlikte, en düşük yabancı ot kuru ağırlığına sahip olan uygulamalar ise *V. sativa* ile *V. sativa* + *H. vulgare* olarak belirlenmiştir. Karışım uygulamaları, tekli uygulamalara göre yabancı ot kuru ağırlığı üzerinde daha etkili olabilmektedir (Haring ve Hanson, 2022). Uygulamalardan Brassicaceae familyasında yer alan turp örtücü bitkisi, sahip olduğu glukozinolat içeriğinin bir sonucu olarak, farklı bir örtücü bitkiyle biraraya geldiğinde oluşan allelopatik aktiviteleri sayesinde daha fazla rekabet ortamı yaratmaktadır (Morra ve Kirkegaard, 2002; Norsworthy ve ark., 2005). Birçok araştırmacı tarafından (Maryland, Pensilvanya, New York) yapılan çalışmalarda, örneğin; bağlarda örtücü bitki olarak kullanılan çavdar, buğday, yulaf ve Tüylü fiğ'in (*Vicia villosa* Roth.) yabancı ot biyomasını %27-95 oranında azalttığı (Bordelon ve Weller, 1997), çavdar ekim oranının artmasının yabancı ot biyokütlesini büyük oranda düşürdüğü belirlenmiştir (Ryan ve ark., 2011). Yabancı ot biyokütlesi, çavdar tohumu 9 kg/ha ekildiğinde 328 g /m² iken, ekim oranı 21 kg/ha ekildiğinde ise 225 g /m² olarak tespit edilmiştir (Kumar ve ark., 2020).

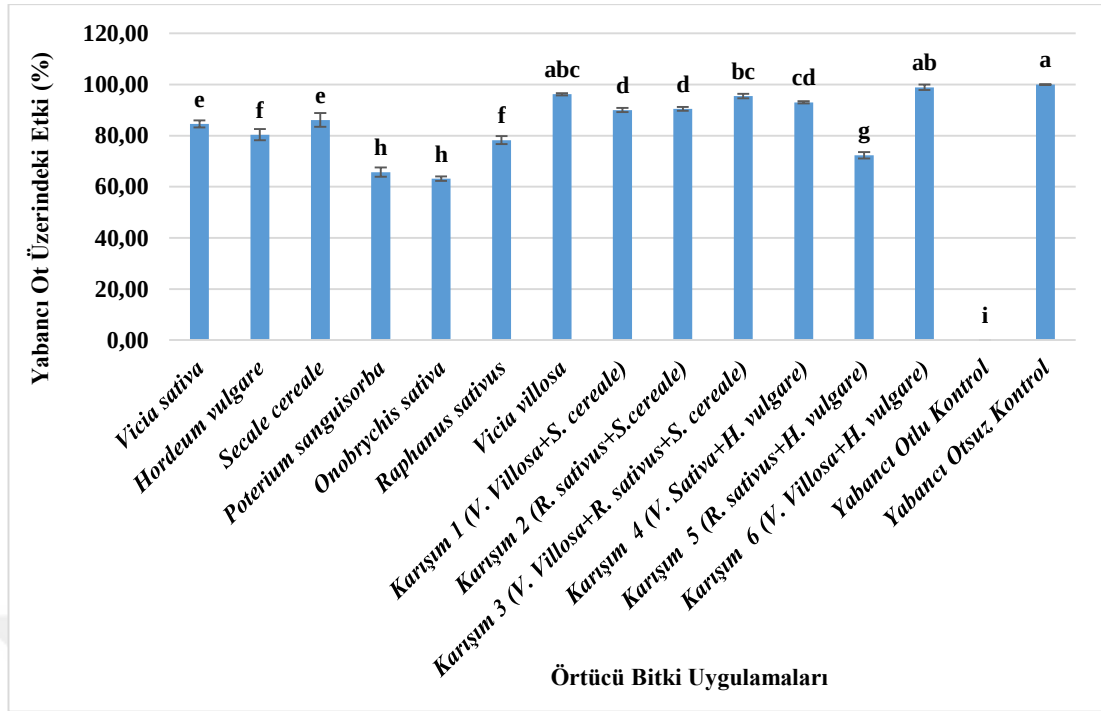
Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarının Yabancı Ot Kuru Ağırlığı Üzerindeki Etkisi (%)

Örtücü bitki uygulamalarının yabancı otların kuru ağırlığı üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla Abbott formülü uygulandığında, en etkili uygulamanın % 98,92 ile Tüylü fiğ+arpa 'yı takiben % 96,25 ile Tüylü fiğ ve % 95,52 bir etki ile Tüylü fiğ+ turp+ çavdar örtücü bitki türlerinin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.11.). Özellikle karışım uygulamalarında tekli ekim Tüylü fiğ'e göre, yabancı ot kuru ağırlığı üzerinde daha fazla etki olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.11. Örtücü bitki uygulamalarının yabancı ot kuru ağırlığı üzerindeki etkisi (2020 yılı)

Örtücü Bitki Uygulamaları	Yabancı Ot Üzerindeki Etki (%)
<i>Vicia sativa</i> L.	84,62±1,41 ^e
<i>Hordeum vulgare</i> L.	80,36±2,20 ^f
<i>Secale cereale</i> L.	86,16±2,68 ^e
<i>Poterium sanguisorba</i> L.	65,76±1,88 ^h
<i>Onobrychis sativa</i> Lam.	63,19±0,90 ^h
<i>Raphanus sativus</i> L.	78,28±1,60 ^f
<i>Vicia villosa</i> Roth	96,25±0,45 ^{abc}
Karışım 1 (<i>V. villosa</i> + <i>S. cereale</i>)	90,05±0,86 ^d
Karışım 2 (<i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	90,51±0,78 ^d
Karışım 3 (<i>V. villosa</i> + <i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	95,52±0,83 ^{bc}
Karışım 4 (<i>V. sativa</i> + <i>H. vulgare</i>)	93,03±0,44 ^{cd}
Karışım 5 (<i>R. sativus</i> + <i>H. vulgare</i>)	72,36±1,29 ^g
Karışım 6 (<i>V. villosa</i> + <i>H. vulgare</i>)	98,92±1,08 ^{ab}
Yabancı Otlı Kontrol	0,00±0,00 ⁱ
Yabancı Otsuz Kontrol	100,00±0,00 ^a

Tüylü fiğ uygulamasını takiben Adi fiğ'in içinde yer aldığı karışım uygulamaları %90'ın üzerinde etki göstermiştir. Adi fiğ tek başına ekildiğinde ise yabancı ot kuru ağırlığı üzerindeki etkisi %84,62, karışım olarak ekildiğinde (Adi fiğ+arpa) bu etki % 93 civarına çıkmaktadır. Diğer uygulamalardan çavdar ise yabancı ot rekabeti yüksek olan bir tür olmasının yanında yabancı ot kuru ağırlığının üzerindeki etkisi %86,16 olarak belirlenmiştir. Çavdar'ın yer aldığı karışım uygulamalarında ise yine fiğ türleri ile yabancı ot kuru ağırlıkları üzerindeki etkinin % 90 olduğu saptanmıştır (Şekil 4.26.).



Şekil 4.26. Örtücü Bitki Uygulamalarının Yabancı Otlar Üzerindeki Etkisi (2020 Yılı)

Arpa ve turp uygulama parsellerindeki yabancı ot kuru ağırlığı üzerindeki etki, yaklaşık %80 civarında olup, istatistiki olarak birbiri ile aynı ama diğer uygulamalardan farklıdır. Arpa'nın sahip olduğu rekabetçi güç ve turp'un sahip olduğu allelopatik özellikler sayesinde Hollanda'da Ağustos ayı başlarında örtücü bitki olarak uygulandığında, yabancı ot biyokütlesini %65 ile %95 oranında azalttığı belirlenmiştir (Kruidhof ve ark., 2008). Farklı baklagil örtücü bitkilerinin uygulandığı çalışmanın sonucuna göre, tek yıllık yabancı otların kuru ağırlıkları %26 ile %80, çok yıllık yabancı otların kuru ağırlıkları ise %35 ile %75 oranında azalmıştır. Bu sonuçlar, Adi fiğ uygulamasının ekolojik yabancı ot yönetimi için önemli bir alternatif yabancı ot kontrol yöntemi olduğunu göstermektedir (Fisk ve ark., 2001). Aynı bölge koşullarında daha önce yapılan çalışmalarda; turp, çavdar ve Tüylü fiğ örtücü bitki uygulamalarının, hem bölgeye adaptasyonunun iyi olduğu hemde %90 üzerinde yabancı ot kontrolünde etkili olduğu belirlenmiştir (Hançerli ve Uygur, 2021). Araştırmacılar, yabancı ot baskılanmasından sorumlu mekanizma olarak allelopatiye ve allelopati ile ilgili allelokimyasalların kaynağı olarak glukozinolatların hidroliz ürünleri üzerinde fikir bildirirler. Glukozinolatlar, Brassica türlerinde yaygın olarak bulunan ikincil bitki metabolitlerdir. Glukozinolatlar, mirosinaz enzimi tarafından birkaç ürüne hidrolize edilir ve bunlardan bazıları yabancı ot tohumlarına, patojenlere, böceklerle ve nematodlara karşı biyolojik aktivite göstermiştir (Brown ve Morra, 1995; Chew, 1988). Glukozinolat hidrolizinden elde edilen izotiyosiyanatlar, toprağa salındıklarında uçucu ve kısa ömürlü bileşiklerdir (Al-Turki ve Dick, 2003; Borek ve ark., 1996).

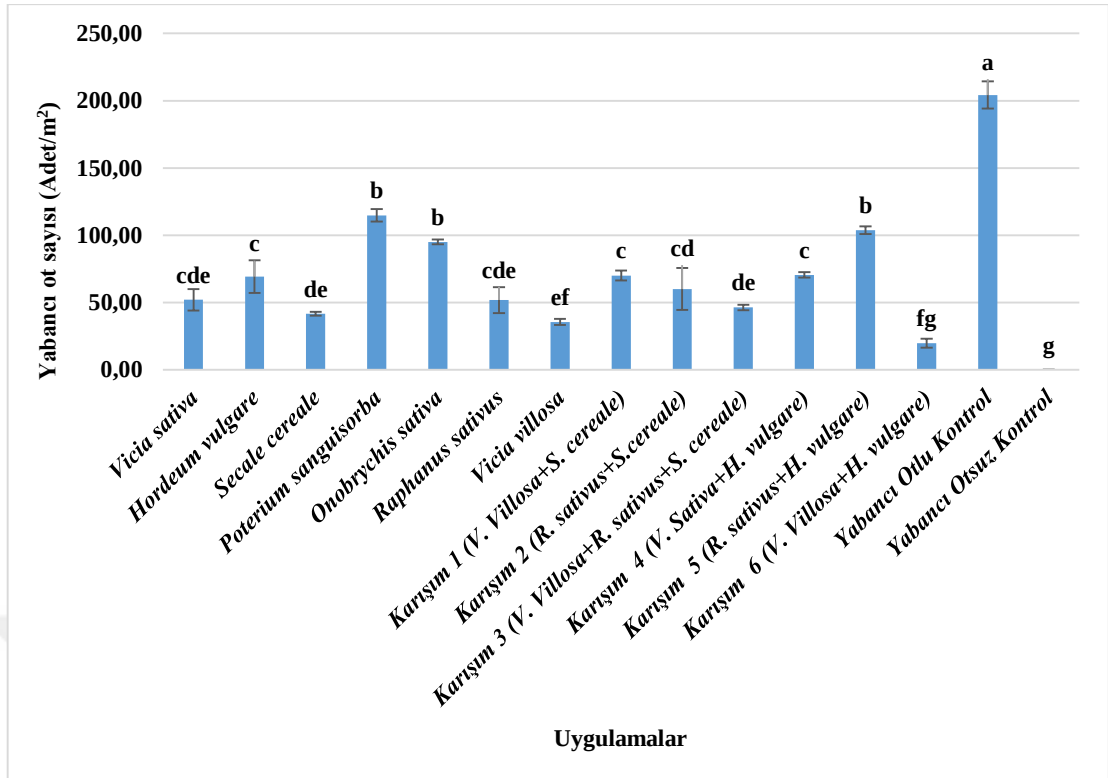
Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarına Göre Yabancı Ot Yoğunluklarının (Adet/m²) Karşılaştırılması

Örtücü bitki uygulamalarında, çıkışlarının başlamasından hasat dönemine kadar düzenli olarak yabancı ot türleri ve yoğunluklarını belirlemek amacıyla sayımlar yapılmıştır. Hasat öncesinde yapılan son sayımlar doğrultusunda örtücü bitki uygulamalarına göre yabancı ot türlerinin yoğunlukları belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Farklı örtücü bitki uygulamalarına göre yabancı ot yoğunlukları (2020 yılı)

Örtücü Bitki Uygulamaları	Yabancı Ot Yoğunluğu (Adet/m ²)
<i>Vicia sativa</i> L.	52,00± 8,01cde
<i>Hordeum vulgare</i> L.	69,25± 12,16c
<i>Secale cereale</i> L.	41,50± 1,44de
<i>Poterium sanguisorba</i> L.	114,75± 4,64b
<i>Onobrychis sativa</i> Lam.	95,00± 1,83b
<i>Raphanus sativus</i> L.	51,75± 9,67cde
<i>Vicia villosa</i> Roth	35,50± 2,18ef
Karışım 1 (<i>V. villosa</i> + <i>S. cereale</i>)	70,00± 3,72c
Karışım 2 (<i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	60,00± 15,53cd
Karışım 3 (<i>V. villosa</i> + <i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	46,25± 1,97de
Karışım 4 (<i>V. sativa</i> + <i>H. vulgare</i>)	70,50± 2,02c
Karışım 5 (<i>R. sativus</i> + <i>H. vulgare</i>)	103,75± 2,87b
Karışım 6 (<i>V. villosa</i> + <i>H. vulgare</i>)	19,75± 3,33fg
Yabancı Otlı Kontrol	204,25± 10,08a
Yabancı Otsuz Kontrol	0,00± 0,00g

Farklı örtücü bitki uygulamalarına göre yabancı otların yoğunlukları da farklılık göstermektedir. Yabancı ot yoğunluğunu en fazla azaltan uygulamanın, 19,76 adet/m² ile Tüylü fiğ+arpa uygulaması olduğu, bunu 35,50 adet/m² ile Tüylü fiğ ve 41,50 adet/m² ile çavdar uygulamalarının tekli ekimleri takip etmektedir. Adi fiğ ve turp uygulamaları da sırasıyla 52,00 adet/m² ve 51,75 adet/m² ile yabancı ot yoğunluğunu kontrole kıyasla büyük oranda azaltmıştır. Çayır düğmesi ve korunga uygulamaları, yabancı ot yoğunluğu açısından değerlendirildiğinde diğer uygulamalar gibi etki göstermese de sırasıyla 114,75 adet/m² ve 95,00 adet/m² ile yabancı otlu kontrole kıyasla yabancı ot yoğunluğunu azaltmıştır.



Şekil 4.27. Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarına Göre Yabancı Ot Yoğunlukları (2020 Yılı)

Genel olarak bakıldığında tüm uygulamalar, yabancı otlu kontrole göre yabancı ot yoğunluğunu istatistiki olarak farklı bir şekilde azaltmıştır (Şekil 4.27.). Özellikle Tüylü fiğ ve Çavdar uygulamalarının, hem tekli hemde karışım uygulamalarında yabancı ot yoğunluğunu kontrollere kıyasla büyük oranda azalttığı gözlemlenmiştir. Karışım uygulamalarından olan Tüylü fiğ+turp+çavdar uygulaması, 46,25 adet/m² ile tekli ekim örtücü bitki uygulamalarının yanı sıra karışımlar içerisinde yer aldığı sinerjik bir etki göstererek, yabancı ot yoğunluğunu azaltmaktadır. Karışım ve tekli ekim uygulamalarındaki bu sonuçlara benzer şekilde turuncgil bahçelerinde örtücü bitkilerden baklagil+baklagil olmayan türler ve baklagil olmayan türlerin denemeye alındığı farklı bir çalışmada, her iki bahçede de alınan veriler doğrultusunda, baklagil+baklagil olmayan türlerin karışımı ve baklagil olmayan türün tekli ekim uygulamalarına göre yabancı ot yoğunluğunu kontrol uygulamasına kıyasla %58 -%99 oranında azaltmıştır (Brewer ve ark, 2024). Çalışmaların yapıldığı aynı bahçede önceki yıllarda yapılan denemede örtücü bitki olarak Adi fiğ kullanılmış ve deneme süresince hem yabancı ot yoğunluğunu hem de ot kaplama oranını azalttığı ve yıllara göre sırasıyla 2004, 2005 ve 2006'da yabancı ot yoğunluğundaki bu azalışın %42,1, %42,8 ve %43,6 oranında olduğu belirlenmiştir (Kitiş ve ark., 2011).

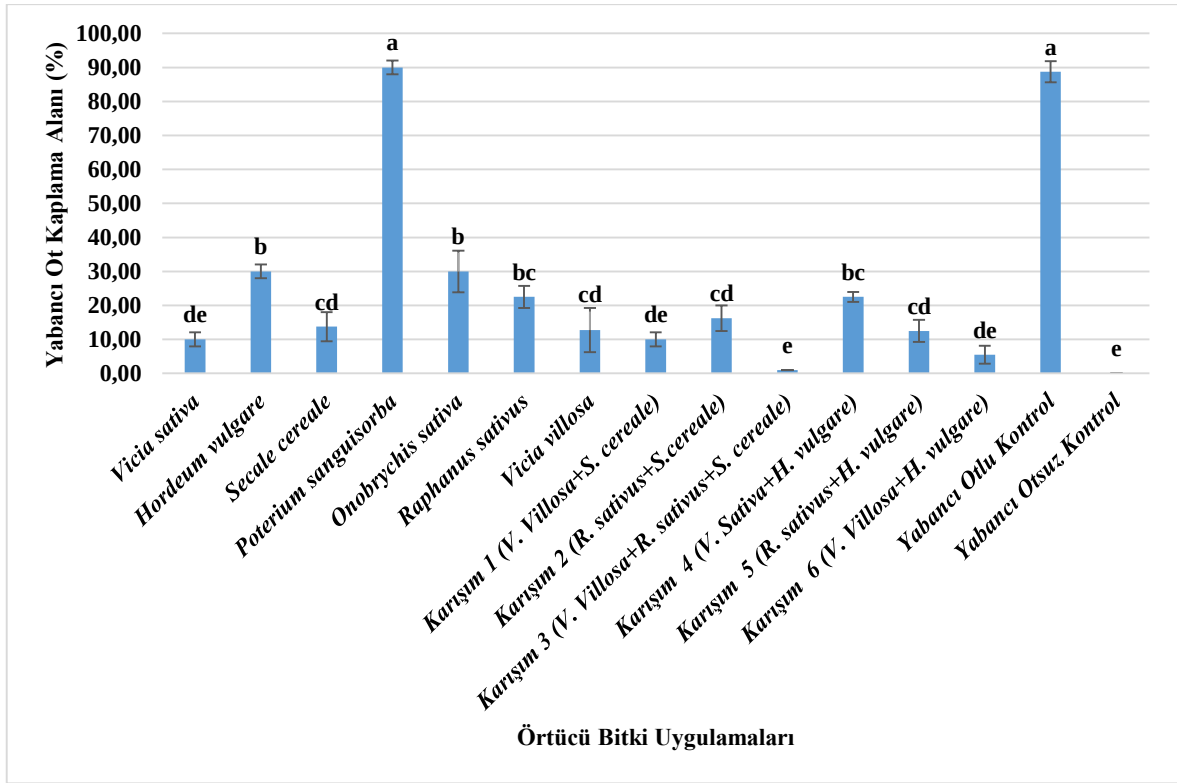
Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarına Göre Yabancı Ot Kaplama Alanlarının (%) Karşılaştırılması

Örtücü bitki uygulamalarına göre, yabancı ot türlerinin yoğunluğu nasıl değişiyorsa aynı zamanda kaplama alanları (%) da farklılık göstermektedir. Örtücü bitkilerin habitusu, rekabetçi ve allelopatik özellikleri, yabancı otların kaplama alanlarını da büyük ölçüde etkilemektedir.

Çizelge 4.13. Örtücü bitki uygulamalarının yabancı ot kaplama alanları üzerine etkisi (2020 yılı)

Örtücü Bitki Uygulamaları	Yabancı Ot Kaplama Alanı (%)
<i>Vicia sativa</i> L.	10,00±2,04 ^{de}
<i>Hordeum vulgare</i> L.	30,00±2,04 ^b
<i>Secale cereale</i> L.	13,75±4,27 ^{cd}
<i>Poterium sanguisorba</i> L.	90,00±2,04 ^a
<i>Onobrychis sativa</i> Lam.	30,00±6,12 ^b
<i>Raphanus sativus</i> L.	22,50±3,23 ^{bc}
<i>Vicia villosa</i> Roth	12,75±6,46 ^{cd}
Karışım 1 (<i>V. villosa</i> + <i>S. cereale</i>)	10,00±2,04 ^{de}
Karışım 2 (<i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	16,25±3,75 ^{cd}
Karışım 3 (<i>V. villosa</i> + <i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	1,00±0,00 ^e
Karışım 4 (<i>V. sativa</i> + <i>H. vulgare</i>)	22,50±1,44 ^{bc}
Karışım 5 (<i>R. sativus</i> + <i>H. vulgare</i>)	12,50±3,23 ^{cd}
Karışım 6 (<i>V. villosa</i> + <i>H. vulgare</i>)	5,50±2,60 ^{de}
Yabancı Otlı Kontrol	88,75±3,15 ^a
Yabancı Otsuz Kontrol	0,00±0,00 ^e

Örtücü bitki uygulamalarından, en az yabancı ot kaplama alanı karışım uygulamalarında görülmektedir. Özellikle Tüylü fiğ+turp+çavdar uygulaması %1 yabancı ot kaplama alanı ile en başarılı uygulama olarak belirlenmiş olup, yabancı otsuz kontrol ile aynı istatistiki grupta yer almaktadır (Çizelge 4.13.). Bu uygulamayı %5,5 ile Tüylü fiğ+arpa takip etmektedir ve istatistiki olarak benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.28. Örtücü Bitki Uygulamalarının Yabancı Ot Kaplama Alanları Üzerine Etkisi (2020 Yılı)

Karışım uygulamalarının yabancı ot kaplama alanı üzerindeki etkisini tekli örtücü bitki uygulamalarından Adi fiğ %10 kaplama alanı ile takip etmektedir (Şekil 4.28.). Adi fiğ habitusu büyük olan bir örtücü bitki türü olup, bunu aynı familyada yer alan Tüylü fiğ takip etmektedir. Bu türler, sahip oldukları örtücü bitki özellikleri sayesinde yabancı otları baskı altına almaktadır. Aynı bahçede önceki yıllarda yapılan çalışmalarda örtücü bitki olarak Adi fiğ kullanılmış ve ortalama değerlere göre kontrolle karşılaştırıldığında, yabancı ot kaplama alanında sırasıyla 2004, 2005 ve 2006'da %62,9, %37,8 ve %37,1 oranında azalma göstermiştir (Kitiş ve ark., 2011). Benzer şekilde sonuçlanan diğer çalışmaya göre ise antep fıstığı yetiştiriciliği yapılan deneme alanında, örtücü bitki uygulaması yapılan parsellerin yabancı ot kaplama alanları (%) ortalamasına göre, *V. villosa* %2,83, *V. sativa* + *H. vulgare* %3,58, *V. sativa* %3,75, *V. villosa* + *H. vulgare* %4,33 ve kontrolde ise %17,50 oranları elde edilmiş ve bu durumda yabancı ot kaplama alanının en az olduğu uygulama parsel *V. villosa* olarak belirlenmiştir (Göksu ve Kolören, 2018).

4.2.2. Sıra Üzeri Agroekolojik Uygulamaların, Yabancı Otlar Üzerindeki Etkisi (2020 Yılı)

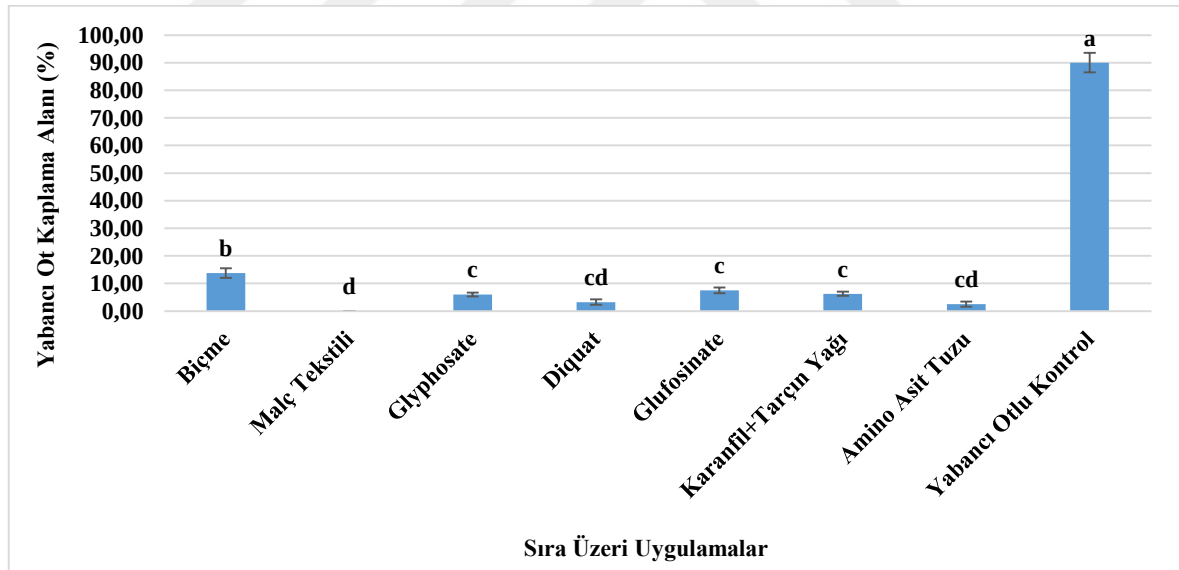
Agroekolojik Uygulamaların Yabancı Ot Kaplama Alanı (%) Üzerindeki Etkisi

Denemeye alınan sıra üzeri uygulamalar, yabancı ot kaplama alanı açısından değerlendirildiğinde, tüm uygulamalar yabancı otlu kontrole göre istatistiki olarak farklıdır ve yabancı ot kaplama alanını azaltmıştır (Çizelge 4.14)

Çizelge 4.14. Farklı sıra üzeri uygulamaların, yabancı ot kaplama alanlarının karşılaştırılması (2020 yılı)

Sıra Üzeri Uygulamalar	Yabancı Ot Kaplama Alanı (%)
Biçme	13,75±1,75 ^b
Malç Tekstili	0,00±0,00 ^d
Glyphosate	6,00±0,71 ^c
Diquat	3,25±1,03 ^{cd}
Glufosinate	7,50±1,04 ^c
Karanfil+Tarçın Yağı	6,25±0,75 ^c
Amino Asit Tuzu	2,50±0,96 ^{cd}
Yabancı Otlı Kontrol	90,00±3,54 ^a

Sıra üzerinde en başarılı uygulama 0,00 (%) kaplama alanı ile malç tekstili olarak belirlenmiş ve malç tekstilinde sezon boyunca herhangi bir yabancı ot ile karşılaşmamıştır. Bu uygulamayı herbisitlerden Diquat, organik herbisitlerden ise aminoasit tuzu takip etmektedir ve istatistiki olarak aynı grupta yer almaktadır. Diğer bir organik herbisit olan karanfil+tarçın yağı ve glyphosate ise aynı istatistiki grupta yer almakta olup, aynı etki görülmektedir (Şekil 4.29.).



Şekil 4.29. Sıra Üzeri Agroekolojik Uygulamaların Yabancı Ot Kaplama Alanına Etkisi (2020 Yılı)

Malç tekstili, yabancı ot kaplama alanı açısından en başarılı uygulama olup, istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklıdır. Yabancı ot çıkışı olmadığı için yabancı ot kaplama alanı % 0 olarak belirlenmiştir. Herbisitlerin daha ucuz olmasına karşı sürdürülebilirlik ve mücadele açısından malç materyalleri benzer çalışmalarla paralellik göstererek daha başarılı bulunmuştur (Parajuli ve ark. 2025). Ayrıca malç materyalinin uygulanacağı alanın organik herbisitler veya biçme ile yabancı otlardan temizlenerek uygulanması malçın başarısını arttıracaktır (Rowley ve ark., 2011).

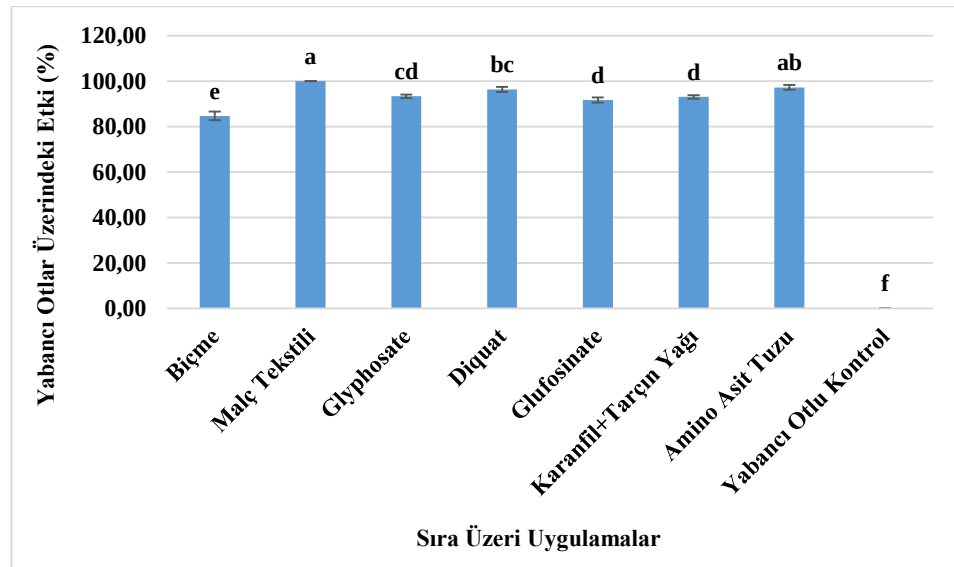
Agroekolojik Uygulamaların Yabancı Otlar Üzerindeki Etkisi

Sıra üzeri agroekolojik uygulamaların, yapıldığı tarihten itibaren yapılan sayımlarda elde edilen simptomlar (%) doğrultusunda, yabancı otlar üzerindeki etkileri belirlenmiştir.

Çizelge 4.15. Agroekolojik uygulamaların yabancı otlar üzerindeki etkisi (2020 yılı)

Sıra Üzeri Uygulamalar	Yabancı Otlar Üzerindeki Etki (%)
Bıçme	84,72±1,95 ^e
Malç Tekstili	100,00±0,00 ^a
Glyphosate	93,33±0,78 ^{cd}
Diquat	96,39±1,15 ^{bc}
Glufosinate	91,67±1,16 ^d
Karanfil+Tarçın Yağı	93,05±0,83 ^d
Amino Asit Tuzu	97,22±1,06 ^{ab}
Yabancı Otlı Kontrol	0,00±0,00 ^f

Malç tekstili uygulamasının, agroekolojik bir uygulama olarak, sıra üzerinde yabancı otları %100 kontrol altına alması oldukça önem taşımaktadır (Çizelge 4.15.). Kahramanmaraş ve çevre illerde Antep fıstığı ve bağlarda sorun olan yabancı otlara karşı alternatif mücadele yöntemlerini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmalarda, Antep fıstığı bahçelerinde yabancı otlar ile mücadelede malç tekstili ürünü %99,80 oranında, bağda %100 oranında yabancı otları baskı altına aldığını saptamıştır (Özcan, 2016). Malç tekstili, uygulandığı tarihten itibaren yabancı otları baskı altına almıştır. Organik bir herbisit olan aminoasit tuzu da malç tekstili ile istatistiki olarak benzer olup, yabancı otlar üzerinde %97’lik bir etki göstermiştir.



Şekil 4.30. Agroekolojik Uygulamaların, Yabancı Otlar Üzerindeki Etkisi (2020 Yılı)

Diğer uygulamalardan Glufosinate %91,67 ve Karanfil+Tarçın yağı % 93,05 etki ile aynı istatistiki grupta olup, Glyphosate % 93,33 etki ile istatistiki olarak benzerdir (Şekil 4.30.). Özellikle bu herbisitlerden Aminoasit tuzu ve Karanfil+Tarçın yağı'nın sentetik herbisitler gibi en az %90 üzerinde etki gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 4.31.). Daha önce yapılan çalışmalarda da karanfil+tarçın yağının glyphosate etkili herbistlere yakın etkinlik göstermiştir ancak buradaki tek problem organik herbisitlerin sentetiklere göre daha ucuz olmasıdır (Carreiro ve ark., 2020). Bu herbisitlerin çevre dostu olması ve etkinin %95 üzerinde olması, pratikte kullanılabilirliği açısından önem taşımaktadır.



Şekil 4.31. Agroekolojik Herbisitlerin Yabancı Otlar Üzerindeki Etkisi

4.2.3. Sıra Arası Örtücü Bitki Uygulamalarının Yabancı Otlar Üzerindeki Etkisi (2021 Yılı)

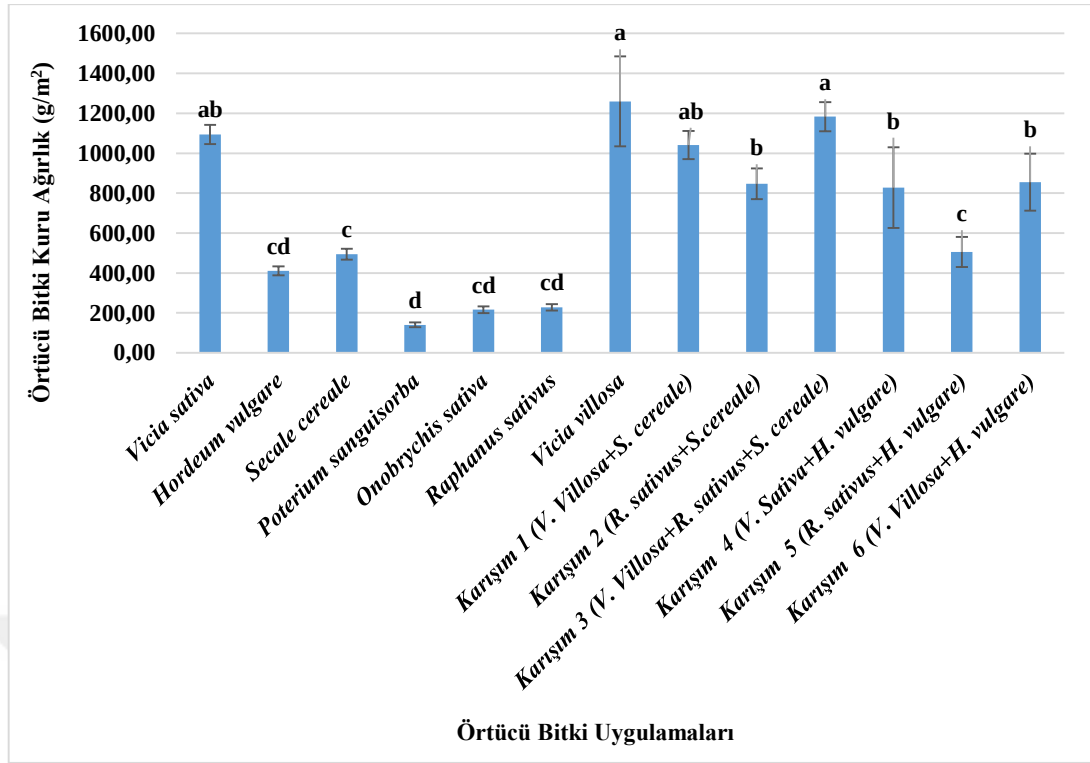
Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarının Kuru Ağırlıklarının Karşılaştırılması

Denemelerin ikinci yılı 19.11.2020 tarihinde, birinci yılın tekrarı olarak, aynı deneme deseni ile aynı koşullarda kurulmuştur. Denemeye alınan örtücü bitkiler, yaklaşık %10 çiçeklenme dönemine geldiğinde yani 25.05.2021 tarihinde, toprak yüzeyinden hasat edilerek ve birinci yıl yapılan kurutma işlemleri ile aynı koşullarda kurutma sağlandıktan sonra kuru ağırlıkları alınmıştır (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Örtücü bitki türlerinin kuru ağırlıklarının birbiri ile karşılaştırılması (2021 yılı)

Örtücü Bitki Uygulamaları	Örtücü Bitki Kuru Ağırlık (g/m ²)
<i>Vicia sativa</i> L.	1093,69±47,81 ^{ab}
<i>Hordeum vulgare</i> L.	410,54±22,88 ^{cd}
<i>Secale cereale</i> L.	494,34±27,17 ^c
<i>Poterium sanguisorba</i> L.	140,24±12,23 ^d
<i>Onobrychis sativa</i> Lam.	216,21±16,90 ^{cd}
<i>Raphanus sativus</i> L.	227,75±15,86 ^{cd}
<i>Vicia villosa</i> Roth	1259,93±225,97 ^a
Karışım 1 (<i>V. villosa</i> + <i>S. cereale</i>)	1041,54±70,75 ^{ab}
Karışım 2 (<i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	846,72±76,58 ^b
Karışım 3 (<i>V. villosa</i> + <i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	1183,72±73,02 ^a
Karışım 4 (<i>V. sativa</i> + <i>H. vulgare</i>)	828,23±202,19 ^b
Karışım 5 (<i>R. sativus</i> + <i>H. vulgare</i>)	505,14±75,38 ^c
Karışım 6 (<i>V. villosa</i> + <i>H. vulgare</i>)	855,16±143,18 ^b

Kuru ağırlığı en fazla olan örtücü bitki türü 1259,93 g ile Tüylü fiğ olup, bunu yine Tüylü fiğ'in yer aldığı karışım uygulamalarından Tüylü fiğ+çavdar ve Tüylü fiğ+turp+çavdar uygulamaları takip etmektedir. Organik sebze üretim alanında yapılan denemelerden elde edilen verilere göre, turp uygulama parselinden alınan kuru ağırlığın, baklagillerinkinden %77 daha fazla olduğu ve bu karışım uygulamalarında bu kuru ağırlığın baklagil örtücü bitkilerin varlığı ile farklılık gösterebileceği belirlenmiştir (Brennan ve ark., 2009). Tüylü fiğ, fazla kuru madde miktarına sahip olan bir tür olup, bunu yine diğer fiğ türü olan Adi fiğ takip etmektedir. Elde edilen bu sonuçlar, farklı araştırmacılar tarafından yapılan önceki çalışmalar ile benzerlik göstermektedir (Finney ve Kaye 2016; MacLaren ve ark., 2019).



Şekil 4.32. Örtücü Bitki Kuru Ağırlıklarının Birbiri ile Karşılaştırılması (2021 Yılı)

Adi fiğ uygulaması da Tüylü fiğ ile istatistiki olarak benzer olup, yaklaşık 1095 g kuru ağırlığa sahiptir (Şekil 4.32.). Organik bir turuncgil bahçesinde benzer şekilde; Adi fiğ, İtalyan çimi, Çayır üçgülü, arpa ve entegre mücadele kapsamında yürütülen çalışmada, uygulamalar arasındaki kuru ağırlık olarak en yüksek değer Adi fiğ (1075.3 kg/da) parselinden elde edilmiştir (Temel ve ark., 2011). Tüylü fiğ+çavdar karışım uygulaması da Adi fiğ ile aynı istatistiki grupta yer almakla birlikte, kuru ağırlıkları diğer örtücü bitki uygulamalarından daha fazladır. Kuru ağırlıkların fazla olması yani kuru madde miktarının fazla olması, bu türlerin yem bitkisi olarak kullanılabileceğini de göstermektedir. Antep fıstığı bahçesinde örtücü bitkilerin yabancı otlar üzerindeki etkisinin belirlenmesi amacıyla alınan veriler sonucunda örtücü bitki kuru ağırlıklar m^2 'de, *V. villosa* + *H. vulgare* 168,5 g, *V. sativa* + *H. vulgare* 191,25 g, *V. sativa* 229,5 g, *V. villosa* 240,75 g, olarak belirlenmiş ve en yüksek kuru ağırlık değerleri sırasıyla *V. villosa* ve *V. sativa* uygulamalarında görülmüştür (Göksu ve Kolören, 2018). Yarı bodur elma bahçesinde yürütülen bir çalışmada örtücü bitkiler, yabancı otlu kontrol, mekanik mücadele ve herbisit mücadelesiyle kıyaslanmıştır. Birim kesit alandan elde ettikleri en yüksek toplam verimi Tüylü fiğ (*Vicia villosa* Roth.) uygulama parsellerinden olduğu belirlenmiştir (Işık ve ark., 2018).

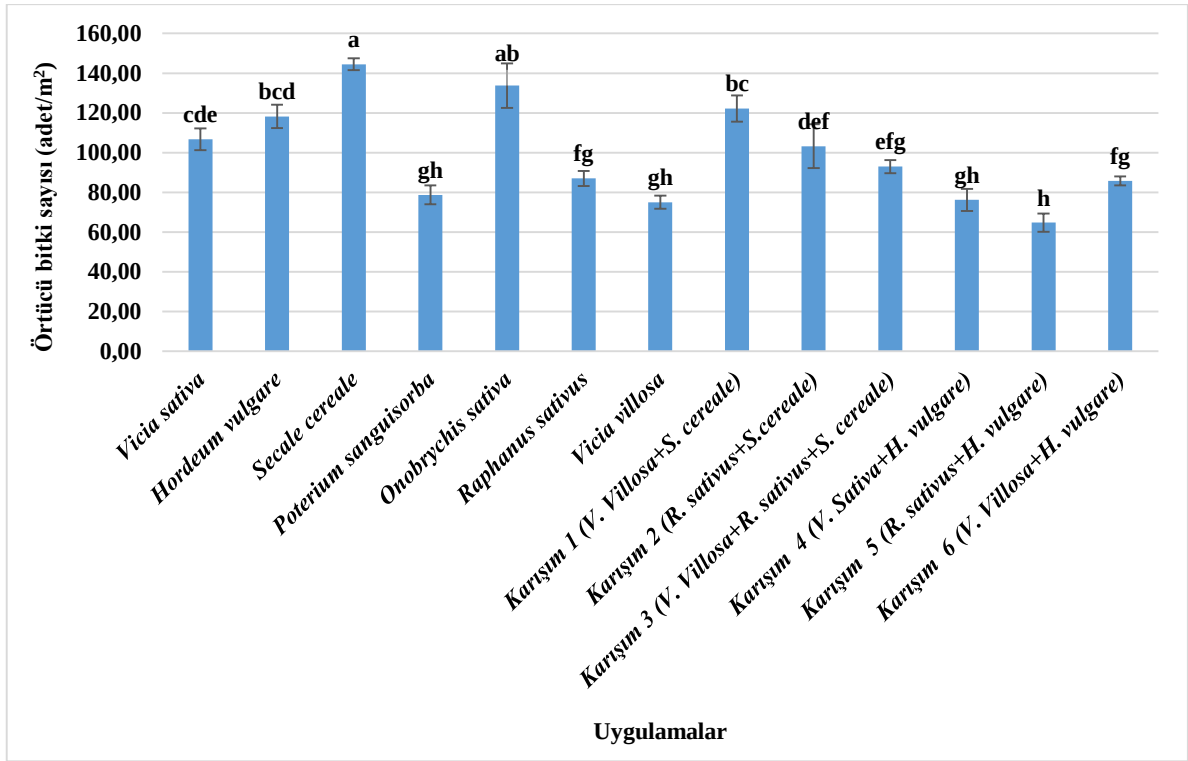
Farklı Uygulamalardaki Örtücü Bitki Yoğunluklarının ($adet/m^2$) Karşılaştırılması

Örtücü bitki türlerine göre metrekaredeki yoğunlukları da farklılıklar göstermektedir. Örtücü bitki türlerinin habituslarına göre metrekaredeki yoğunluk değiştikçe gelişimleri de farklılık göstermektedir. Farklı uygulamalara göre örtücü bitki yoğunlukları verilmiştir (Çizelge 4.17.).

Çizelge 4.17. Örtücü bitki uygulamalarındaki bitki yoğunluklarının birbiri ile karşılaştırılması (2021 yılı)

Örtücü Bitki Uygulamaları	Örtücü Bitki Yoğunluğu (Adet/m ²)
<i>Vicia sativa</i> L.	106,75± 5,45cde
<i>Hordeum vulgare</i> L.	118,25± 5,89bcd
<i>Secale cereale</i> L.	144,50± 2,99a
<i>Poterium sanguisorba</i> L.	78,75± 4,73gh
<i>Onobrychis sativa</i> Lam.	133,75± 11,21ab
<i>Raphanus sativus</i> L.	87,00± 3,85fg
<i>Vicia villosa</i> Roth	75,00± 3,29gh
Karışım 1 (<i>V. villosa</i> + <i>S. cereale</i>)	122,25± 6,57bc
Karışım 2 (<i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	103,25± 10,98def
Karışım 3 (<i>V. villosa</i> + <i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	93,00± 3,29efg
Karışım 4 (<i>V. sativa</i> + <i>H. vulgare</i>)	76,25± 5,54gh
Karışım 5 (<i>R. sativus</i> + <i>H. vulgare</i>)	64,75± 4,61h
Karışım 6 (<i>V. villosa</i> + <i>H. vulgare</i>)	85,75± 2,29fg

Çavdar, metrekarede en fazla yoğunluğu sahip olan tür olarak belirlenmiş olup, dik büyüyen bir tür olduğu için yoğunluk fazla olsa da kaplama alanı açısından daha az bir alana sahiptir (Şekil 4.33.). Çavdar örtücü bitki uygulamasını, korunga takip etmektedir. Birinci yıl yapılan denemelerde olduğu gibi bu yılda metrekarede çavdar'dan sonra en fazla bitki sayısına sahip olan örtücü bitki türünün korunga olduğu belirlenmiştir. Korunganın, fazlaca bitki yoğunluğuna sahip olduğu ancak gelişmesinin çok iyi seyretmediği için rekabet gücünün düşük olduğu belirlenmiştir. Örtücü bitkilerin yoğunlukları, iklimsel koşullara özellikle sıcaklık ve yağış durumuna göre yıldan yıla farklılık göstermektedir. Bu farklılıkların da gözlemlendiği bir çalışmada hem yaz hem de sonbaharda baklagil+baklagil olmyan örtücü bitki karışımları, tekli ekim baklagil olmayan örtücü bitki uygulamalarına kıyasla, %19-%75 arasında değişen önemli ölçüde daha yüksek örtücü bitki yoğunluğu göstermiştir (Brewer ve ark., 2024).



Şekil 4.33. Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarındaki Bitki Yoğunluklarının Birbiri ile Karşılaştırılması (2021 Yılı)

Çavdar'ın da dahil olduğu karışım uygulamalarından, Tüylü fiğ+çavdar karışım uygulaması, tekli ekim örtücü bitkilerden sonra en fazla yoğunluğa sahip uygulama olarak belirlenmiş olup, Tüylü fiğ (Şekil 4.34.) ve çavdar birlikte olduğunda yoğunluğunu arttırarak yabancı otlar üzerinde etkili olmuştur. Kivi bahçesinde yürütülen denemelerde, metrekaredeki yoğunluk değerleri (Adet/m²) *V. villosa* + *H. vulgare* karışımında 146.25, tekli ekim *V. villosa*'da 152.50 ve *V. sativa* ekiminde 154.50, çalışmadan elde edilen sonuçlara paralel olarak *V. sativa* + *H. vulgare* karışımında 172.75 olarak belirlenmiştir (Gündoğan ve Kolören, 2022).



Şekil 4.34. Tüylü Fiğ Uygulamasında Yabancı Ot Sayımı (2021 Yılı)

Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarının Kaplama Alanlarının (%) Karşılaştırılması

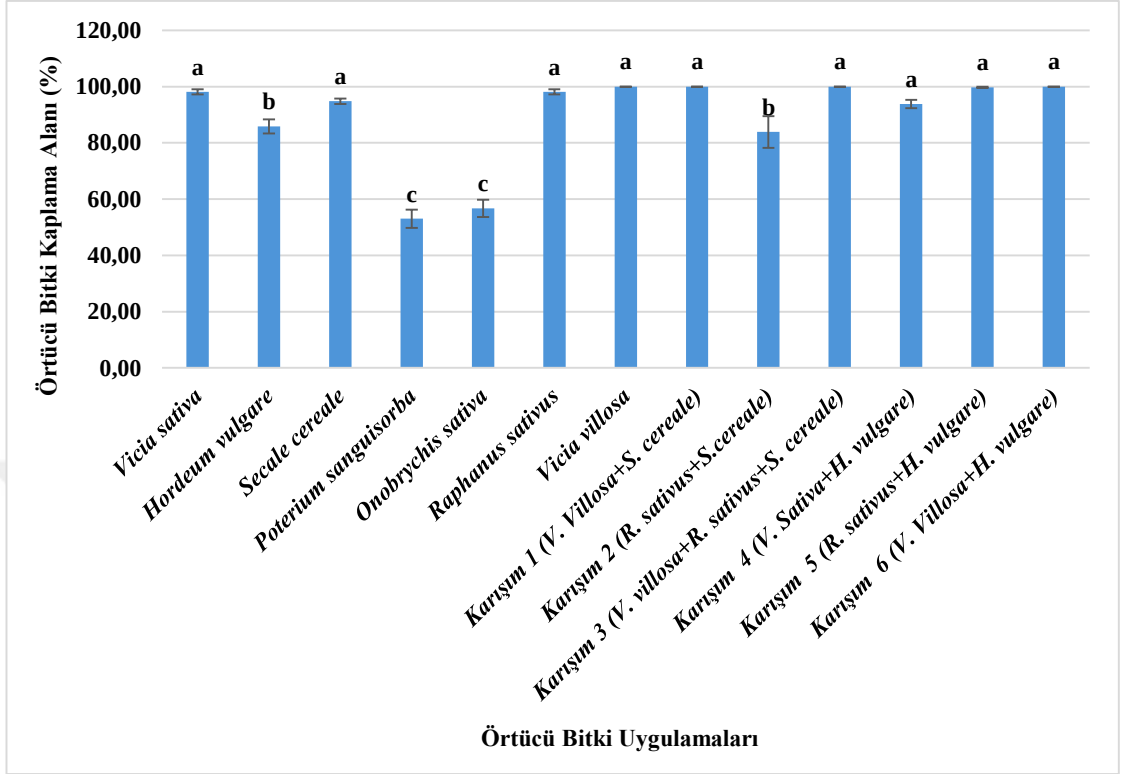
Örtücü bitkiler, yayılıcı ve boylanıcı özellikte oldukları için farklı kaplama alanlarına sahiptir. Özellikle yayılıcı büyüyen örtücü bitkiler, toprak yüzeyini kaplayarak yabancı otların çimlenmesini ve gelişmesini engellerken, boylanıcı büyüyen türler ise sahip oldukları rekabetçi özellikleri sayesinde yabancı ot türlerini kontrol ederler. Farklı örtücü bitki uygulamalarının kaplama alanları Çizelge 4.18.'de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Farklı örtücü bitki uygulamalarının kaplama alanlarının birbiri ile karşılaştırılması (2021 yılı)

Örtücü Bitki Uygulamaları	Örtücü Bitki Kaplama Alanı (%)
<i>Vicia sativa</i> L.	98,13±0,88 ^a
<i>Hordeum vulgare</i> L.	85,85±2,55 ^b
<i>Secale cereale</i> L.	94,79±0,94 ^a
<i>Poterium sanguisorba</i> L.	53,04±3,24 ^c
<i>Onobrychis sativa</i> Lam.	56,69±3,09 ^c
<i>Raphanus sativus</i> L.	98,14±0,87 ^a
<i>Vicia villosa</i> Roth	100,00±0,00 ^a
Karışım 1 (<i>V. villosa</i> + <i>S. cereale</i>)	100,00±0,00 ^a
Karışım 2 (<i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	83,89±5,62 ^b
Karışım 3 (<i>V. villosa</i> + <i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	100,00±0,00 ^a
Karışım 4 (<i>V. sativa</i> + <i>H. vulgare</i>)	93,79±1,46 ^a
Karışım 5 (<i>R. sativus</i> + <i>H. vulgare</i>)	99,77±0,23 ^a
Karışım 6 (<i>V. villosa</i> + <i>H. vulgare</i>)	100,00±0,00 ^a

Örtücü bitkilerden en fazla kaplama alanına sahip olan türün %100 ile Tüylü fiğ olduğu belirlenmiştir. Yine Tüylü fiğ'in dahil olduğu Tüylü fiğ+çavdar, Tüylü fiğ+arpa, Tüylü fiğ+turp+çavdar karışım uygulamalarının %100 kaplama alanına sahip olduğu ve bu kaplama alanı'nın Tüylü fiğ'den ileri geldiği görülmüştür. Bu uygulamaları takiben Adi fiğ örtücü bitkisinin de % 98 lik bir oranla kaplama alanına sahip olduğu saptanmıştır. Ayrıca Adi fiğ'in dahil olduğu Adi fiğ+arpa karışım uygulaması da yaklaşık %94'lük bir kaplama alanı sahip olmakla birlikte Tüylü fiğ ile istatistiki olarak aynı grupta yer almaktadır (Şekil 4.35.). İklimsel koşullara göre farklılık göstermekle birlikte, başka bir turuncgil bahçesinde kurulan denemelerde arpa (*Hordeum vulgare* L.), fiğ (*Vicia sativa* L.), İtalyan çimi (*Lolium italicum* A. Braun) ve Acem üçgülü (*Trifolium resupinatum* L.)'nün örtücü bitkileri uygulamaları ile entegre mücadele uygulamaları karşılaştırılmış, örtücü bitkilerin kaplama alanları sırasıyla arpa (%88.0), Adi fiğ (%86.0), İtalyan çimi (%72.0) ve Acem üçgülünde (%70.0) belirlenmiştir. Ertesi yıl kurulan denemelerde kuraklığın

hakim olması ile değerler değişmiş İtalyan çimi (%82.9), Acem üçgülü (%71.6), arpa ve Adi fiğde (%64.0) şeklinde sıralanmıştır (Temel ve ark., 2011).



Şekil 4.35. Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarındaki Kaplama Alanlarının Karşılaştırılması (2021 Yılı)

Turp örtücü bitki uygulaması da habitusunun büyük olması sebebiyle, Tüylü fiğ ve Adi fiğ ile istatistiki olarak aynı grupta yer aldığı ve %95 üzerinde kaplama alanına sahip olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca Adi fiğ, Tüylü fiğ ve turp örtücü bitkilerinin yer aldığı karışım uygulamalarında da %95 üzerinde kaplama alanına sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.35.). Özellikle karışım uygulamalarındaki örtücü bitkilerin sahip oldukları farklı özellikler sayesinde, kaplama alanı arttıkça, yabancı otlar üzerindeki etki artmaktadır (Şekil 4.36.). Aynı bölgede üç yaşında bir turuncgil bahçesinde yürütülen sonuçlarda benzer şekilde, Adi fiğ kaplama alanı %78,13 takiben Tüylü fiğ kaplama alanı ise %75,58 olarak belirlenmiş, ancak aralarında istatistiki olarak bir fark olmadığı görülmüştür (Kolören ve Uygur, 2007). Örtücü bitkilerin kaplama alanı ile yabancı ot kaplama alanı arasında ters orantı olduğu sonucuna varılmıştır (Kolören ve Uygur, 2006). Benzer şekilde aynı bahçede yapılan diğer bir çalışmada ise Adi fiğ kaplama alanı üç yılın ortalamasında %72 olarak hesaplanmıştır (Kitiş ve ark., 2011). Kivi bahçesinde yapılan denemelerde, örtücü bitki kaplama alanı değerleri, *V. sativa* L. %62.91, *V. sativa* L. + *H. vulgare* L., *V. villosa* Roth., *V. villosa* Roth. + *H. vulgare* L. uygulamalarında %66.41'dir (Gündoğan ve Kolören, 2022). Karışım uygulamalarında denemelerden elde edilen sonuçlara da bakıldığında istatistiki olarak bir fark olmadığı görülmektedir. Başka bir araştırmada ise örtücü bitkilerle organik biberde yabancı otların

kontrol edilmesine çalışılmış, en etkili örtücü bitkinin *V. villosa* olduğu ve yabancı ot yoğunluğunu toprağa karıştırıldıktan 28 gün sonra %73, 56 gün sonra %70 oranında azalttığı bildirilmiştir (Işık ve ark., 2009).



Şekil 4.36. Korunga (a) ve Tüylü Fiğ (b) Örtücü Bitki Parsellerindeki Kaplama Alanlarından Bir Görünüm (2021 Yılı)

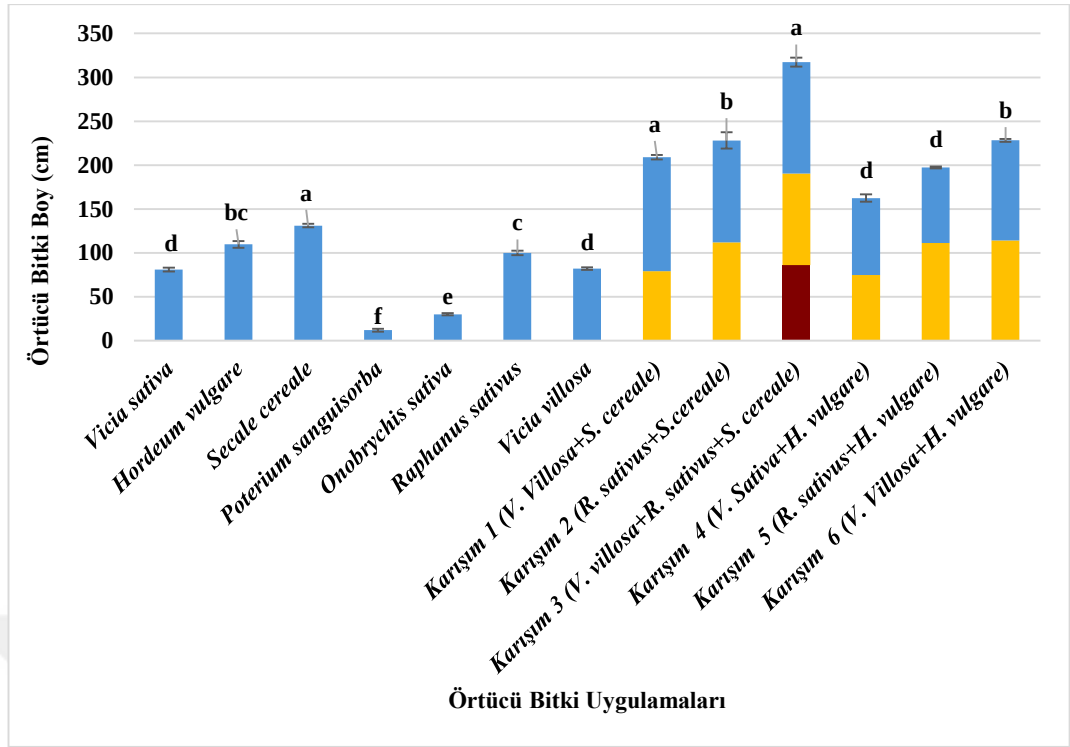
Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarının Boylarının Karşılaştırılması

Denemelerde yer alan örtücü bitkiler, sahip oldukları farklı özellikleri sayesinde yabancı otları baskı altına alırlar. Bu türlerden çavdar, arpa, turp gibi örtücü bitkiler boylanma özelliğine sahipken korunga ve Çayır düğmesi gibi türler ise daha kısa boylu toprak yüzeyini kaplayan örtücü bitki türleridir. Ancak yabancı otlar ile mücadele ederken rekabetçi özelliklere sahip olmaları gerekir. Denemelerin ikinci yılında elde edilen veriler aşağıdaki gibidir (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Farklı örtücü bitki türlerinin boylarının karşılaştırılması (2021 yılı)

Örtücü Bitki Uygulamaları	Örtücü Bitki Boy (cm)
<i>Vicia sativa</i> L.	80,94±2,14 ^d
<i>Hordeum vulgare</i> L.	109,73±3,83 ^{bc}
<i>Secale cereale</i> L.	131,12±2,10 ^a
<i>Poterium sanguisorba</i> L.	11,90±1,49 ^f
<i>Onobrychis sativa</i> Lam.	29,98±1,27 ^e
<i>Raphanus sativus</i> L.	100,05±2,62 ^c
<i>Vicia villosa</i> Roth	82,09±1,37 ^d
Karışım 1 (<i>V. villosa</i> + <i>S. cereale</i>)	130,04±2,56 ^a
Karışım 2 (<i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	116,27±9,27 ^b
Karışım 3 (<i>V. villosa</i> + <i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	126,99±5,01 ^a
Karışım 4 (<i>V. sativa</i> + <i>H. vulgare</i>)	87,66±4,25 ^d
Karışım 5 (<i>R. sativus</i> + <i>H. vulgare</i>)	86,12±1,16 ^d
Karışım 6 (<i>V. villosa</i> + <i>H. vulgare</i>)	114,15±1,68 ^b

Denemelerin ikinci yılında elde edilen sonuçlara göre de yine en fazla boylanma, yaklaşık 131 cm ile çavdar ve takiben yaklaşık 110 cm ile arpa, türlerinde belirlenmiştir. Bu türler boylanıcı özelliğe sahip olup, yayılıcı örtücü bitkiler ile karışım olarak ekildiği Tüylü fiğ+ çavdar uygulamasında çavdar'ın boyunun yaklaşık 130 cm olduğu görülmektedir. Boylanıcı ve yayılıcı örtücü bitkilerin bu şekilde birlikte karışım olarak ekildiğinde sinerjik etki yaptığı ve çavdar ve arpa'nın boylarının uzun olduğu görülmektedir. Bu türleri yaklaşık 100 cm ile turp takip etmekte olup, diğer türlerin boy uzunlukları daha kısa fakat habitusları değişkenlik göstermektedir (Şekil 4.37.).



Şekil 4.37. Örtücü Bitki Türlerine Göre Boy Uzunluklarının Karşılaştırılması (2021 Yılı)

Her ne kadar arpa örtücü bitkisi boylanma yeteneğinde olsa da çavdar örtücü bitkisinin yer aldığı karışım uygulamalarının, arpa'nın yer aldığı karışım uygulamalarından daha çok boylandığı görülmektedir. Çavdar'ın sahip olduğu rekebetçi özellikleri sayesinde bu boylanmanın olduğu düşünülmektedir. Yine Tüylü fiğ+çavdar uygulamalarının en çok boylanma özelliğine sahip karışım uygulaması olduğu ve bunu Tüylü fiğ+turp+çavdar uygulamasının takip ettiği görülmektedir. Aynı turunçgil bahçesinde, daha önceki yıllarda örtücü bitki olarak kullanılan Adi fiğin (*Vicia sativa* L.) boyu 15 cm iken % 17.5, 30 cm de % 51.2, 45 cm de % 71.4, 60 cm de % 88.0, 75 cm de % 94.9 ve 90 cm de % 95.8 oranında toprak yüzeyini gölgelediği, başka bir çalışmada ise genç ve yaşlı iki turunçgil bahçesinde yürütülen denemelerde kullanılan örtücü bitki türlerinden en çok boylanın türün yaklaşık %85 ile Adi fiğ olduğu diğer türlerin ise istatistiki olarak bir fark göstermediği, ancak bu oranların yağış gibi iklimsel faktörlerle yıllar içerisinde değişiklik gösterebileceği saptanmıştır (Kitiş ve ark., 2011).

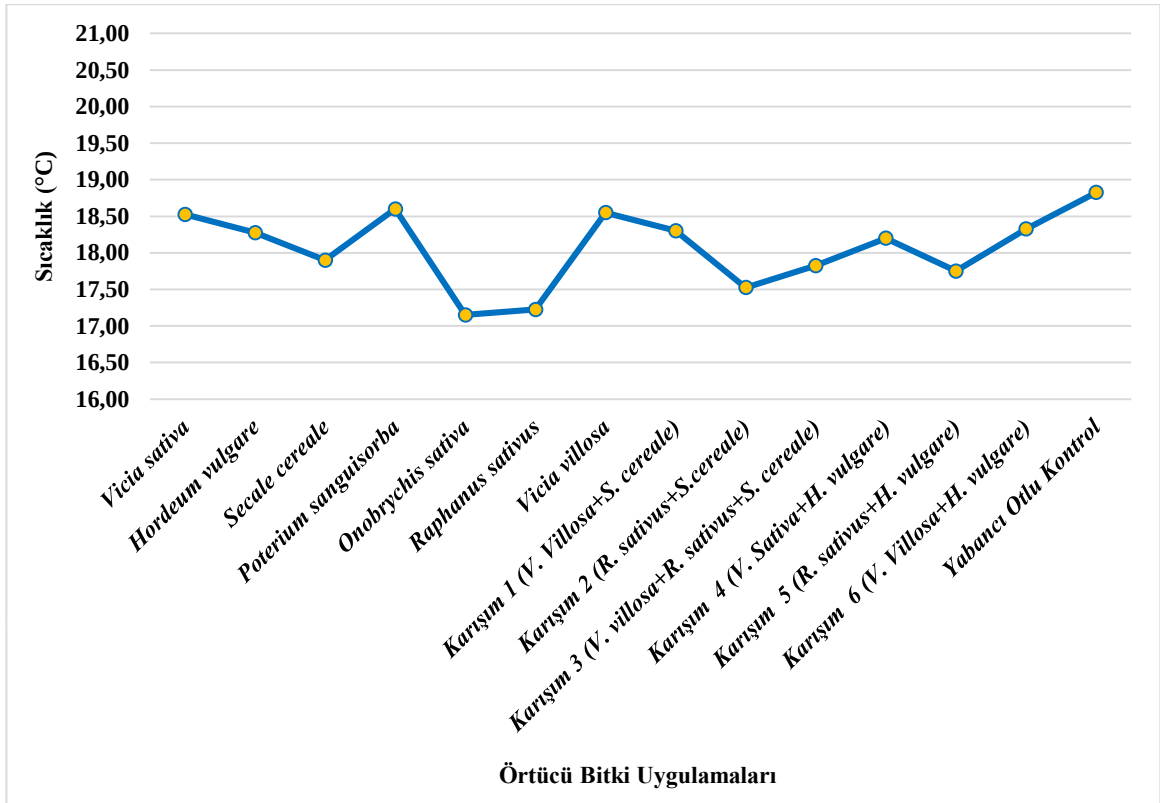
Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarına göre Toprak Sıcaklıklarının Karşılaştırılması

Örtücü bitki türlerinin, toprak yüzeyini kapladığı alan değiştikçe, toprak özelliklerinde de farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Farklı örtücü bitki türlerinin tekli ve karışım uygulamalarına göre toprağın 10 cm derinliğinden ölçülen toprak sıcaklıkları gözlemlenmiştir (Çizelge 4.20). Toprak sıcaklıkları her parsel için toprak termometresi yardımıyla ölçülerek belirlenmiştir (Şekil 4.38.).

Çizelge 4.20. Farklı örtücü bitki uygulamalarına göre toprak sıcaklıkları (2021 yılı)

Örtücü Bitki Uygulamaları	Toprak Sıcaklığı(°C)
<i>Vicia sativa</i> L.	18,53±0,23 ^{ab}
<i>Hordeum vulgare</i> L.	18,28±0,09 ^{bcd}
<i>Secale cereale</i> L.	17,90±0,07 ^{cdef}
<i>Poterium sanguisorba</i> L.	18,60±0,15 ^{ab}
<i>Onobrychis sativa</i> Lam.	17,15±0,12 ^g
<i>Raphanus sativus</i> L.	17,23±0,13 ^g
<i>Vicia villosa</i> Roth	18,55±0,10 ^{ab}
Karışım 1 (<i>V. villosa</i> + <i>S. cereale</i>)	18,30±0,11 ^{bc}
Karışım 2 (<i>R. sativus</i> + <i>S.cereale</i>)	17,53±0,08 ^{fg}
Karışım 3 (<i>V. villosa</i> + <i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	17,83±0,09 ^{def}
Karışım 4 (<i>V. sativa</i> + <i>H. vulgare</i>)	18,20±0,17 ^{bcd}
Karışım 5 (<i>R. sativus</i> + <i>H. vulgare</i>)	17,75±0,16 ^{ef}
Karışım 6 (<i>V. villosa</i> + <i>H. vulgare</i>)	18,33±0,13 ^{bc}
Yabancı Otlı Kontrol	18,83±0,30 ^a

Sık habitusa sahip olan, boylanıcı ama aynı zamanda yayılıcı özelliğe sahip olan fiğ türleri genelde kaplama alanı açısından en başarılı örtücü bitki uygulamalarıdır. Tabiki kapladıkları toprak yüzeyinde de sıcaklık, nem, vs. bazı değişimlere sebep olabilmektedirler. Denemelerin ikinci yılında da elde edilen sonuçlara göre özellikle fiğ türleri yani Tüylü fiğ ve Adi fiğ toprak yüzeyini kaplayarak, diğer türlere göre sıcaklık farklılıklarına yol açmaktadır. Ancak bu koşullar kış ve yaz mevsimlerine göre farklılık gösterebilir.



Şekil 4.38. Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarına Göre Toprak Sıcaklıklarının Karşılaştırılması (2021 Yılı)

Ortalama sıcaklıklara bakıldığında, yabancı otlu kontrolde hiçbir mücadele yapılmadığı ve toprak sürekli Yabancı Otlar bırakıldığı için en fazla sıcaklık burada ölçülmüştür. Yabancı otlu kontrolü takiben Tüylü fiğ toprak sıcaklığı en fazla olan uygulamalar olarak belirlenmiş ve yine tüylü fiğin içinde olduğu karışım uygulamalarında da toprak sıcaklığı, 18°C üzerinde saptanmıştır (Şekil 4.38.). Çayır düğmesi de toprak sıcaklığı fazla olan diğer bir uygulamadır ancak kısa boylu ve rekabet gücünün düşük olması diğer koşullarda bu örtücü bitkiyi yabancı ot mücadelesinde geri planda bırakmaktadır. Örtücü bitkiler habitusu sayesinde toprağın mevcut sıcaklık kaybını zaltmaktadır. Kışın toprak sıcaklığını yükseltirken yazın toprak sıcaklığını düşürmektedir. Yapılan çalışmalarda özellikle sonbahar, yaz ve ilkbaharda 1°C yakın düşürürken kışın ise 0,5°C arttırmaktadır. Ayrıca gece ölçümlerinde 0,5°C arttırırken, gündüz ölçümlerinde 2°C'ye kadar düşürmektedir (Drury ve ark.,1999; Stipesevic ve Kladienko, 2005; Teasdale ve Daughtry, 1993; Wagner-Riddle ve ark.,1994; Kahimba ve ark.,2008; Blanco-Canqui ve ark., 2012; Daigh ve ark., 2014; Evans ve ark.,2016; Negassa ve ark.,2015; Ruis ve ark.,2018; Vann, Reberg-Horton ve ark., 2018; Zhang ve ark.,2009). Bu nedenle birçok araştırmacı örtücü bitkilerin büyüme durumlarının ekim zamanlarından etkilendiğini, bu durumda toprak sıcaklığını yakından ilişkilendirdiğini belirtmiştir. Örneğin Tüylü fiğ'in ilk büyümesi için elverişli koşullar, sıcaklığın 20°C - 25°C arasında olduğunda sağlanacağı için, ekim ortasından kasım başına kadar ekilmiş olmalıdır. Böylece yüksek biyokütle üretir, kış ve ilkbahar mevsimlerinde yabancı otları fiziksel olarak bastırır (Anugroho ve ark., 2009).

Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarına Göre Yabancı Ot Kuru Ağırlıklarının Karşılaştırılması

Denemelerde kullanılan farklı örtücü bitki ve karışım uygulamalarının, yabancı otlar üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla, yabancı ot kuru ağırlıkları alınmış ve elde edilen veriler Yabancı Otlı ve Yabancı Otsuz Kontrol uygulamaları ile karşılaştırılmıştır (Çizelge 4.21.).

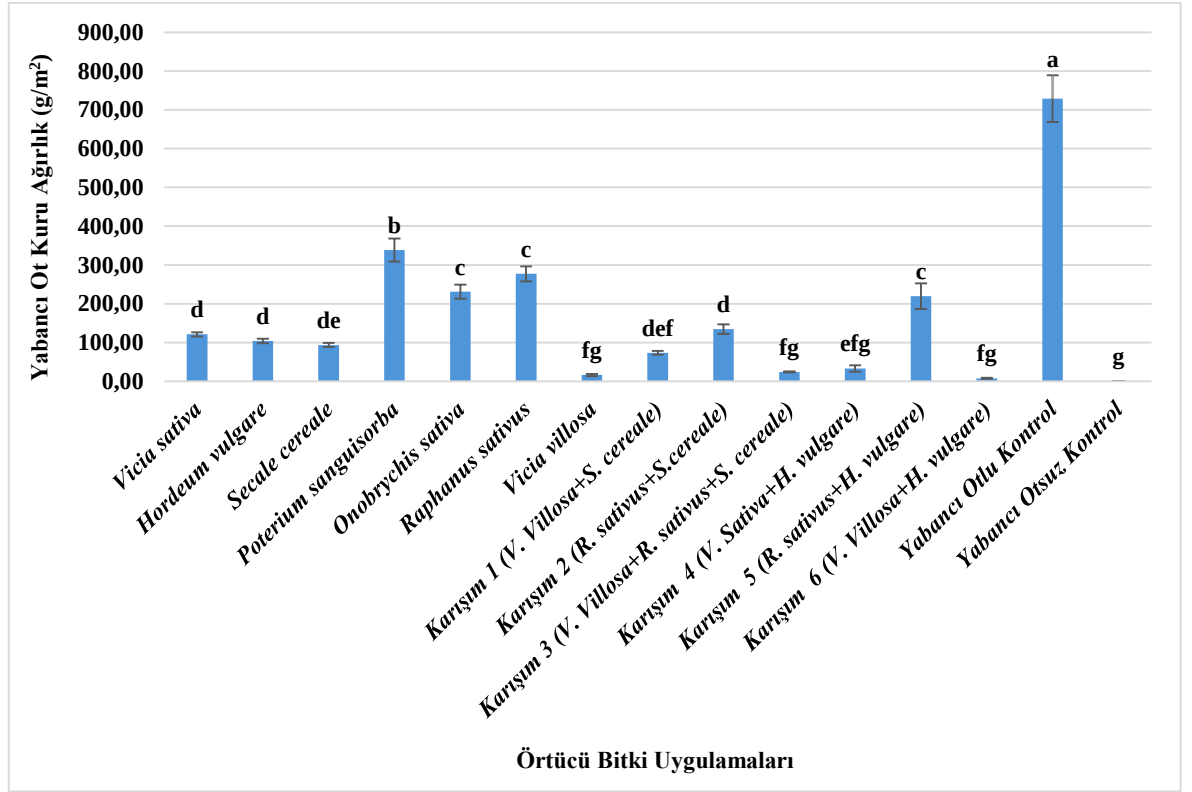
Çizelge 4.21. Farklı Örtücü bitki uygulamalarına göre yabancı ot kuru ağırlıklarının karşılaştırılması (2021 yılı)

Örtücü Bitki Uygulamaları	Yabancı Ot Kuru Ağırlık (g/m²)
<i>Vicia sativa</i> L.	121,31±5,30 ^d
<i>Hordeum vulgare</i> L.	104,21±5,81 ^d
<i>Secale cereale</i> L.	93,66±5,15 ^{de}
<i>Poterium sanguisorba</i> L.	338,51±29,52 ^b
<i>Onobrychis sativa</i> Lam.	231,29±18,07 ^c
<i>Raphanus sativus</i> L.	277,01±19,30 ^c
<i>Vicia villosa</i> Roth	16,32±2,93 ^{fg}
Karışım 1 (<i>V. villosa</i> + <i>S. cereale</i>)	73,21±4,97 ^{def}
Karışım 2 (<i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	134,53±12,17 ^d
Karışım 3 (<i>V. villosa</i> + <i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	24,28±1,50 ^{fg}
Karışım 4 (<i>V. sativa</i> + <i>H. vulgare</i>)	33,02±8,06 ^{efg}
Karışım 5 (<i>R. sativus</i> + <i>H. vulgare</i>)	219,62±32,77 ^c
Karışım 6 (<i>V. villosa</i> + <i>H. vulgare</i>)	7,85±1,31 ^{fg}
Yabancı Otlı Kontrol	729,00±60,03 ^a
Yabancı Otsuz Kontrol	0,00±0,00 ^g

Denemelerden elde edilen sonuçlara göre, örtücü bitkilerin kuru ağırlıkları ne kadar fazla ise yabancı ot kuru ağırlıkları o kadar az olmaktadır. Bu durum yabancı ot ve örtücü bitki arasındaki rekabeti ortaya çıkarmaktadır. En fazla yabancı ot kuru ağırlığı, çayır düğmesi uygulamasında belirlenmiş olup, bu örtücü bitki türünün rekabet gücünün zayıf olduğunu ve yabancı otları kontrol altına alamadığını göstermektedir. Korunga örtücü bitki uygulamasında da yabancı ot kuru ağırlığının fazla olduğu görülmektedir. Özellikle bu uygulamalar, yabancı otların gelişimini baskı altına alamadığı için yabancı ot kuru ağırlıkları daha fazla ölçülmüştür (Şekil 4.39.).

En düşük yabancı ot kuru ağırlığı, 16,32 g ile Tüylü fiğ uygulamasında belirlenmiştir. Tüylü fiğ sahip olduğu allelopatik özellikleri ve sık habitusu sayesinde yabancı ot gelişimini büyük oranda baskılamaktadır. Bu sonuçlarla benzer olarak, kayısı bahçelerinde örtücü bitkiler, mekanik mücadele ve herbisitlerin karşılaştırıldığı bir çalışmada, iki arı otu, karabuğday, mekanik mücadele, Tüylü fiğ, Macar fiği+tritikle ve Macar fiği sırasıyla yabancı ot kuru ağırlığını azaltmıştır. İstatistiki olarak ise herbisit uygulaması ile arı otu, karabuğday, mekanik mücadele, Tüylü fiğ arasında fark olmadığı

belirlenmiştir (Tursun ve ark, 2018). Çavdar, arpa ve Adi fiğ uygulamaları da yabancı ot kuru ağırlığının en az olduğu rekabet gücü yüksek örtücü bitki uygulamalarıdır.



Şekil 4.39. Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarına Göre Yabancı Ot Kuru Ağırlıklarının Karşılaştırılması (2021 Yılı)

Tüylü fiğ, en az yabancı ot kuru ağırlığına sahip örtücü bitki olmakla birlikte bu türün içerisinde yer aldığı örtücü bitki uygulamasını takiben Tüylü fiğ+turp+çavdar ve Tüylü fiğ+arpa, karışım uygulamaları yabancı otların kuru ağırlığını azaltan ve diğer uygulamalardan istatistiki olarak farklı olan, aynı zamanda Yabancı Otsuz kontrol ile de istatistiki olarak benzer olan uygulamalardır. Buğdaygil ve turpgillerden oluşan monokültür ekim veya karışım uygulamalarının yabancı ot baskılamasında oldukça etkili olduğu belirlenmiştir (Baraibar ve ark. 2018). Baklagil karışimli örtücü bitki ve baklagillerin tekli olarak ekildiği, turunçgil bahçesinde, örtücü bitki uygulamaları %95 ile %99 arasında değişen oranda yabancı ot kuru ağırlığını azaltmış ve kontrol ile kıyaslandığında bu oran %99'a ulaşmıştır. Elde edilen bu sonuçlar birçok önceki çalışma ile desteklenmektedir (Finney ve Kaye 2016; MacLaren ve ark., 2019; Brewer ve ark., 2024). Tekli ekim Tüylü fiğ ve karışım uygulamalarında yabancı ot kuru ağırlıklarının daha az olduğunu gösteren antep fıstığı yetiştiriciliği yapılan bir çalışmada benzer sonuçlar elde edilmiş olup, yabancı ot kuru ağırlıkları sırasıyla m²'de, *V. villosa* 20,75 g, *V. sativa* 26,25 g, *V. sativa* +*H. vulgare* 29,75 g, *V. villosa* + *H. vulgare* 31,75 g ve Kontrol 71 g olarak belirlenmiştir. En yüksek yabancı ot kuru ağırlığı kontrol parselinde, en düşük ise *V. villosa* ile *V. sativa* + *H. vulgare* uygulamalarından elde edilmiştir (Göksu ve Kolören, 2018). Farklı araştırmacıların yaptığı benzer çalışmalara göre arpa, çavdar ve

tüylü fiğ örtücü bitkilerinin, yabancı ot kuru ağırlıklarını kontrole kıyasla önemli ölçüde azalttığını bildirilmiştir (Creamer ve ark., 1996; Williams II ve ark.,1998; Diyanat, 2015). Ayrıca yine çalışmada kullanılan turp ve çavdar örtücü bitki uygulamalarının, yabancı otları, sahip oldukları allelopatik özellikleri sayesinde baskıladıkları ve dar yapraklı yabancı otların, geniş yapraklı yabancı otlar kadar baskılanmadığı daha önce yapılan çalışmalar ile belirlenmiştir (Barnes ve ark., 1986; Weston ve ark., 1989; Weston, 1996; RebergHorton ve ark., 2005; Linares ve ark., 2008).

Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarının Yabancı Ot Kuru Ağırlığı Üzerindeki Etkisi (%)

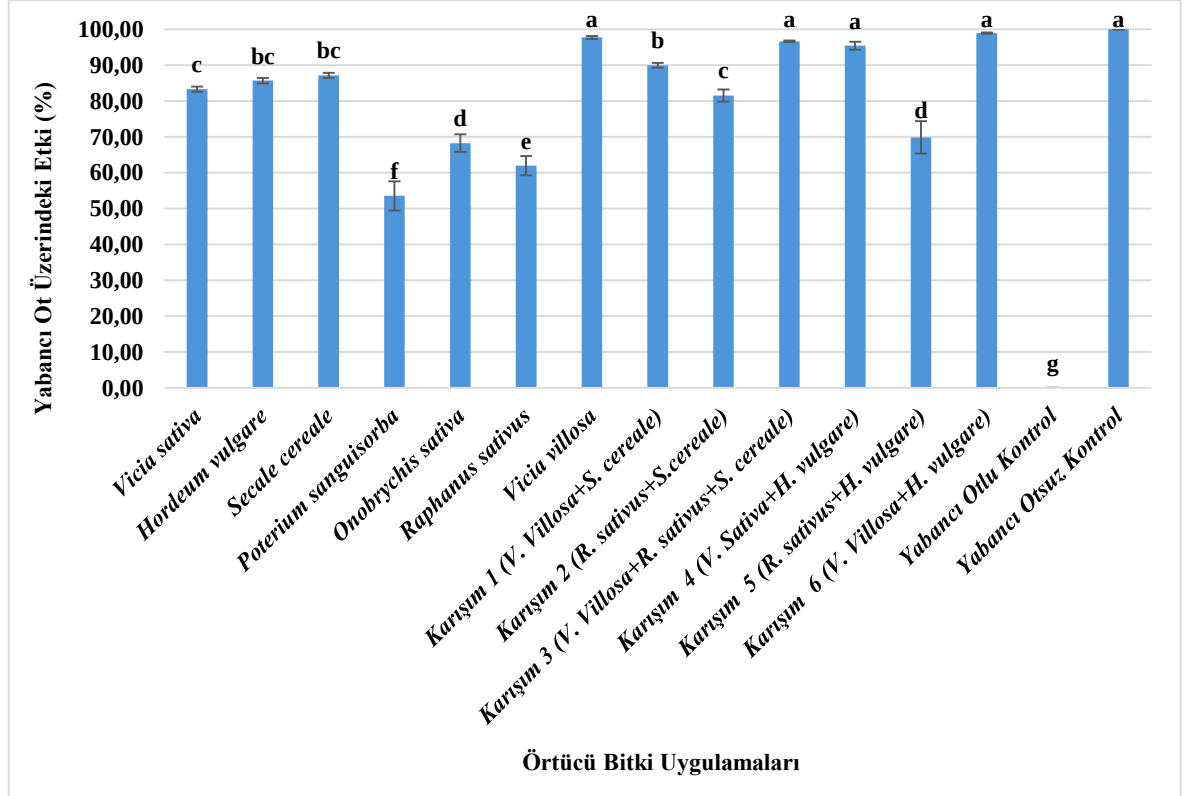
Farklı örtücü bitki uygulamalarına göre, yabancı otlar üzerindeki etkilerde farklılık göstermektedir. Örtücü bitki uygulamalarındaki yabancı ot kuru ağırlıklarına, Abbott formülü uygulanması ile bu türlerin, yabancı otlar üzerindeki etkisi (%) olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.22. Örtücü bitki uygulamalarının yabancı ot kuru ağırlığı üzerindeki etkisi (2021 yılı)

Örtücü Bitki Uygulamaları	Yabancı Ot Üzerindeki Etki (%)
<i>Vicia sativa</i> L.	83,36±0,73 ^c
<i>Hordeum vulgare</i> L.	85,71±0,80 ^{bc}
<i>Secale cereale</i> L.	87,15±0,71 ^{bc}
<i>Poterium sanguisorba</i> L.	53,56±4,05 ^f
<i>Onobrychis sativa</i> Lam.	68,27±2,48 ^d
<i>Raphanus sativus</i> L.	62,00±2,65 ^e
<i>Vicia villosa</i> Roth	97,76±0,40 ^a
Karışım 1 (<i>V. villosa</i> + <i>S. cereale</i>)	89,96±0,68 ^b
Karışım 2 (<i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	81,55±1,67 ^c
Karışım 3 (<i>V. villosa</i> + <i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	96,67±0,20 ^a
Karışım 4 (<i>V. sativa</i> + <i>H. vulgare</i>)	95,47±1,11 ^a
Karışım 5 (<i>R. sativus</i> + <i>H. vulgare</i>)	69,88±4,50 ^d
Karışım 6 (<i>V. villosa</i> + <i>H. vulgare</i>)	98,93±0,18 ^a
Yabancı Otlı Kontrol	0,00±0,00 ^g
Yabancı Otsuz Kontrol	100,00±0,00 ^a

Elde edilen sonuçlar analize tabii tutulduğunda yabancı otsuz kontrole yani %100 etkiye en yakın sonuç tekli ekilen Tüylü fiğ uygulamasında elde edilmiştir. Tüylü fiğ uygulamasında, yabancı otlar üzerinde yaklaşık % 98 lik bir etki gözlemlenmiş olup, yabancı otsuz kontrol ile istatistiki olarak aynı grupta yer almaktadır. Yine Tüylü fiğ'in içinde yer aldığı Tüylü fiğ+arpa uygulaması yaklaşık %99'luk bir etki ile yabancı otsuz kontrol ile aynı istatistiki grupta yer alan ve yabancı ot kuru ağırlığı üzerinde en etkili uygulama olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.22.). Mısır yetiştiriciliğinde Kırmızı üçgül ve Tüylü fiğ örtücü bitkileri ile yapılan çalışmada, Tüylü fiğ uygulamasının, yabancı ot kuru

ağırlığını % 77 oranında, üçgül türleri ve Tüylü fiğ'in yer aldığı benzer bir çalışmada ise yine Tüylü fiğ yabancı ot kuru ağırlığını % 53'e varan oranda azalttığı belirlenmiştir (Uchino ve ark., 2011; Yeganehpour ve ark., 2015). Ayrıca yine kereviz yetiştiriciliğinde örtücü bitki olarak Tüylü fiğ kullanıldığında yabancı ot ağırlığını %70, mısırdaki ise Tüylü fiğ tekli ekildiğinde yabancı ot kuru ağırlığını % 92, çavdar ile karışım olarak ekildiğinde % 97'ye varan oranda, Adi fiğ tek ekildiğinde ise %76 yabancı ot kuru ağırlığını azalttığı belirlenmiştir (Charles ve ark., 2006; Cutti ve ark., 2016; Seman-Varner ve ark., 2019).



Şekil 4.40. Örtücü Bitki Uygulamalarının Yabancı Otlar Üzerindeki Etkisi (2021 Yılı)

Tüylü fiğ'den sonra çavdar ve arpa örtücü bitki türlerinin, yabancı otlar üzerinde en etkili uygulamalar olduğu belirlenmiş ayrıca bu türlerin Adi fiğ ve Tüylü fiğ ile yapılan karışım uygulamaları %90 üzerinde etki göstermiştir. Çavdar ve arpa her ne kadar tekli ekim uygulamalarında yabancı otlar üzerinde %80'den çok daha fazla etki gösterememiş olsa da Tüylü fiğ ve Adi fiğ uygulamaları ile yer aldığı karışımlarda sinerjik etki göstererek, yabancı otlar üzerindeki etkisini %90 üzerine çıkarmıştır (Şekil 4.40.). Örtücü bitkilerin yabancı otların kuru ağırlığı üzerinde etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda Tüylü fiğ uygulamasının, yabancı ot kuru ağırlığını Amerika Maryland'da % 58 (Teasdale ve Daughtry, 1993), Mississippi'de % 79 (Reddy ve Koger, 2004) ve Japonya'da % 66 (Araki ve Ito, 1999) oranında azalttığı belirlenmiştir. Örtücü bitki türlerinden çavdar uygulamasının, yabancı ot kuru ağırlığını Kanada'da % 64 (Ross ve ark.,2001), Amerika'da New York'ta % 61 (Brainard ve Bellinder, 2004) ve Oregon'da % 97

(Peachey ve ark., 2004) İtalya’da ise % 83 (Barbari ve Mazzoncini, 2001) azalttığı bildirilmiştir. Organik bir elma bahçesinde, sıra arasında örtücü bitki türlerinden Tüylü fiğ uygulaması sonucu, yabancı ot popülasyonunun önemli ölçüde azaldığı bildirilmiştir (Brandsaeter ve Roen, 2004). Benzer şekilde, aynı lokasyonda bir turuncgil bahçesinde, farklı örtücü bitki türleri değerlendirilmiş ve en iyi sonuçlar yabancı ot kontrolü için Adi fiğ ve Tüylü fiğ’den elde edilmiştir (Koloren ve Uygur, 2006).

Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarına Göre Yabancı Ot Yoğunluklarının (Adet/m²) Karşılaştırılması

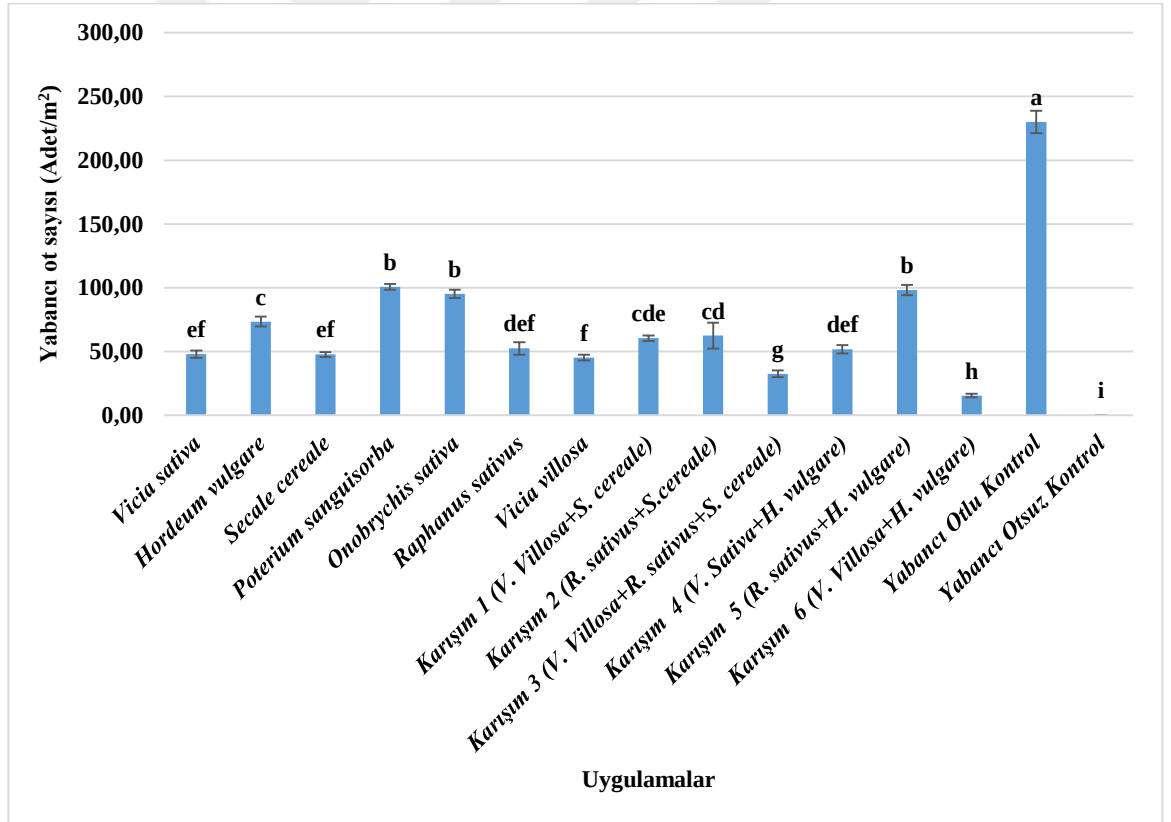
Denemelerin kurulmasıyla birlikte, örtücü bitki uygulama parsellerinde, çıkışlarının başlamasından hasat dönemine kadar düzenli olarak yabancı otların yoğunluklarını belirlemek amacıyla sayımlar yapılmıştır. Örtücü bitkilerin çiçeklenmesinin yaklaşık %10’a ulaştığı, hasat öncesinde yapılan son sayımlar doğrultusunda örtücü bitki uygulamalarına göre yabancı ot türlerinin yoğunlukları belirlenmiştir (Çizelge 4.23.).

Çizelge 4.23. Farklı örtücü bitki uygulamalarına göre yabancı ot yoğunlukları (2021 yılı)

Örtücü Bitki Uygulamaları	Yabancı Ot Yoğunluğu (Adet/m²)
<i>Vicia sativa</i> L.	48,00±2,86 ^{ef}
<i>Hordeum vulgare</i> L.	73,50±3,93 ^c
<i>Secale cereale</i> L.	47,75±1,89 ^{ef}
<i>Poterium sanguisorba</i> L.	100,75±2,29 ^b
<i>Onobrychis sativa</i> Lam.	95,25±3,20 ^b
<i>Raphanus sativus</i> L.	52,50±4,87 ^{def}
<i>Vicia villosa</i> Roth	45,25±2,32 ^f
Karışım 1 (<i>V. villosa</i> + <i>S. cereale</i>)	60,50±2,10 ^{cde}
Karışım 2 (<i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	62,50±10,22 ^{cd}
Karışım 3 (<i>V. villosa</i> + <i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	32,50±2,66 ^g
Karışım 4 (<i>V. sativa</i> + <i>H. vulgare</i>)	51,75±3,25 ^{def}
Karışım 5 (<i>R. sativus</i> + <i>H. vulgare</i>)	98,25±3,94 ^b
Karışım 6 (<i>V. villosa</i> + <i>H. vulgare</i>)	15,50±1,32 ^h
Yabancı Otlı Kontrol	230,00±8,82 ^a
Yabancı Otsuz Kontrol	0,00±0,00 ⁱ

Deneme alanından diğer elde edilen verilerde olduğu gibi yabancı ot yoğunluğu en fazla, Çayır düğmesi ve korunga uygulamalarında belirlenmiştir. Bu türlerin rekabetçi özelliklerinin yetersiz kalması, yabancı otları baskı altına alamadığını göstermektedir. Tekli uygulamadaki yabancı ot yoğunluklarının, karışım uygulamalarına göre daha yoğun olduğu gözlemlenmiştir. Tüylü

fiğ tekli ekim uygulamasında yabancı ot yoğunluğu 45,25 adet/m² iken bu örtücü bitkinin yer aldığı Tüylü fiğ+ arpa karışım uygulamasında elde edilen yabancı ot yoğunluğu 15,50 adet/m² olarak belirlenmiştir. Buna benzer şekilde Tüylü fiğ+turp+çavdar uygulamasında da yabancı ot yoğunluğu 32,50 adet/m² olarak belirlenmiştir. Bu durum göstermektedir ki bazı örtücü bitki türleri karışım olarak diğer türler ile uygulandığında, birbirlerinin farklı özellikleri sayesinde yabancı otları baskı altına alabilmektedir. Domates üretim alanında yapılan örtücü bitki çalışmasında, Tüylü fiğ uygulamasının yabancı ot yoğunluğunu %72-%79 oranında azalttığı belirlenmiştir (Campiglia ve ark., 2010). Karışım uygulamalarından elde edilen bu sonuçlara benzer şekilde Almanya’da farklı lokasyonlarda, *S. alba*, *R. sativus* var. *niger*, *V. sativa* ve bu türlerin karışımlarını içeren (Karışım 1 ve Karışım 2) çalışmada tüm lokasyonlarda ortalama olarak, kontrol’e kıyasla yabancı ot yoğunluğunu sırasıyla %57, %62, %62, %68 ve %64 oranında azalttığı belirlenmiştir (Kunz ve ark., 2016). Adi fiğ örtücü bitkisinin kullanıldığı aynı bölgede yapılan başka bir çalışmada sonuçlar benzer şekilde elde edilmiş ve üç yılın sonunda kontrol uygulamasına kıyasla yabancı ot yoğunluğu %42,8 oranında azalmıştır (Kitiş ve ark., 2011).



Şekil 4.41. Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarına Göre Yabancı Ot Yoğunlukları (2021 Yılı)

Genel olarak bakıldığında aslında tüm uygulamalar, yabancı otlulu kontrole göre yabancı ot yoğunluğunu istatistiki olarak farklı bir şekilde azaltmıştır. Bazı türler örneğin korunga ve çavdar daha az baskı altına alabilirken Tüylü fiğ+arpa gibi karışım uygulamaları neredeyse yabancı otsuz kontrole yakın bir şekilde yabancı otların yoğunluğunu azaltmaktadır. Tüylü fiğ, çavdar, Adi fiğ

uygulamalarının, hem tekli hemde karışım uygulamalarında yabancı ot yoğunluğunu yabancı otlu ve yabancı otsuz kontrole kıyasla büyük oranda azalttığı gözlemlenmiştir (Şekil 4.41.). Antep fıstığı bahçelerinde yapılan deneme sonuçlarına göre, yabancı ot yoğunlukları *V. sativa* 36, *V. villosa* + *H. vulgare* 40, *V. villosa* 49, *V. sativa* + *H. vulgare* 52 ve kontrolde 70 olarak belirlenmiştir. *V. sativa* ile *V. villosa* + *H. vulgare* uygulamaları ve *V. sativa* + *H. vulgare* ile *V. villosa* uygulamaları arasında istatistiki olarak bir fark yoktur (Göksu ve Kolören, 2018). Tüm sonuçlarda olduğu gibi her ne kadar Tüylü fiğ, Adi fiğ, çavdar, arpa ve turp uygulamaları tekli ekimde yabancı otlar üzerinde etkili olduğu gözlemlense de karışım uygulamalarından olan Tüylü fiğ+turp+çavdar uygulaması, yabancı otlar üzerinde en etkili uygulama olarak belirlenmiştir.

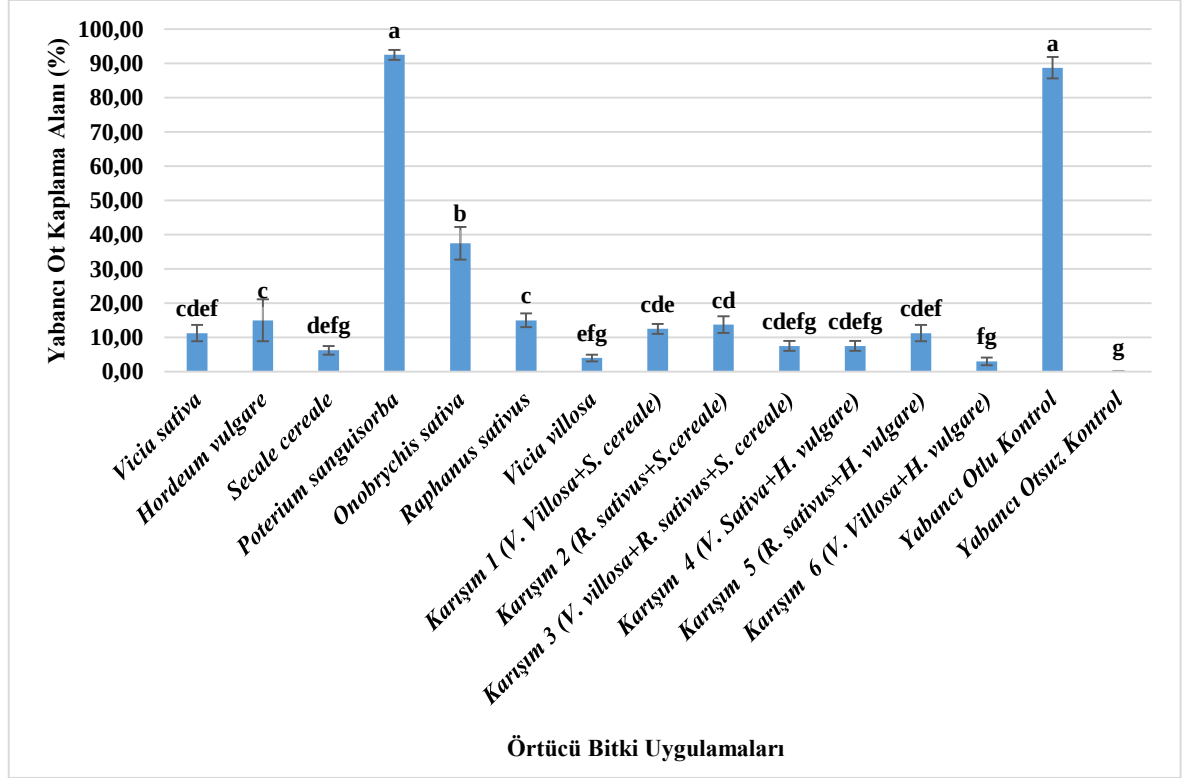
Farklı Örtücü Bitki Uygulamalarına Göre Yabancı Ot Kaplama Alanlarının (%) Karşılaştırılması

Örtücü bitki uygulamalarına göre, yabancı ot türlerinin yoğunluğu nasıl değişiyorsa aynı zamanda kaplama alanları (%) da farklılık göstermektedir. Örtücü bitkilerin habitusu, rekabetçi ve allelopatik özellikleri, yabancı otların kaplama alanlarını da büyük ölçüde etkilemektedir (Çizelge 4.24.).

Çizelge 4.24. Örtücü bitki uygulamalarının yabancı ot kaplama alanları üzerine etkisi (2021 yılı)

Örtücü Bitki Uygulamaları	Yabancı Ot Kaplama Alanı (%)
<i>Vicia sativa</i> L.	11,25±2,39 ^{cdef}
<i>Hordeum vulgare</i> L.	15,00±6,12 ^c
<i>Secale cereale</i> L.	6,25±1,25 ^{defg}
<i>Poterium sanguisorba</i> L.	92,50±1,44 ^a
<i>Onobrychis sativa</i> Lam.	37,50±4,79 ^b
<i>Raphanus sativus</i> L.	15,00±2,04 ^c
<i>Vicia villosa</i> Roth	4,00±1,00 ^{efg}
Karışım 1 (<i>V. villosa</i> + <i>S. cereale</i>)	12,50±1,44 ^{cde}
Karışım 2 (<i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	13,75±2,39 ^{cd}
Karışım 3 (<i>V. villosa</i> + <i>R. sativus</i> + <i>S. cereale</i>)	7,50±1,44 ^{cdefg}
Karışım 4 (<i>V. sativa</i> + <i>H. vulgare</i>)	7,50±1,44 ^{cdefg}
Karışım 5 (<i>R. sativus</i> + <i>H. vulgare</i>)	11,25±2,39 ^{cdef}
Karışım 6 (<i>V. villosa</i> + <i>H. vulgare</i>)	3,00±1,15 ^{fg}
Yabancı Otlı Kontrol	88,75±3,15 ^a
Yabancı Otsuz Kontrol	0,00±0,00 ^g

Örtücü bitki uygulamalarından, en az yabancı ot kaplama alanı karışım uygulamalarında görülmektedir. Özellikle Tüylü fiğ+ arpa uygulaması %3 yabancı ot kaplama alanı ile en başarılı uygulama olarak belirlenmiş olup, yabancı otsuz kontrol ile aynı istatistiki grupta yer almaktadır. Bu uygulamayı %4 ile tekli ekim Tüylü fiğ uygulaması takip etmektedir ve istatistiki olarak benzerlik göstermektedir (Şekil 4.42.).



Şekil 4.42. Örtücü Bitki Uygulamalarının Yabancı Ot Kaplama Alanları Üzerine Etkisi (2021 Yılı)

Karışım uygulamalarının yabancı ot kaplama alanı üzerindeki etkisini tekli örtücü bitki uygulamalarından %4 ile Tüylü fiğ takip etmektedir. Tüylü fiğ habitusu büyük olan bir örtücü bitki türü olup, bunu sırasıyla %6,25, % 11,25 ve %15 ile çavdar, Adi fiğ ve arpa (Şekil 4.43.) takip etmektedir. Sonuçlara paralel olarak aynı bölgede yapılan bir çalışmada *Vicia sativa* L. uygulamasında yabancı ot kaplama alanı %9,8 iken *Poterium sanguisorba* L., uygulamasında %14,5, *Trifolium alexandrinum* L. uygulamasında % 21,6 ve *Medicago sativa* uygulamasında %35,4 olarak belirlenmiştir (Kolören ve Uygur, 2007). Turunçgil bahçesinde yapılan benzer bir çalışmaya göre en düşük yabancı ot kaplama alanı (%) ilk yılda büyüme ve gelişmesi daha iyi olan arpa (%0.2 ve %10.25) ve fiğden (%1 ve %10.25) elde edilmiştir (Temel ve ark., 2011). Kivi bahçelerinde ise örtücü bitkilerin yabancı ot kaplama alanları (%) üzerindeki etkisine bakıldığında, kontrolde %47.33 iken tekli ekim uygulamalarında; *V. villosa* %12.04, *V. sativa* %15.91, *V. villosa* + *H. vulgare* %22.08, *V. sativa* + *H. vulgare* %23.79 olduğu ve diğer uygulamalara göre büyük oranda azaldığı belirlenmiştir (Gündoğan ve Kolören, 2022).



Şekil 4.43. Korunga (a) ve Adi Fiğ (b) Örtücü Bitkilerinin Yabancı Otları Baskıladığı Uygulama Parsellerinden Bir Görünüm

4.2.4. Sıra Üzeri Agroekolojik Uygulamaların, Yabancı Otlar Üzerindeki Etkisi (2021 Yılı)

Agroekolojik Uygulamaların Yabancı Ot Kaplama Alanı (%) Üzerindeki Etkisi

Denemelerin sıra üzeri uygulamaları, yabancı ot kaplama alanı (%) açısından değerlendirilmeye alınmış, tüm uygulamaların yabancı otlu kontrole göre istatistiki olarak farklı olduğu ve yabancı ot kaplama alanını azalttığı belirlenmiştir (Çizelge 4.25)

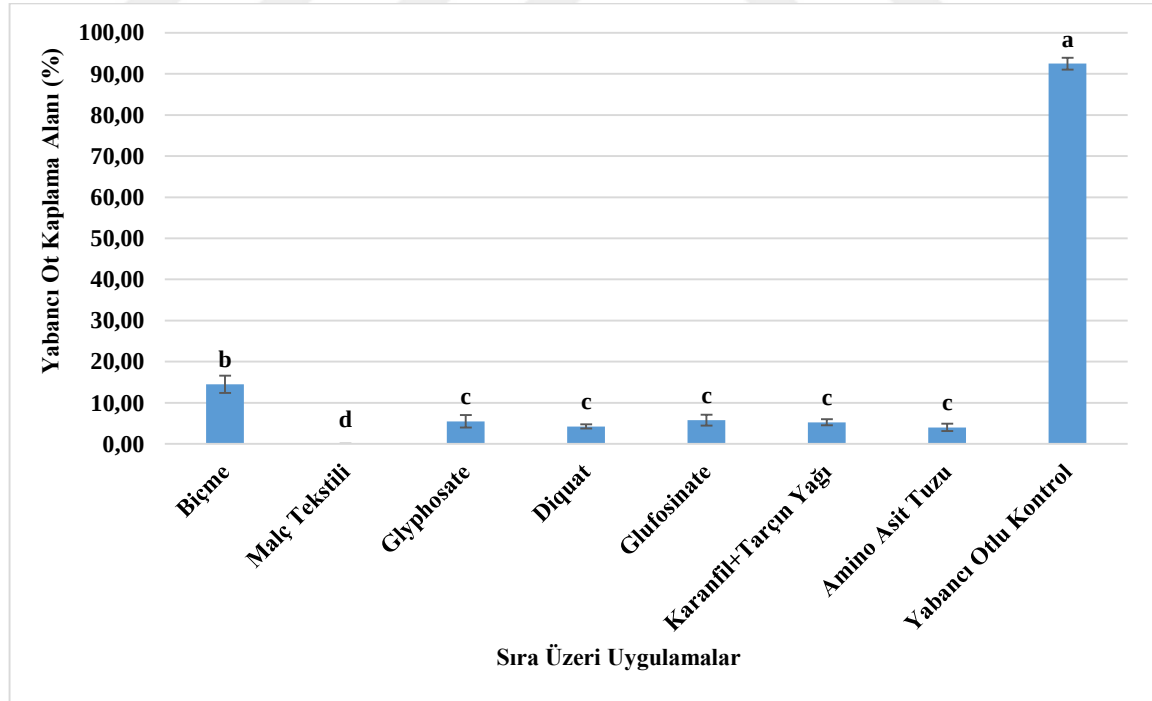


Şekil 4.44. Deneme Alanından Malç Tekstili Uygulaması (2021 Yılı)

Çizelge 4.25. Farklı sıra üzeri uygulamaların, yabancı ot kaplama alanlarının karşılaştırılması (2021 yılı)

Sıra Üzeri Uygulamalar	Yabancı Ot Kaplama Alanı (%)
Biçme	14,50±2,10 ^b
Malç Tekstili	0,00±0,00 ^d
Glufosinate	5,50±1,55 ^c
Diquat	4,25±0,48 ^c
Glufosinate	5,75±1,31 ^c
Karanfil+Tarçın Yağı	5,25±0,75 ^c
Amino Asit Tuzu	4,00±0,91 ^c
Yabancı Otları Kontrol	92,50±1,44 ^a

Denemelerin birinci yılında olduğu gibi sıra üzerinde en başarılı uygulama 0,00 (%) kaplama alanı ile malç tekstili olarak belirlenmiş ve malç tekstilinde tüm sezon boyunca herhangi bir yabancı ot türü ile karşılaşılmamıştır (Şekil 4.44.). Malç tekstilinin yabancı ot kaplama alanı üzerindeki etkisini herbisitlerden diquat ve glyphosate, organik herbisitlerden ise aminoasit tuzu ve karanfil tarçın yağı uygulamaları takip etmektedir ve bu uygulamalar istatistiki olarak aynı grupta yer almaktadır.



Şekil 4.45. Sıra Üzeri Agroekolojik Uygulamaların Yabancı Ot Kaplama Alanına Etkisi (2021 Yılı)

Biçme uygulamasında da yabancı otlu kontrolden farklı olarak yabancı ot kaplama alanı %14,5 olarak belirlenmiş ve malç tekstili ve herbisit uygulamalarından sonra en az yabancı ot

kaplama alanına sahip uygulama olarak gözlemlenmiştir (Şekil 4.45.). Elde edilen bu veriler uygulamaların pratikte kullanılabilirliğini de göz önüne sermektedir. Organik herbisitlerin biçmeden daha başarılı olması yine daha önce yapılmış diğer çalışmaların sonuçlarıyla örtüşmektedir (Ingels ve ark, 2011).

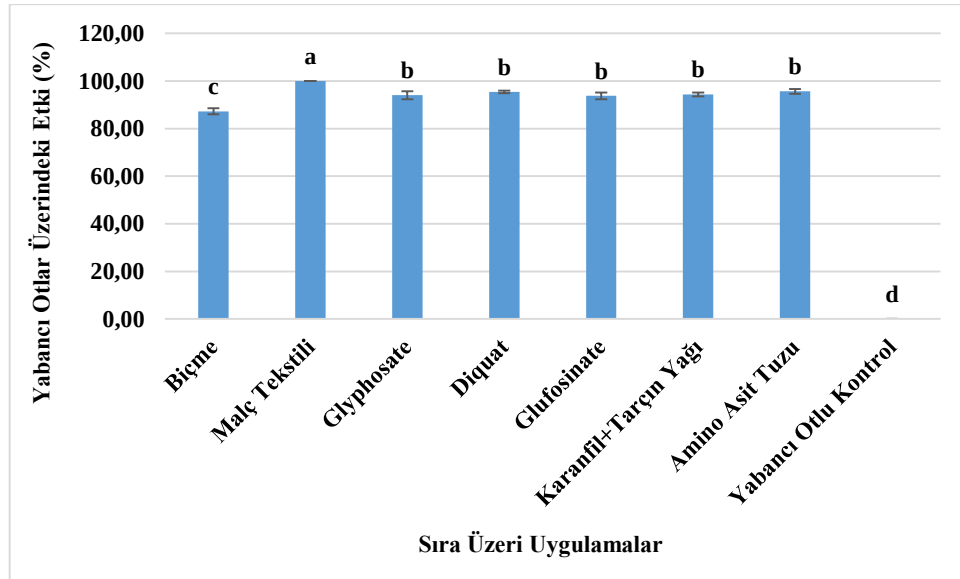
Agroekolojik Uygulamaların Yabancı Otlar Üzerindeki Etkisi

Agroekolojik uygulamaların sıra üzerine uygulanması sonucunda, uygulamaların yapıldığı tarihten itibaren yapılan sayımlarda elde edilen simptomlar (%) olarak kaydedilmiş ve yabancı otlar üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla bu verilere Abbott formülü uygulanmıştır.

Çizelge 4.26. Agroekolojik uygulamaların yabancı otlar üzerindeki etkisi (2021 yılı)

Sıra Üzeri Uygulamalar	Yabancı Otlar Üzerindeki Etki (%)
Biçme	87,30±1,28 ^c
Malç Tekstili	100,00±0,00 ^a
Glyphosate	94,06±1,68 ^b
Diquat	95,41±0,52 ^b
Glufosinate	93,79±1,42 ^b
Karanfil+Tarçın Yağı	94,33±0,81 ^b
Amino Asit Tuzu	95,68±0,99 ^b
Yabancı Otlı Kontrol	0,00±0,00 ^d

Malç tekstili uygulamasının, yabancı otlar üzerinde en yüksek başarıyı sağlayarak yabancı otları %100 etki ile kontrol altına almıştır (Çizelge 4.26.). Sıra üzerinde önerilen uygulamaların yetersiz kalması ve ortaya çıkan yabancı ot problemlerine karşı malç tekstilinin %100 kontrol altına alması oldukça önem taşımaktadır. Organik bağ alanlarında bazı mücadele yöntemlerinin, yabancı otlara karşı etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada benzer şekilde, malç tekstili uygulamasının yabancı ot mücadelesinde en etkili uygulama yöntemi olduğunu belirlemiştir (Kaçan, 2014). Malç tekstili uygulaması, denemenin başladığı tarihten itibaren yabancı otları tamamen kontrol altına almış ve yabancı ot çıkışı olmamıştır. Doğada kolay parçalanabilmesi, toprağı sıcak havalarda nemli tutması, toprak kökenli etmenlerden ağaçları koruması gibi daha birçok nedenden dolayı ön plana çıkan malç tekstilinin, yabancı otlar üzerindeki etkisi de birinci ve ikinci yıl denemelerinde gözlemlenmiştir. Yapılan bu çalışmayı destekleyici nitelikte olan çalışmalarda da malç tekstilinin yabancı otları engelleyici özelliği ön plana çıkmıştır. Ayrıca biçmenin yine agroekolojik bir yöntem olduğu ancak yabancı otları kontrol etme durumları herbisitlerden geri kaldığı görülmüştür (Kolören ve Uygur, 2015; Kitiş ve ark., 2017).



Şekil 4.46. Agroekolojik Uygulamaların, Yabancı Otlar Üzerindeki Etkisi (2021 Yılı)

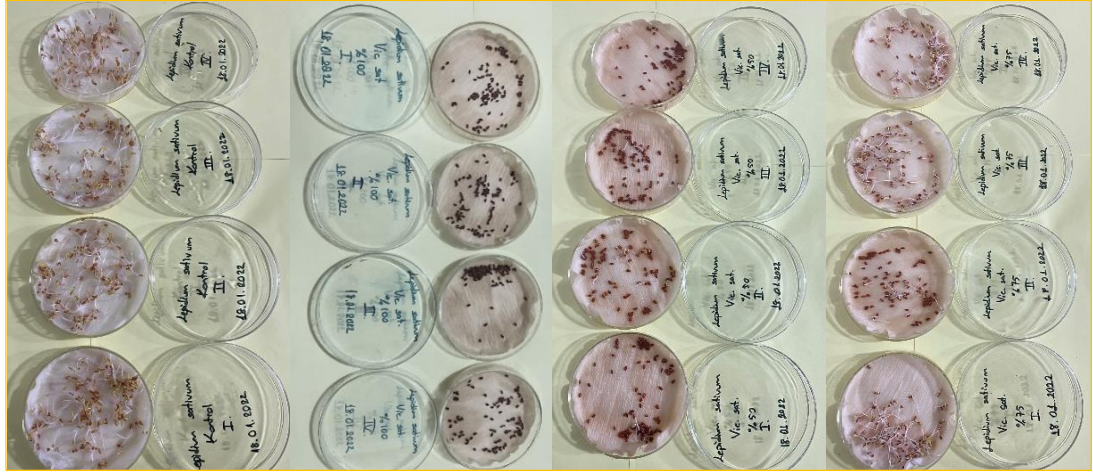
Malç tekstili uygulamasını sentetik diquat ve glyphosate etkili maddeli herbisit uygulamaları ile organik herbisitlerden amino asit tuzu ve karanfil tarçın yağı uygulamaları takip etmektedir. Özellikle bu herbisitlerin aynı istatistiki grupta olması ve yaklaşık %95 etki göstermesi, pratikte organik herbisitlerin, sentetik herbisitlerin yerini alabileceğini vurgulamaktadır (Şekil 4.46.). Özellikle yağ asitlerinin kısa sürede yüksek etkinlik göstermesi ABD’de yapılan çalışmalarla aynı paralellikte sonuçlar vermiştir (Windbiel ve ark., 2023). Organik herbisitlerin çevreye yan etkilerinin olmaması ve en az sentetik herbisitler kadar etki göstermesi, çalışmanın amacına uygun olarak, malç tekstili uygulamasından sonra önerilebilecek agroekolojik uygulamalar olduğunu göstermektedir (Muñoz ve ark, 2020).

4.3. Laboratuvar Koşullarında Örtücü Bitki Ekstraktlarının Test bitkileri Üzerindeki Allelopatik Etkisi

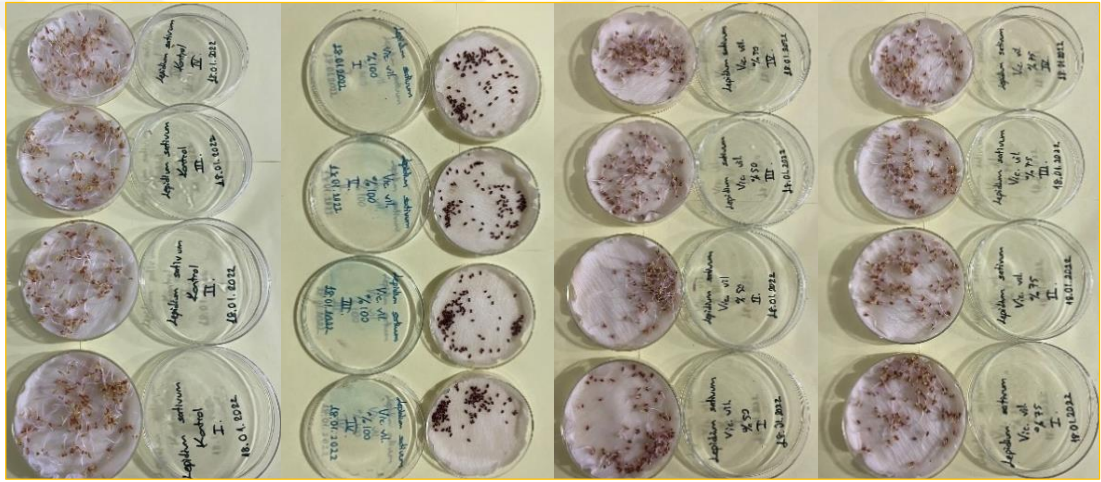
4.3.1. Petri Koşullarında Örtücü Bitki Türlerinden Elde Edilen Bitki Özsuvarının Test Bitkileri Olarak Kullanılan Tere (*Lepidium sativum* L.) ve İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* Lam.)’nin Çimlenmesi Üzerine Etkisi

Tere (Lepidium sativum L.)’nin Çimlenmesi Üzerine Etkisi (1.Deneme)

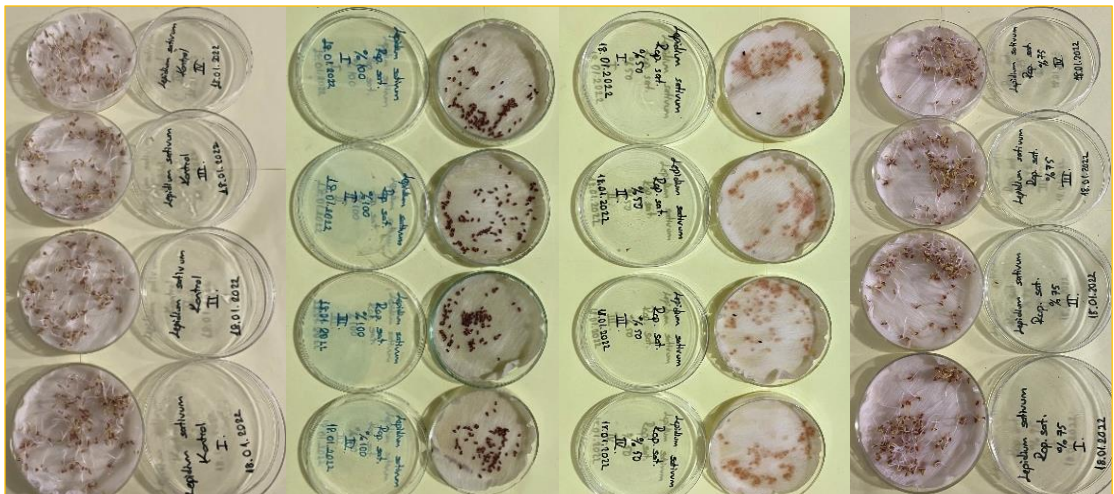
Laboratuvar koşullarında yürütölen çimlendirme denemelerinin birincisi 18.01.2022 tarihinde başlatılmıştır. Petrilerde bulunan tere (*Lepidium sativum*) tohumları üzerine, %100’lük saf ve %50 ile %25 saf su ile seyreltilen ekstraktları uygulanmış, kontrolde ise sadece saf su uygulanmıştır (Şekil 4.47; Şekil 4.48; Şekil 4.49). Deneme kurulumundan itibaren 1., 3., 5., 7., 14., 21. ve 28. günlerde sayımlar yapılmış ve radikula uzunluğu 5 mm ve üzeri olan tohumlar çimlenmiş sayılarak petriden uzaklaştırılmıştır (Uygur, 1985). Laboratuvar denemelerinde örtücü bitki ekstraktları için yapılan kısaltmalar, uluslararası EPPO kodlamasına göre yapılmış olup, RAPSIN: *Raphanus sativus*, VICSA: *Vicia sativa* ve VICVI: *Vicia villosa* olarak kodlanmıştır (EPPO, 2025).



Şekil 4.47. Tere (*Lepidium sativum* L.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Adi Fiğ (*Vicia sativa*) Ekstraktı Uygulamasının 3.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması



Şekil 4.48. Tere (*Lepidium sativum* L.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Tüylü Fiğ (*Vicia villosa*) Ekstraktı Uygulamasının 3.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması

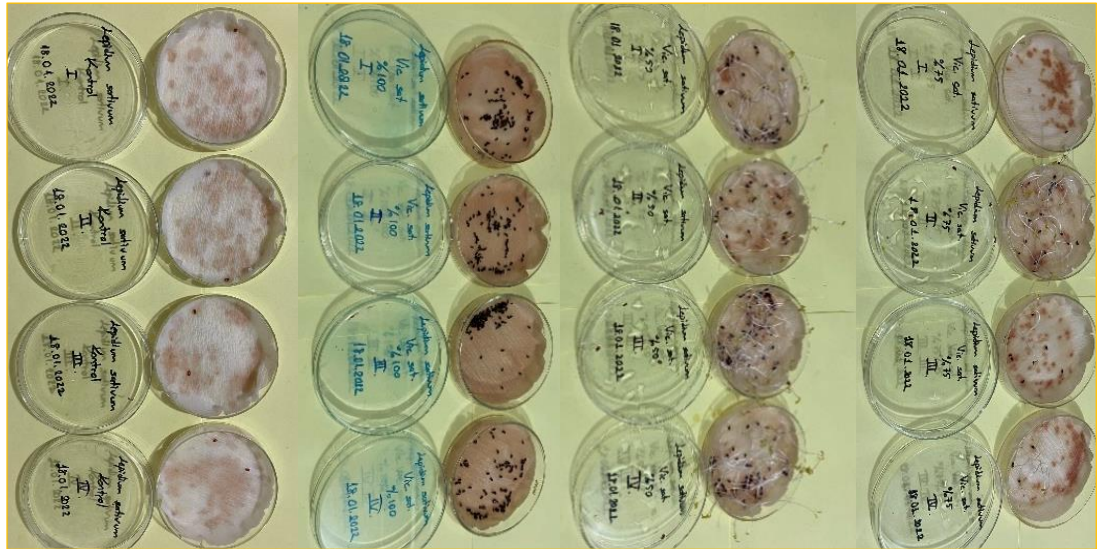


Şekil 4.49. Tere (*Lepidium sativum* L.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Turp (*Raphanus sativus*) Ekstraktı Uygulamasının 3.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması

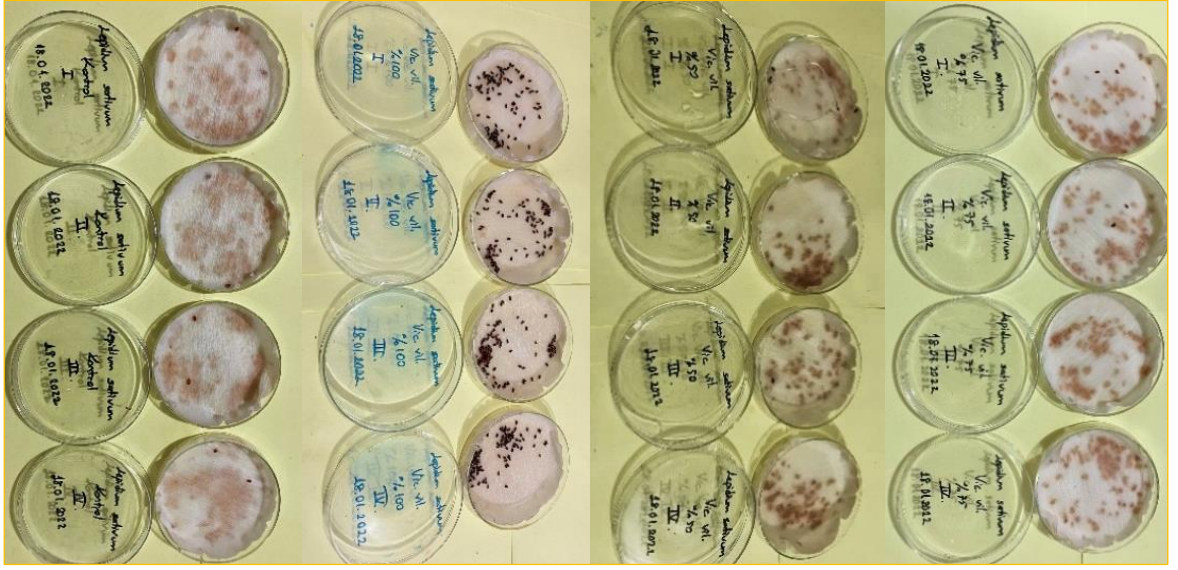
Çizelge 4.27. Örtücü bitki ekstrakt uygulamalarının 28.gününde, Tere (*Lepidium sativum* L.) test bitkisi tohumlarının çimlenme yüzdesi (1.deneme)

Uygulamalar	Çimlenme Yüzdesi (%)
KONTROL	100,00±0,00 ^a
RAPSR % 25	99,75±0,25 ^a
RAPSR %50	99,25±0,48 ^a
RAPSR %100	95,5±1,04 ^a
VICSA %25	97,00±1,47 ^a
VICSA %50	79,00±5,94 ^b
VICSA %100	0,00±0,00 ^c
VICVI %25	99,00±0,58 ^a
VICVI %50	99,25±0,48 ^a
VICVI %100	0,5±0,29 ^c

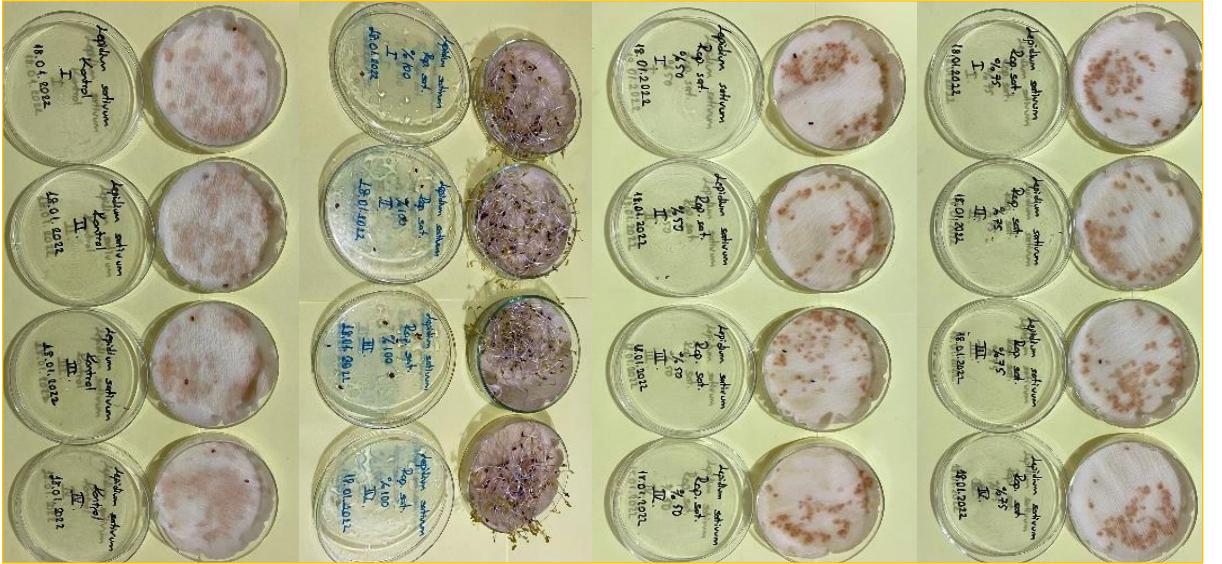
Tere test bitkisi tohumlarına Tüylü fiğ ve Adi fiğ %100 konsantrasyon uygulandığında, çimlenmenin en az %99,5 oranında engellendiği gözlemlenmiştir. Konstrasyon seyreltildikçe, Tere'nin çimlenmesi de artış göstermektedir (Çizelge 4.27.). Daha önce yapılmış farklı çalışmalarda da Adi fiğ ve Tüylü fiğden elde edilen su ekstraktların test bitkisi olarak kullanılan Tere tohumlarının ve bazı yabancı ot tohumlarının çimlenmesini yapılan bu çalışma ile benzer şekilde azalttığı ortaya konmuştur (Kitiş ve ark., 2016; Türkmen ve Işık, 2016).



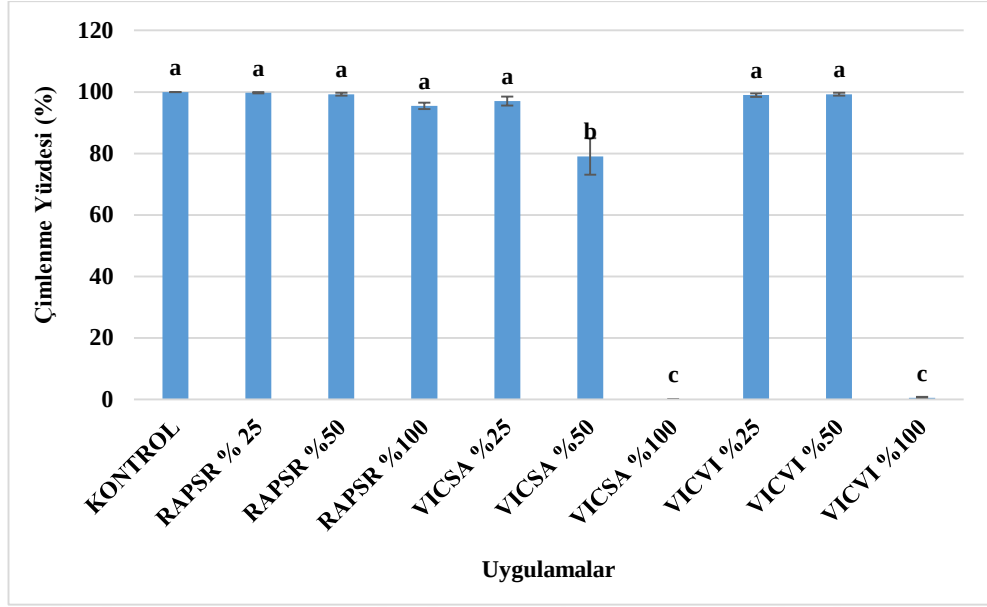
Şekil 4.50. Tere (*Lepidium sativum* L.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Adi Fiğ (*Vicia sativa*) Ekstraktı Uygulamasının 14.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması



Şekil 4.51. Tere (*Lepidium sativum* L.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Tüylü Fiğ (*Vicia villosa*) Ekstraktı Uygulamasının 14.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması



Şekil 4.52. Tere (*Lepidium sativum* L.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Turp (*Raphanus sativus*) Ekstraktı Uygulamasının 14.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması



Şekil 4.53. Örtücü Bitki Ekstrakt Uygulamalarının, Tere (*Lepidium sativum* L.) Tohumlarının Çimlenme Sayısı Üzerine Etkisi (1.Deneme)

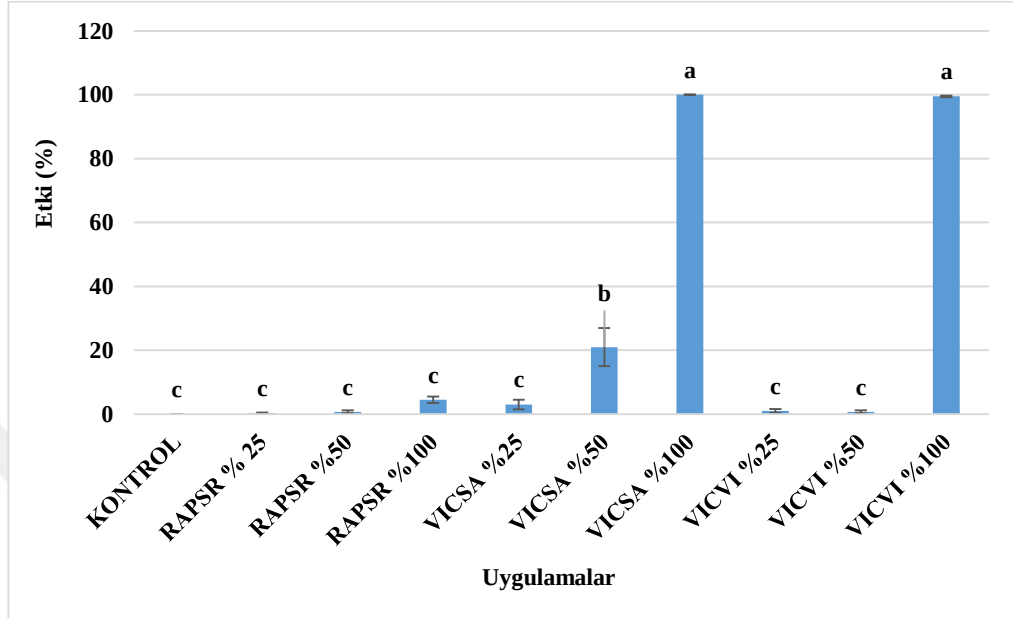
Uygulamaların yapılmasından sonra 14. Günde yapılan kontreollerde Turp örtücü bitki ekstraktlarının tüm konsantrasyonlarında, Tere tohumlarının çimlenmesinin % 95 üzerinde olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.50; Şekil 4.51; Şekil 4.52). Kontrol uygulaması yani yalnızca saf su uygulaması ile kıyaslandığında en az çimlenmesinin sadece Adi fiğ ve Tüylü fiğ'in %100 yani seyreltilmemiş konsantrasyonlarında olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.53.).

Denemenin son günü olan 28. gün sonunda, ekstraktların çimlenme miktarlarına olan etkisini ortaya koymak amacıyla Abbott formülü ile yüzde (%) etkileri hesaplanmıştır (Şekil 4.54).

Çizelge 4.28. Örtücü bitki ekstraktlarının Tere (*Lepidium sativum* L.) test bitkisinin çimlenmesi üzerindeki etkisi (1.deneme)

Uygulamalar	Çimlenme Üzerindeki Etki (%)
KONTROL	0,00±0,00 ^c
RAPSr % 25	0,25±0,25 ^c
RAPSr %50	0,75±0,48 ^c
RAPSr %100	4,5±1,04 ^c
VICSA %25	3,00±1,47 ^c
VICSA %50	21,00±5,94 ^b
VICSA %100	100,00±0,00 ^a
VICVI %25	1,00±0,58 ^c
VICVI %50	0,75±0,48 ^c
VICVI %100	99,5±0,29 ^c

Kontrol uygulamaları ile kıyaslandığında Tere tohumlarının çimlenmesini en az etkileyen uygulamaların, Turp örtücü bitki ekstraktlarının tüm dozlarının olduğu belirlenmiştir. Diğer örtücü bitkilerin ekstraktlarında ise dozlara göre farklılık göstermiştir (Çizelge 4.28.).

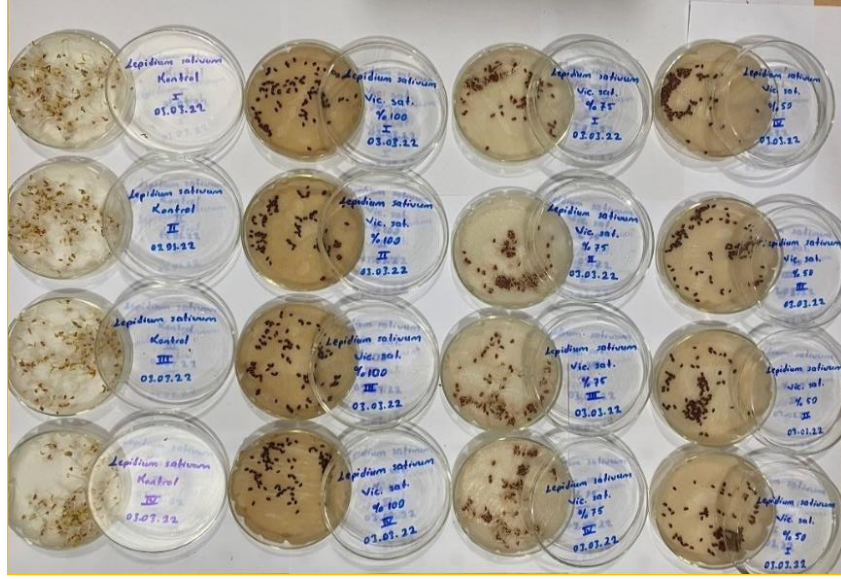


Şekil 4.54. Örtücü Bitki Ekstraktlarının 28. Gün Sonunda, Tere (*Lepidium sativum* L.) Test Bitkisinin Çimlenmesi Üzerindeki Etkisi (1.Deneme)

Örtücü bitki ekstraktlarının, %50 ve %25 saf su ile seyreltilmiş olan uygulamalarının, Tere'nin çimlenmesi üzerindeki etkisi oldukça azdır. Ancak Tüylü fiğ ve Adi fiğ örtücü bitkilerinin %100'lük saf ekstrakt uygulamaları, Tere'nin çimlenmesini %99-100 oranında etkilemiş ve engellemiştir. Çimlenme sayılarına bağlı olan etki grafiğine bakıldığında Tüylü fiğin yapılmış benzer çimlendirme testlerindeki gibi en yüksek etkilerden birisi olduğu görülmektedir (Geddes ve ark., 2015).

Tere (Lepidium sativum L.)'nin Çimlenmesi Üzerine Etkisi (2.Deneme)

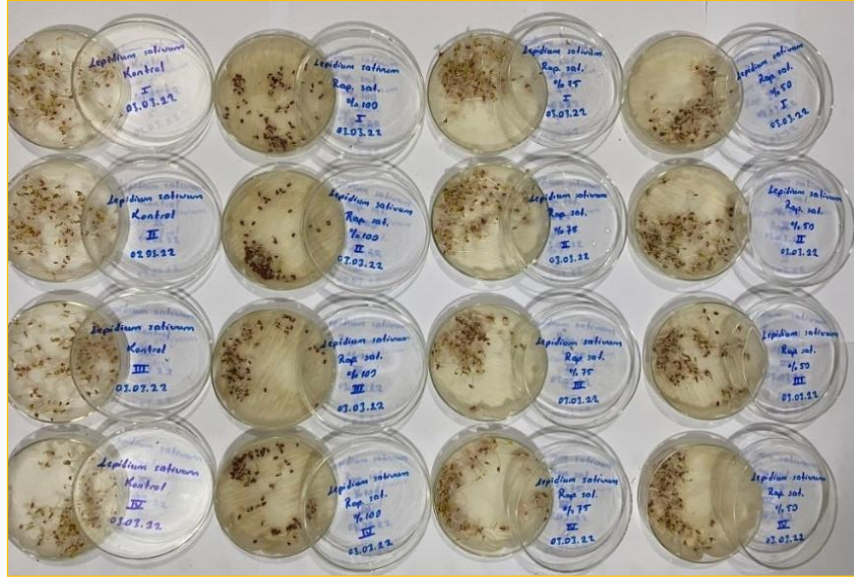
Laboratuvar koşullarında yürütülen çimlendirme denemelerinin tekrarı 03.03.2022 tarihinde, birinci deneme ile aynı koşullarda kurulmuştur (Şekil 4.55; Şekil 4.56; Şekil 4.57). Denemenin başlatılmasını takiben 1., 3., 5., 7., 14., 21. ve 28. günlerde sayımlar yapılmış ve radikula uzunluğu 5 mm ve üzeri olan tohumlar birinci denemede olduğu gibi çimlenmiş sayılarak petriden uzaklaştırılmıştır (Uygur, 1985). Laboratuvar denemelerinde örtücü bitki türlerini belirten kodlar, uluslararası Eppo global veri tabanına göre yapılmış olup, RAPSN: *Raphanus sativus*, VICSA: *Vicia sativa* ve VICVI: *Vicia villosa* olarak kodlanmıştır.



Şekil 4.55. Tere (*Lepidium sativum* L.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Adı Fiğ (*Vicia sativa*) Ekstraktı Uygulamasının 3.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması.



Şekil 4.56. Tere (*Lepidium sativum* L.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Tüylü Fiğ (*Vicia villosa*) Ekstraktı Uygulamasının 3.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması

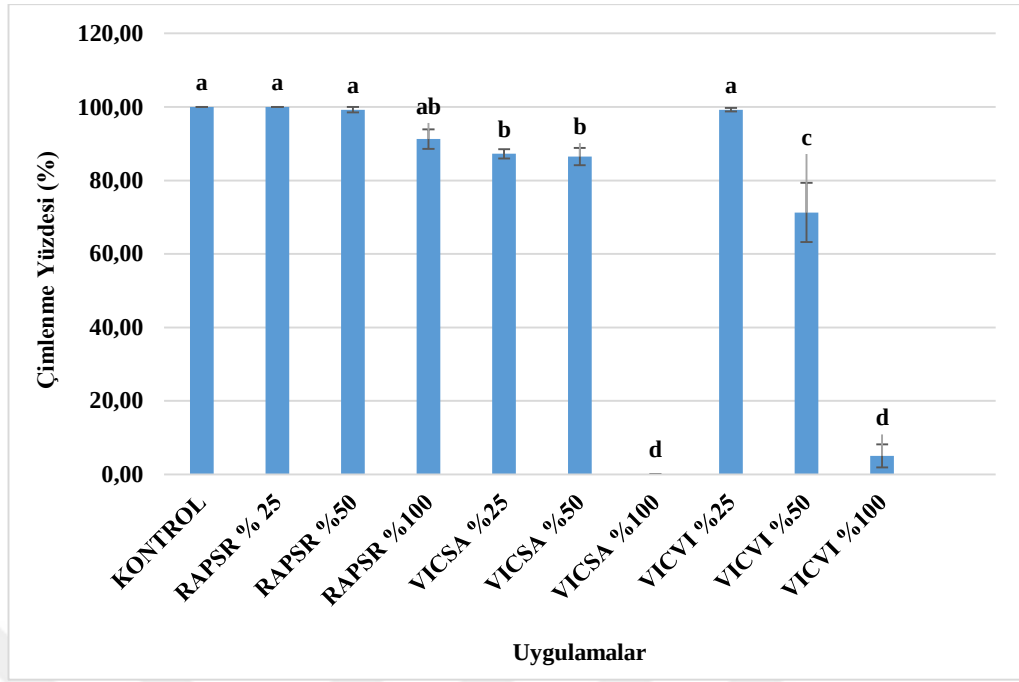


Şekil 4.57. Tere (*Lepidium sativum* L.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Turp (*Raphanus sativus*) Ekstraktı Uygulamasının 3.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması

Çizelge 4.29. Örtücü bitki ekstrakt uygulamalarının 28.gününde, Tere (*Lepidium sativum* L.) test bitkisi tohumlarının çimlenme yüzdesi (2.deneme)

Uygulamalar	Çimlenme Yüzdesi (%)
KONTROL	100,00±0,00 ^a
RAPSR % 25	100,00±0,00 ^a
RAPSR %50	99,25±0,75 ^a
RAPSR %100	91,25±2,63 ^{ab}
VICSA %25	87,25±1,25 ^b
VICSA %50	86,5±2,33 ^b
VICSA %100	0,00±0,00 ^d
VICVI %25	99,25±0,48 ^a
VICVI %50	71,25±8,06 ^c
VICVI %100	5,00±3,11 ^d

Kontrol uygulamasında sadece saf su uygulanarak çimlenmenin %100 olduğu, Trup ekstraktlarının tüm dozlarının, Tüylü fiğ ekstraktının %25lik konsantasyonunun aynı istatistiki grupta olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.29.).



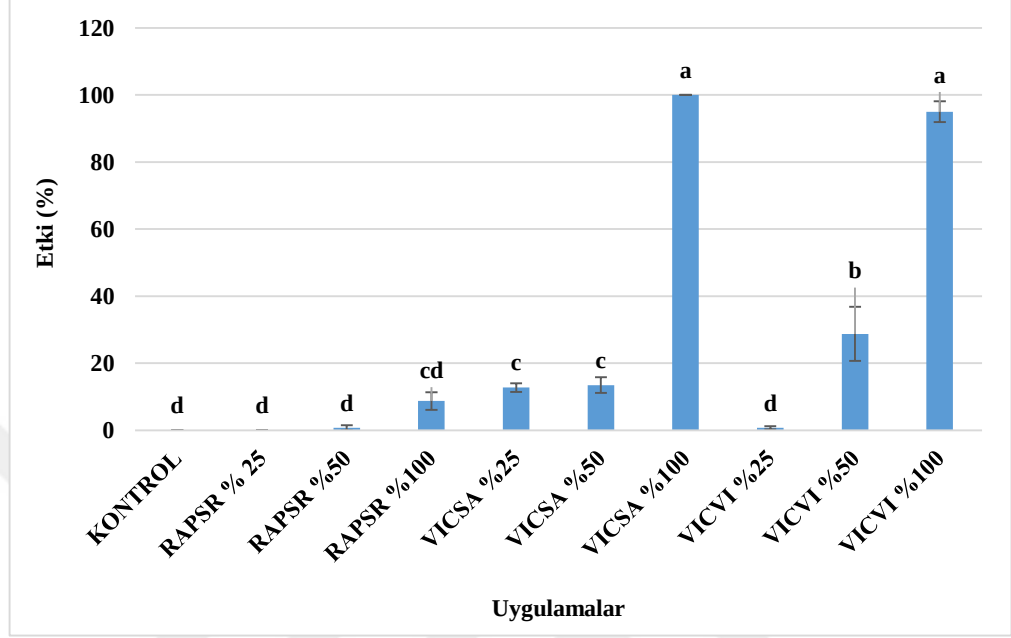
Şekil 4.58. Örtücü Bitki Ekstrakt Uygulamalarının, Tere (*Lepidium sativum* L.) Tohumlarının Çimlenme Sayısı Üzerine Etkisi (2.Deneme)

Denemelerin ikinci tekrarında da birinci de olduğu gibi Tüylü fiğ ve Adi fiğ'in yalnızca %100'lük konsantrasyonlarının Tere'nin çimlenmesini etkilediği gözlemlenmiştir (Şekil 4.58.). Tüylü fiğ'in içerisinde yer alan allelopatik maddeler test bitkisi olan Tere'nin tohumlarının çimlenmesini engellerken aynı zamanda çimlenen bitkilerin kök uzunluklarını da azaltarak bitki gelişimini etkileyebilmektedir (Kamo ve ark., 2003).

Çizelge 4.30. Örtücü bitki ekstraktlarının Tere (*Lepidium sativum* L.) test bitkisinin çimlenmesi üzerindeki etkisi (2.deneme)

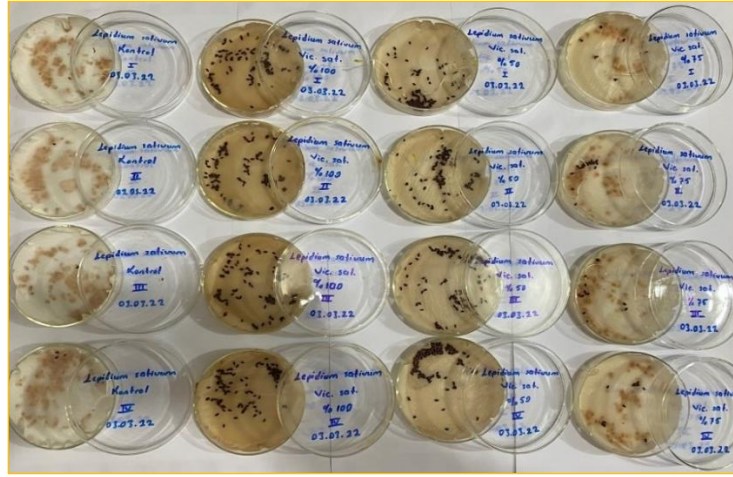
Uygulamalar	Çimlenme Üzerindeki Etki (%)
KONTROL	0±0,00 ^d
RAPSr % 25	0±0,00 ^d
RAPSr %50	0,75±0,75 ^d
RAPSr %100	8,75±2,63 ^{cd}
VICSA %25	12,75±1,25 ^c
VICSA %50	13,5±2,33 ^c
VICSA %100	100±0,00 ^a
VICVI %25	0,75±0,48 ^d
VICVI %50	28,75±8,06 ^b
VICVI %100	95±3,11 ^a

Örtücü bitki ekstraktlarından Tüylü fiğ ve Adi fiğ uygulamalarının %100'lük dozları Tere (*Lepidium sativum*)'nin çimlenmesini çimlenmesini %99-100 oranında etkilemiş ve engellemiştir (Çizelge 4.30.).

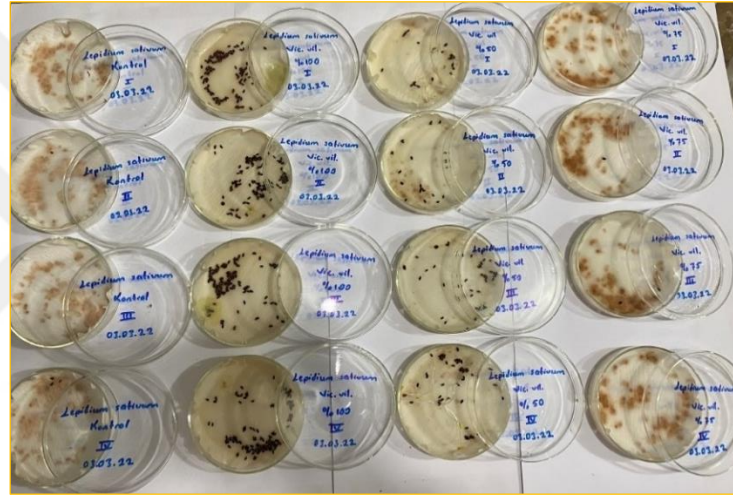


Şekil 4.59. Örtücü Bitki Ekstraktlarının 28. Gün Sonunda, Tere (*Lepidium sativum* L.) Test Bitkisinin Çimlenmesi Üzerindeki Etkisi (2.Deneme)

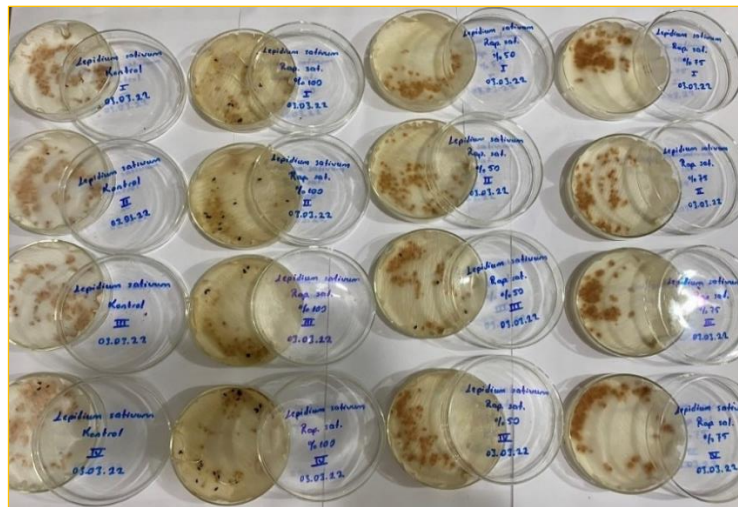
Tüylü fiğ ve Adi fiğ örtücü bitki türlerinin %50 ve %25 saf su ile seyreltilmiş olan uygulamalarının, Tere'nin çimlenmesi üzerindeki etkisi oldukça azdır (Şekil 4.59.). Bu uygulamalar arasında yer alan Turp örtücü bitki ekstraktının Tere'nin çimlenmesini engellemesi üzerindeki etkisi %100'lük konsantrasyonda dahi %10'u geçememiştir. Ortaya çıkan bu sonucun Turp ile Tere'nin Brassicaceae familyası çatısında yer alması ve benzer bileşikleri içermesinden dolayı Tere tohumlarının Turp su ekstraktından az miktarda etkilendiği düşünülmektedir (Moraes Gomes ve ark., 2017; Yokoyama ve ark., 2020). Yapılan iki tekrarlı çimlendirme denemesinin sonuçları birbiri ile örtüşmektedir. Kontrollerin yapıldığı 14. gün sayımında, Adi fiğ ve Tüylü fiğ ekstraktlarının %100 dozlarının, tere tohumlarının çimlenmesini büyük oranda engellediği, turp uygulamasında ise hemen hemen tüm tohumların çimlendiği görülmektedir (Şekil 4.60; Şekil 4.61; Şekil 4.62).



Şekil 4.60. Tere (*Lepidium sativum* L.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Adı Fiğ (*Vicia sativa*) Ekstraktı Uygulamasının 14.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması



Şekil 4.61. Tere (*Lepidium sativum* L.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Tüylü Fiğ (*Vicia villosa*) Ekstraktı Uygulamasının 14.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması

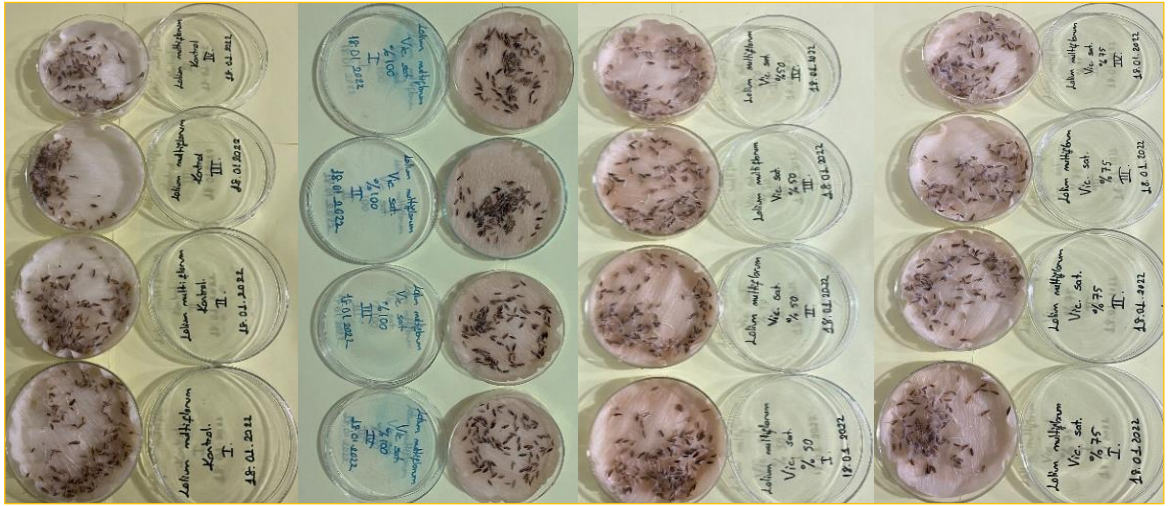


Şekil 4.62. Tere (*Lepidium sativum* L.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Turp (*Raphanus sativus*) Ekstraktı Uygulamasının 14.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması

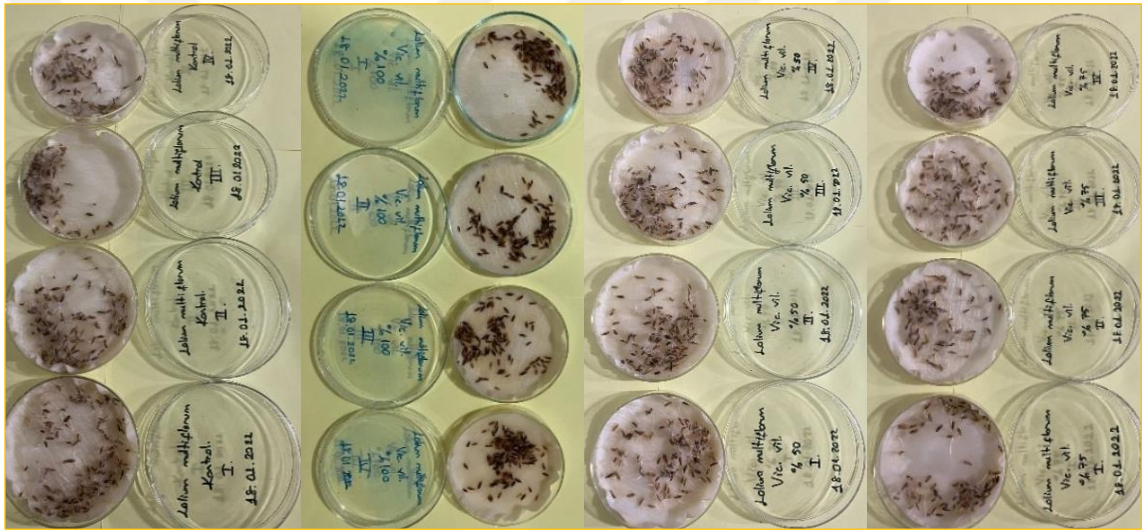
İtalyan Çimi (Lolium multiflorum Lam.)'nin Çimlenmesi Üzerine Etkisi (1.Deneme)

Örtücü bitkilerden hazırlanan ekstraktların %100'lük saf ve %50 ile %25 saf su ile seyreltilen ekstraktları, test bitkisi olarak İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* Lam.)'nin tohumları üzerine uygulanmıştır (Şekil 4.63; Şekil 4.64; Şekil 4.65). Denemelerin başlatılmasıyla birlikte 1., 3., 5., 7., 14., 21. ve 28. günlerde sayımlar yapılmış ve radikula uzunluğu 5 mm ve üzeri olan tohumlar çimlenmiş sayılarak petriden uzaklaştırılmıştır (Uygur, 1985).

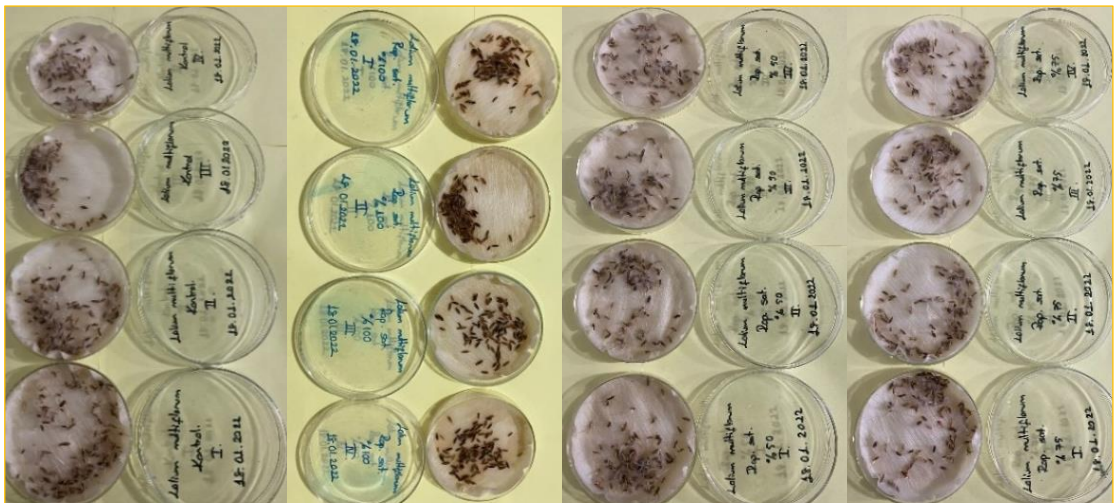




Şekil 4.63. İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* Lam.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Adi Fiğ (*Vicia sativa*) Ekstraktı Uygulamasının 3.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması



Şekil 4.64. İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* Lam.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Tüylü Fiğ (*Vicia villosa*) Ekstraktı Uygulamasının 3.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması

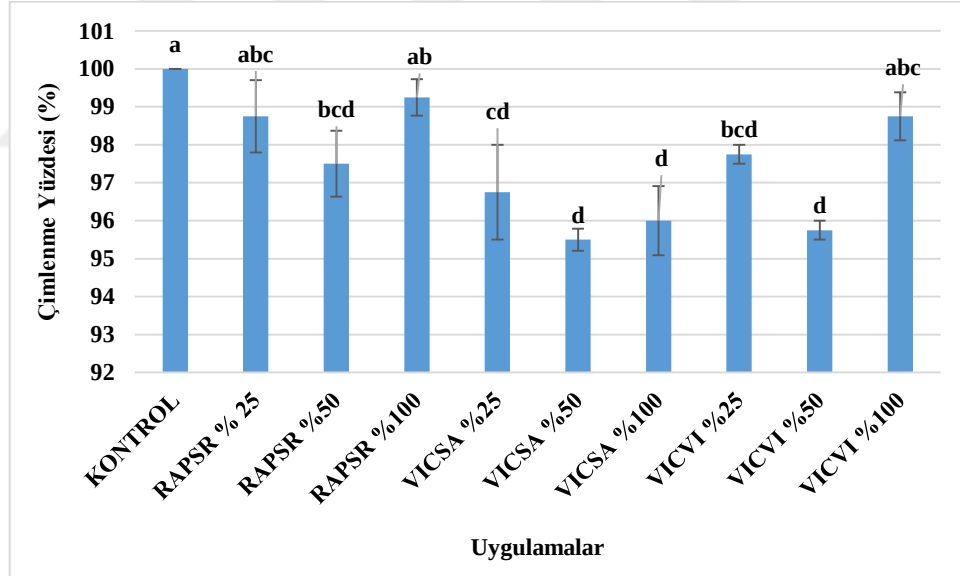


Şekil 4.65. İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* Lam.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Turp (*Raphanus sativus*) Ekstraktı Uygulamasının 3.Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması

Çizelge 4.31. Örtücü bitki ekstrakt uygulamalarının 28.gününde, İtalyan çimi (*Lolium multiflorum* Lam.) test bitkisi tohumlarının çimlenme yüzdesi (1.deneme)

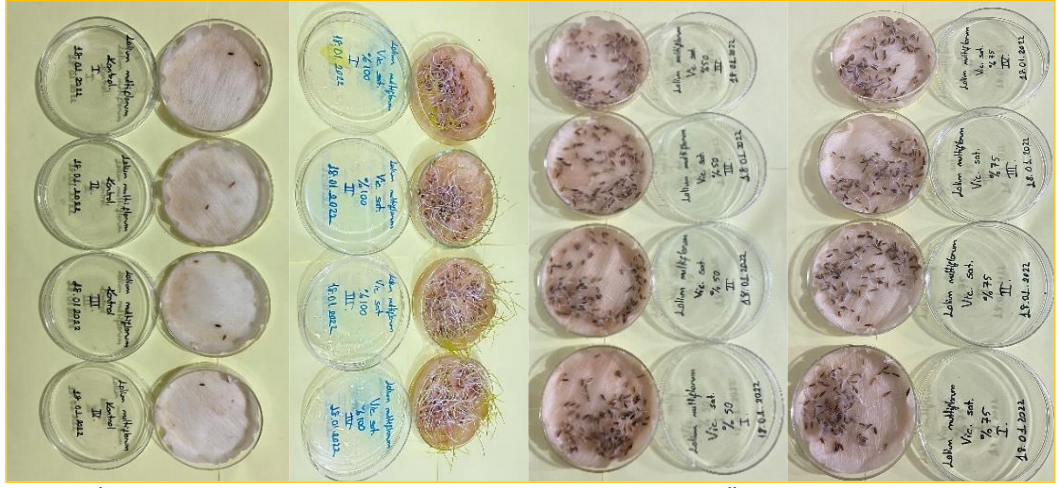
Uygulamalar	Çimlenme Yüzdesi (%)
KONTROL	100,00±0,00 ^a
RAPSR % 25	98,75±0,95 ^{abc}
RAPSR %50	97,5±0,87 ^{bcd}
RAPSR %100	99,25±0,48 ^{ab}
VICSA %25	96,75±1,25 ^{cd}
VICSA %50	95,5±0,29 ^d
VICSA %100	96,00±0,91 ^d
VICVI %25	97,75±0,25 ^{bcd}
VICVI %50	95,75±0,25 ^d
VICVI %100	98,75±0,63 ^{abc}

Örtücü bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarının, İtalyan Çimi tohumlarının çimlenme yüzdelere bakıldığında, en az çimlenmenin %95,5 olduğu ve bununda Adi fiğ'in %50 konsantrasyonlarında belirlendiği görülmektedir (Çizelge 4.31.).

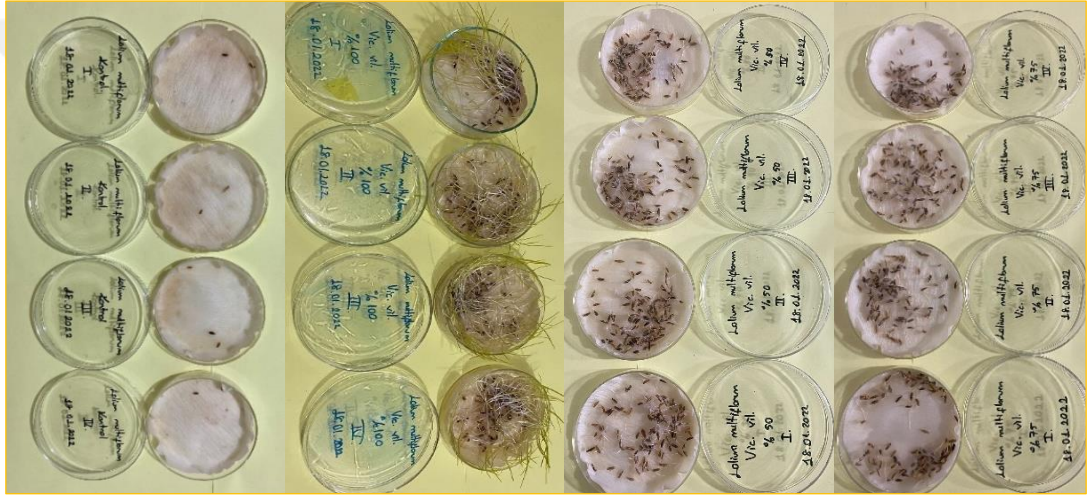


Şekil 4.66. Örtücü Bitki Ekstrakt Uygulamalarının, İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* Lam.) Tohumlarının Çimlenme Sayısı Üzerine Etkisi (1.Deneme)

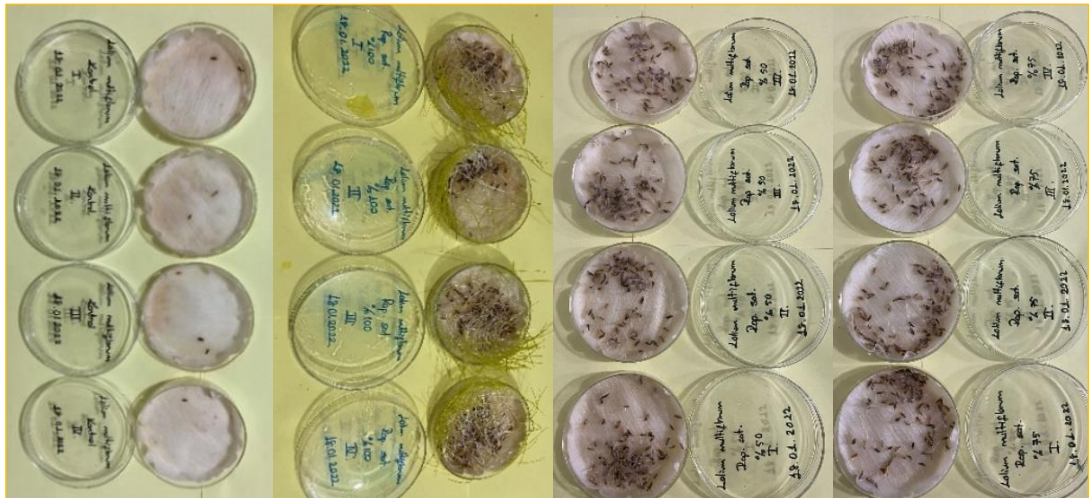
Kullanılan örtücü bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonları, İtalyan Çimi tohumlarının çimlenmesini büyük oranda etkilememiştir ve istatistiki olarak kontrol ile aynı grupta yer almaktadır (Şekil. 4.66.). Bu durum; Arjantin'de yapılan bir çalışmaya göre de Tüylü fiğ'in örtücü bitki olarak kullanımının İtalyan çimi üzerinde yeterli baskılayıcı etkiyi göstermediği ve bunun için örtücü bitki+herbisit kombinasyonuna neden gereksinim duyduklarını destekleyici niteliktedir (Renzi ve ark., 2022).



Şekil 4.67. İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* Lam.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Adı Fig (*Vicia sativa*) Ekstraktı Uygulamasının 14. Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması



Şekil 4.68. İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* Lam.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Tüylü Fig (*Vicia villosa*) Ekstraktı Uygulamasının 14. Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması

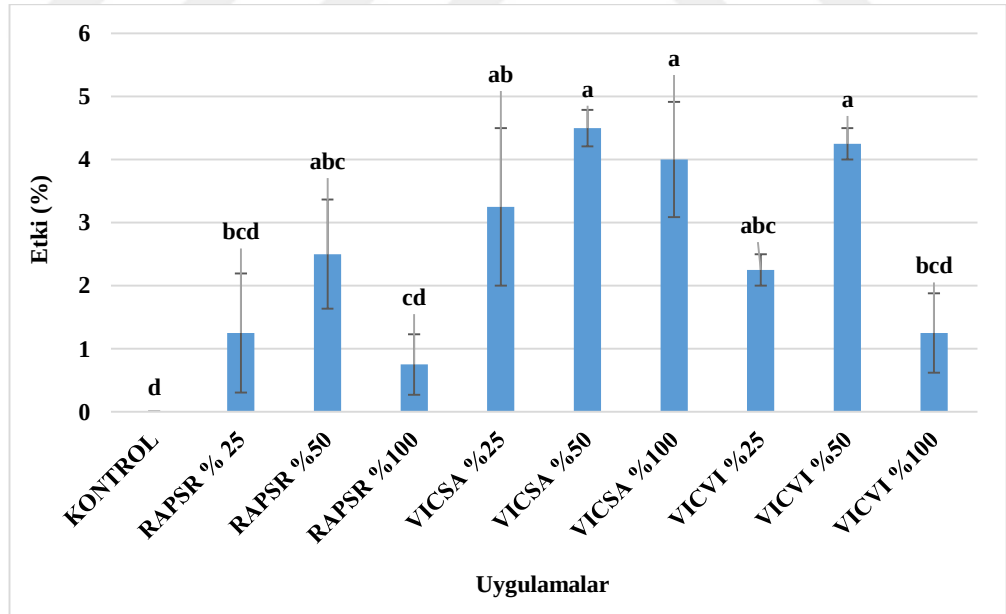


Şekil 4.69. İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* Lam.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Turp (*Raphanus sativus*) Ekstraktı Uygulamasının 14. Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması

Çizelge 4.32. Örtücü bitki ekstraktlarının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* Lam.) test bitkisi tohumlarının çimlenmesi üzerindeki etkisi (1.deneme)

Uygulamalar	Çimlenme Üzerindeki Etki (%)
KONTROL	0,00±0,00 ^d
RAPSR % 25	1,25±0,95 ^{bcd}
RAPSR %50	2,5±0,87 ^{abc}
RAPSR %100	0,75±0,48 ^{cd}
VICSA %25	3,25±1,25 ^{ab}
VICSA %50	4,5±0,29 ^a
VICSA %100	4,00±0,91 ^a
VICVI %25	2,25±0,25 ^{abc}
VICVI %50	4,25±0,25 ^a
VICVI %100	1,25±0,63 ^{bcd}

Turp, Adi fiğ ve Tüylü fiğ ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarındaki dozları, İtalyan Çimi tohumlarının çimlenmesinin engellenmesinde en fazla %5'e yaklaşan bir etki göstermiştir (Çizelge 4.32.). Tüm ekstrakt uygulamalarında, çimlenme oranlarının fazla olmasından dolayı bu etki, kabul edilebilir bir etki düzeyine ulaşmamıştır (Şekil 4.67; Şekil 4.68; Şekil 4.69).

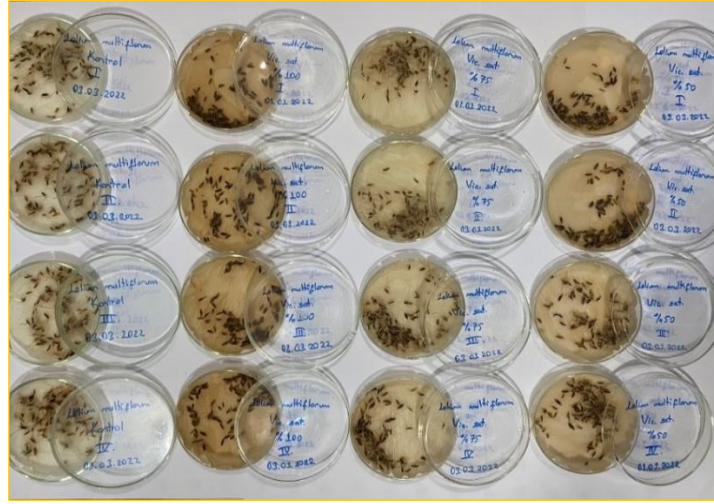


Şekil 4.70. Örtücü Bitki Ekstrakt Uygulamalarının, İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* Lam.) Test Bitkisinin Çimlenmesi Üzerindeki Etkisi (1.Deneme)

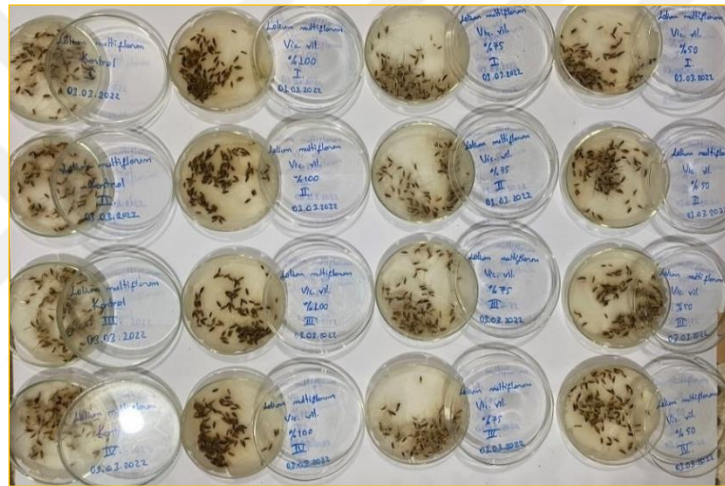
Örtücü bitki ekstraktlarının, %100 saf ve %50 ile %75 saf su ile seyreltilmiş olan uygulamalarının, İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum*) test bitkisi tohumlarının çimlenmesinin engellenmesine etkisinin oldukça az olduğu belirlenmiştir. Ortaya çıkan bu etki %10'un altında kalmıştır (Şekil 4.70.). Örtücü bitki su ekstraktları değişik test veya yabancı ot türlerine göre farklı çimlenme veya gelişimsel etki gösterebilir (Puig ve ark., 2021). Bir yabancı ot üzerinde etkili olan örtücü bitki ekstraktı diğer bir yabancı ot üzerindeki etkisi az veya hiç olmayabilir, bu da bize örtücü bitkilerin seçicilik özelliğini bize gösterir.

İtalyan Çimi (Lolium multiflorum Lam.)'nin Çimlenmesi Üzerine Etkisi (2.Deneme)

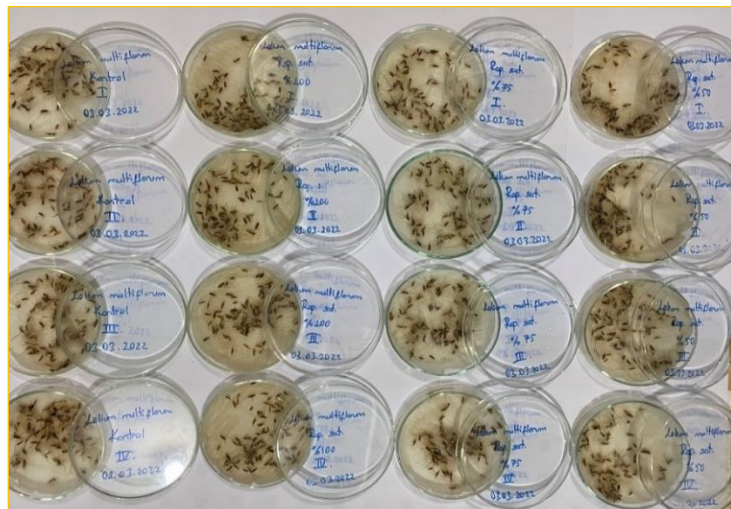
Örtücü bitkilerden hazırlanan ekstraktların %100'lük saf ve %50 ile %25 saf su ile seyreltilen ekstraktları, test bitkisi olarak İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* Lam.)'nin tohumları üzerine uygulanmıştır (Şekil 4.71; Şekil 4.72; Şekil 4.73). Denemelerin başlamasıyla birlikte 1., 3., 5., 7., 14., 21. ve 28. günlerde sayımlar yapılmış ve radikula uzunluğu 5 mm ve üzeri olan tohumlar çimlenmiş sayılarak petriden uzaklaştırılmıştır (Uygur, 1985).



Şekil 4.71. İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* Lam.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Adi Fiğ (*Vicia sativa*) Ekstraktı Uygulamasının 3. Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması



Şekil 4.72. İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* Lam.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Tüylü Fiğ (*Vicia villosa*) Ekstraktı Uygulamasının 3. Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması

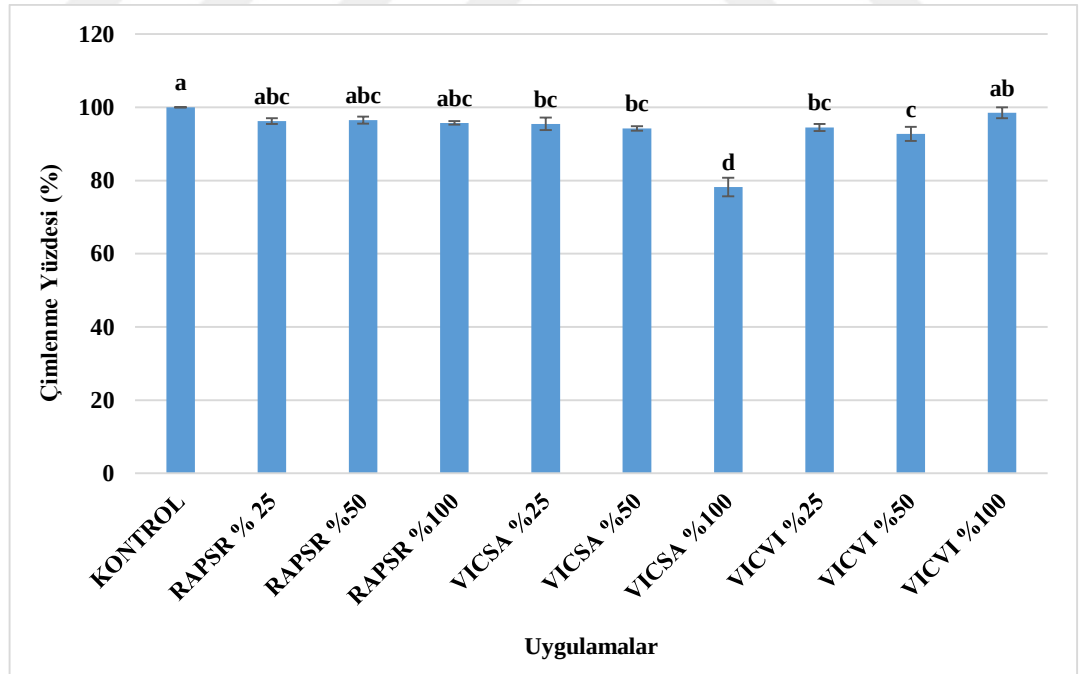


Şekil 4.73. İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* Lam.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Turp (*Raphanus sativus*) Ekstraktı Uygulamasının 3. Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması

Çizelge 4.33. Örtücü bitki ekstrakt uygulamalarının 28.gününde, İtalyan çimi (*Lolium multiflorum* Lam.) test bitkisi tohumlarının çimlenme yüzdesi (2.deneme)

Uygulamalar	Çimlenme Yüzdesi (%)
KONTROL	100,00±0,00 ^a
RAPSR % 25	96,25±0,75 ^{abc}
RAPSR %50	96,5±0,96 ^{abc}
RAPSR %100	95,75±0,48 ^{abc}
VICSA %25	95,5±1,71 ^{bc}
VICSA %50	94,25±0,63 ^{bc}
VICSA %100	78,25±2,56 ^d
VICVI %25	94,5±0,96 ^{bc}
VICVI %50	92,75±1,89 ^c
VICVI %100	98,5±1,5 ^{ab}

Örtücü bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonlarda İtalyan Çimi test bitkisi tohumları üzerine uygulanması sonucunda birinci deneme ile benzer sonuçlar elde edilmiştir. Özellikle farklı konsantrasyonlardaki çimlenme yüzdeleri kontrol ile istatistiki olarak benzerlik göstermektedir (Çizelge 4.33.).



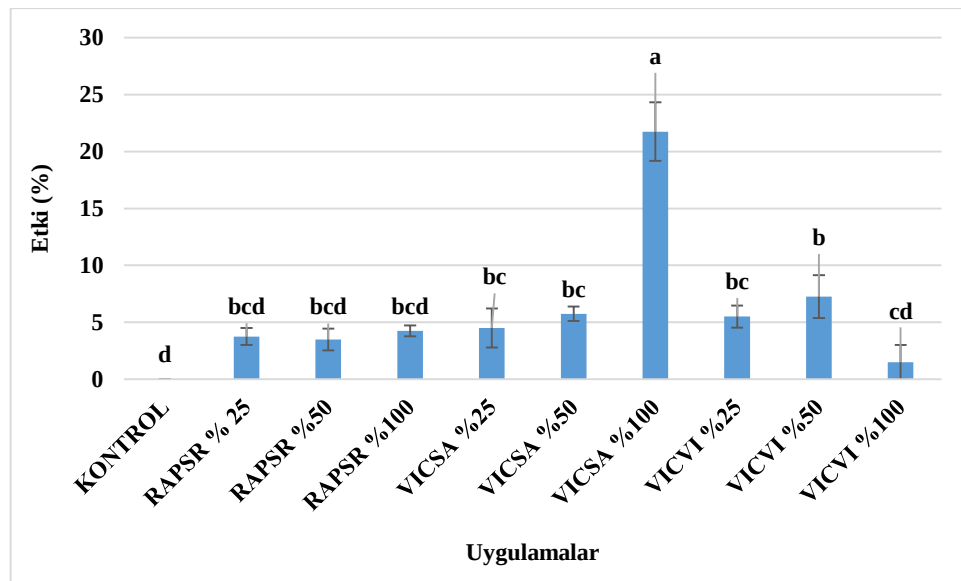
Şekil 4.74. Örtücü Bitki Ekstrakt Uygulamalarının, İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* Lam.) Tohumlarının Çimlenme Sayısı Üzerine Etkisi (2.Deneme)

Adi fiğ uygulamasının %100'lük konsantrasyonunda, İtalyan çimi tohumlarının çimlenme yüzdesi yaklaşık %20 oranında azalış göstermiştir. Ancak diğer örtücü bitki konsantrasyonları, İtalyan Çimi tohumlarının çimlenmesini engellememiş, aynı zamanda birbiri arasında istatistiki olarak bir fark görülmemiştir (Şekil 4.74.).

Çizelge 4.34. Örtücü bitki ekstraktlarının İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* Lam.) test bitkisinin çimlenmesi üzerindeki etkisi (2.deneme)

Uygulamalar	Çimlenme Üzerindeki Etki (%)
KONTROL	0,00±0 ^d
RAPSR % 25	3,75±0,75 ^{bcd}
RAPSR %50	3,5±0,96 ^{bcd}
RAPSR %100	4,25±0,48 ^{bcd}
VICSA %25	4,5±1,71 ^{bc}
VICSA %50	5,75±0,63 ^{bc}
VICSA %100	21,75±2,56 ^a
VICVI %25	5,5±0,96 ^{bc}
VICVI %50	7,25±1,89 ^b
VICVI %100	1,5±1,50 ^{cd}

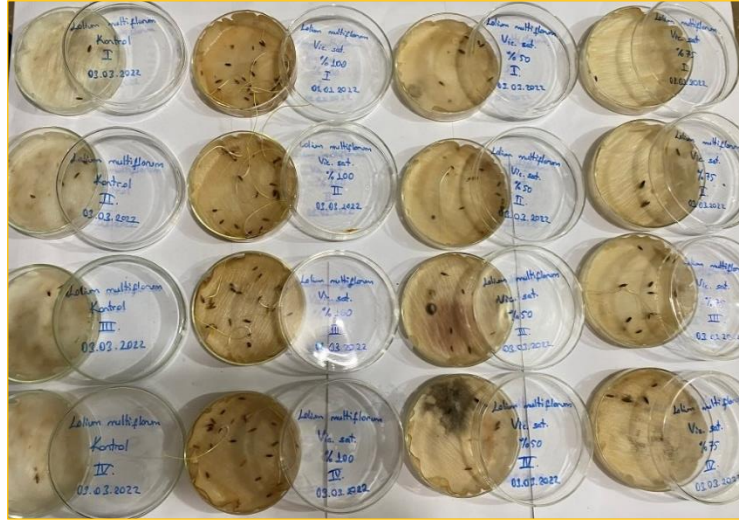
Çimlendirme denemelerinden elde edilen verilere, örtücü bitki ekstraktlarının İtalyan Çimi tohumunun çimlenmesi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla Abbott formülü uygulanmıştır. Sonuçlara bakıldığında, yalnızca Adi fiğ %100'lük konsantrasyonunda %20 den daha fazla İtalyan Çiminin tohumlarının çimlenmesini engellememiştir (Çizelge 4.34.).



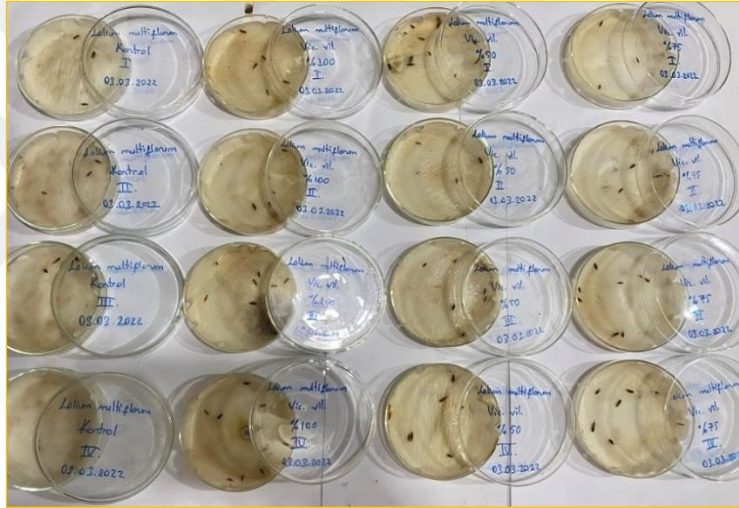
Şekil 4.75. Örtücü Bitki Ekstrakt Uygulamalarının, İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* Lam.) Test Bitkisinin Çimlenmesi Üzerindeki Etkisi (2.Deneme)

Çimlendirme denemesinde kullanılan üç örtücü bitki türünün ekstraktlarının, %100 saf ve %50 ile %25 saf su ile seyreltilmiş olan uygulamalarının, İtalyan çimi (*Lolium multiflorum*) test bitkisi tohumlarının çimlenmesinin engellenmesine etkisinin oldukça az olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.75.). Özellikle 14. gün sayım sonuçlarına bakıldığında, İtalyan çimi tohumlarının tüm ekstrakt uygulamalarında büyük oranda çimlendiği görülmektedir (Şekil 4.76; Şekil 4.77; Şekil 4.78). Ancak bazı çalışmalar göstermiştir ki Fiğ gibi örtücü bitkilerin bir kısmı her yabancı ot üzerinde çimlenmeyi engelleyici özellik göstermez iken bitkilerin gelişmelerini engelleyici özellik gösterebilmektedir (Ercoli ve ark., 2007). Bu da örtücü bitkilerin tek yönlü değil birden fazla etkileme şekli ile yabancı otları baskı altına aldığını ortaya koymaktadır.

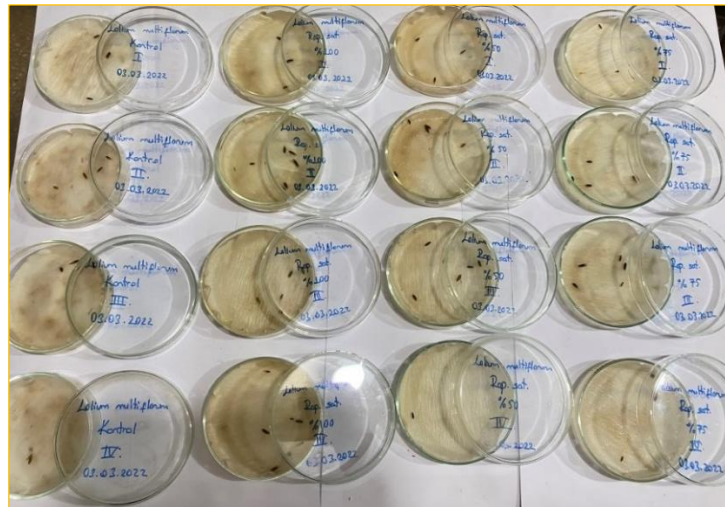




Şekil 4.76. İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* Lam.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Adi Fiğ (*Vicia sativa*) Ekstraktı Uygulamasının 14. Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması



Şekil 4.77. İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* Lam.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Tüylü Fiğ (*Vicia villosa*) Ekstraktı Uygulamasının 14. Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması



Şekil 4.78. İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* Lam.) Tohumları Üzerine Saf Su (Kontrol) ile Turp (*Raphanus sativus*) Ekstraktı Uygulamasının 14. Gün Sayımına Göre Karşılaştırılması

En fazla etki, Adi fiğ (*Vicia sativa*)' in %100'lük uygulamasında ortaya çıkmış olup, bu etki yaklaşık %22 olarak belirlenmiştir. Diğer örtücü bitki ekstrakt ve konsantrasyonlarında İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum*)'nin çimlenmesinin engellenmesi üzerindeki etki %10'un altındadır.



5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Ülkemiz için üretimde önemli bir paya sahip olan Turunçgil yetiştiriciliği yapılan alanlarda, bu çalışma ile 2021(Sonbahar) - 2022(İlkbahar) yıllarında yapılan surveylerde karşılaşılan ana zararlı yabancı ot türleri belirlenmiş ve surveylerden elde edilen veriler doğrultusunda tüm yabancı ot türlerinin Rastlama Sıklıkları, Genel Kaplama Alanı, Özel Kaplama Alanı ve birim alandaki yoğunlukları hesaplanmıştır. Çukurova Bölgesi'ni temsil edecek şekilde turunçgil yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Adana, Osmaniye, Mersin, Hatay illerinde gerçekleştirilen surveylerde; 2021 yılında 53 turunçgil bahçesi ziyaret edilmiştir.

- 2021 yılı sonbaharında yapılan surveylerde ise 23 bitki familyasına ait 61 yabancı ot türü belirlenmiştir.
- Rastlama Sıklığı hesaplamalarında %10 üzerinde olan 29 adet yabancı ot türü tespit edilmiştir. Bu türler ise en fazla kaplama alanına sahip olan türden başlayarak sırasıyla *Portulaca oleraceae* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Sonchus oleraceus* L., *Malva sylvestris* L., *Euphorbia prostrata* Aiton, *Setaria glauca* (L.) P. Beauv., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Dinebra retroflexa* (Vahl) Panz., *Echinochloa colona* (L.) Link, *Mercurialis annua* L. ve *Cyperus rotundus* L. olarak belirlenmiştir.
- Bu türlerden 11 tanesi Poaceae familyasına ait olup, sonrasında 9 yabancı ot türü ile Asteraceae ve 7 yabancı ot türü ile Amaranthaceae familyası takip etmektedir.

2022 yılında ise 58 turunçgil bahçesi ziyaret edilmiştir.

- 2022 yılı ilkbaharında yapılan surveylerde, toplamda 26 familyaya ait 88 yabancı ot türü ile karşılaşılmıştır.
- Survey esnasında karşılaşılan yabancı ot türlerinin Rastlama Sıklığı hesaplamalarında %10 üzerinde olan 34 adet yabancı ot türü belirlenmiştir. Bu türler ise kaplama alanı en fazla olan türden başlayarak sırasıyla *Malva sylvestris* L., *Sonchus oleraceus* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Medicago polymorpha* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Poa annua* L., *Anagallis arvensis* L., *Sonchus asper* (L.) Hill., *Convolvulus arvensis* L., *Cyperus rotundus* L. olarak belirlenmiştir.
- Bu türlerden 17 tanesi Asteraceae familyasına ait olup, bunu 14 yabancı ot türü ile Poaceae familyası ve 8 yabancı ot türü ile Fabaceae familyası takip etmektedir.

Surveyler sonucunda toplamda 29 bitki familyasına ait 106 yabancı ot türü ile karşılaşılmış olup, 18 yabancı ot türü ile en fazla Asteraceae familyasından yabancı otlara rastlanılmışken, bunu 17 yabancı ot türü ile Poaceae familyası, 8 yabancı ot türü ile Fabaceae familyası takip etmektedir.

Survey çalışmalarında, *Portulaca oleraceae* L., *Malva sylvestris* L. ve *Sonchus oleraceus* L. türleri en sık rastlanan, ana zararlı yabancı ot türleri olarak belirlenmiştir. Turunçgil bahçelerinde metrekarede 1,72 adet ve yaklaşık %10 kaplama alanı ile Şifa Otu (*Conyza canadensis* L.), bahçelerde ana zararlı yabancı ot durumunda olup, en sık rastlanan türler arasında yer almaktadır. Semiz Otu (*Portulaca oleraceae* L.) 6,68 adet ile 2021 yılında metrekarede en çok karşılaşılan tür olurken, zehirli bir yabancı ot türü olan *Euphorbia heterophylla* L. ise 3,57 adet/m² ile turunçgil bahçelerinde iki yılda ve farklı mevsim koşullarında yapılan surveylerde artış göstererek karşımıza çıkmıştır. Bu yabancı ot türünün bölgede yaygınlık ile yoğunluğunun artması, yabancı otların dinamik bir yapıya sahip olduğunun göstergesidir.

Turunçgil bahçelerinde sürdürülebilir yabancı ot mücadelesinde herbisitler ve herbisitlerin alternatifi olan agroekolojik yöntemlerden; Malç tekstili, biçme ve organik herbisit uygulamalarının yabancı otlar üzerindeki etkisinin belirlenmesi amacıyla sıra üzeri uygulamalar yapılmıştır. Sıra üzerinde, agroekolojik yöntemlerin belirlenmesi amacıyla yapılan bahçe denemelerinden elde edilen sonuçlara göre;

- Sıra üzeri uygulamalar kıyaslandığında, 2020 ve 2021 yıllarında en başarılı uygulama malç tekstili olarak belirlenmiş olup, yabancı otlar üzerinde %100 etki göstermiştir. Malç tekstili yabancı otların, toprak yüzeyine çıkışını tamamen engellemiş ve sahip olduğu Uv özellikleri sayesinde herhangi bir bozuluma uğramamıştır.
- Biyoherbisitler ise yaklaşık %95 etki göstermiş ve malç tekstili uygulamasından sonra belirlenen en etkili alternatif yöntem olmuştur. Sentetik herbisitlerden alınan sonuç ile benzerlik gösteren biyoherbisitler, alternatif olarak kullanılabileceğini göstermektedir.
- Özellikle biyoherbisitler ile sentetik herbisitlerin istatstiki olarak benzer olması, bu durumu destekler niteliktedir.

Bölge ekosistemine ve turunçgil bahçelerine uyum sağlayabilen, örtücü bitki türleri belirlenmiş ve belirlenirken daha önce bölgede yapılan örtücü bitki çalışmaları ile desteklenmiştir. Çalışmada kullanılan, bu örtücü bitki türleri ve oluşturulan karışımların, yabancı otlar üzerindeki etkilerinin belirlenmiş ve aşağıdaki gibidir;

- Örtücü bitki kuru ağırlıkları dikkate alındığında 2020 yılında en fazla kuru ağırlığa sahip örtücü bitki türü, Adi fiğ olup, yine bunu Adi fiğ'in karışım olarak ekildiği Adi fiğ+Arpa karışım uygulaması takip etmektedir. Ancak 2021 yılında ise kuru ağırlığı en fazla olan örtücü bitki türü 1259,93 g ile Tüylü fiğ olup, bunu yine Tüylü fiğ'in yer aldığı karışım uygulamalarından Tüylü fiğ+Çavdar ve Tüylü fiğ+Turp+Çavdar uygulamaları takip etmektedir.

- Örtücü bitki uygulamalarında, metrekare en fazla yoğunluğa sahip olan tür, 2020 yılında 167,25 adet/m² ile Çavdar olarak belirlenmiş ve bunu sırasıyla 135,75 adet/m² ve 117,25 adet/m² ile Korunga ve Arpa türleri takip etmektedir. 2021 yılında ise aynı sonuçlar elde edilmiş olup, Çavdar, metrekarede en fazla yoğunluğu sahip olan tür olarak belirlenmiş olup, Çavdar örtücü bitki uygulamasını, Korunga takip etmektedir.
- Uygulamalar arasında kaplama alanı bakımında ise 2020 yılında Turp, habitusu büyük olan bir örtücü bitki türü olması nedeniyle %100 kaplama göstermiştir ve bunu %99,69'luk bir oranla Tüylü fiğ+Arpa, yine %99,69 kaplama alanı ile Tüylü fiğ+Turp+Çavdar uygulamaları takip etmektedir. 2021 yılında ise örtücü bitkilerden en fazla kaplama alanına sahip olan türün %100 ile Tüylü fiğ olduğu belirlenmiştir. Yine Tüylü fiğ'in dahil olduğu Tüylü fiğ+Çavdar, Tüylü fiğ+Arpa, Tüylü fiğ+Turp+Çavdar karışım uygulamalarının %100 kaplama alanına sahip olduğu ve bu kaplama alanı'nın Tüylü fiğ'den ileri geldiği görülmüştür. Turp örtücü bitki uygulamasının habitusunun büyük olması sebebiyle, Tüylü fiğ ve Adi fiğ ile istatistiki olarak aynı grupta yer aldığı ve %95 üzerinde kaplama alanına sahip olduğu gözlemlenmiştir.
- Örtücü bitki uygulamalarındaki boy uzunlukları kıyaslandığında, 2020 yılında Örtücü bitki türlerinden yaklaşık 119 cm ile Çavdar ve takiben 97 cm ile Arpa, en fazla boy uzunluğuna sahip olan türler olarak belirlenmiştir. Arpa'nın karışım olarak ekildiği Tüylü fiğ+ Arpa uygulamasında Arpa'nın boyunun yaklaşık 110 cm olduğu görülmektedir. 2021 yılında ise elde edilen sonuçlara göre yine en fazla boylanma, yaklaşık 131 cm ile Çavdar ve takiben yaklaşık 110 cm ile Arpa, türlerinde belirlenmiştir. Bu türler boylanıcı özelliğe sahip olup, yayılıcı örtücü bitkiler ile karışım olarak ekildiği Tüylü fiğ+ Çavdar uygulamasında Çavdar'ın boyunun yaklaşık 130 cm olduğu görülmektedir.
- Örtücü bitki uygulamalarının yapıldığı topraklarda mevsimsel, gece ve gündüz sıcaklıklar farklılık gösterebilmektedir. 2020 yılında örtücü bitki uygulamalarının ekili olduğu topraklar, yabancı otlu kontrol ile kıyaslandığında, özellikle Turp oldukça geniş bir habitusa sahip olduğundan, en yüksek toprak sıcaklığı Turp+Çavdar uygulamasında görülmüş olup, bunu Turp+Arpa uygulaması takip etmektedir. 2021 yılında ise özellikle fiğ türleri yani Tüylü fiğ ve Adi fiğ toprak yüzeyini kaplayarak, diğer türlere göre sıcaklık farklılıklarına yol açmaktadır. Ancak bu koşullar kış ve yaz mevsimlerine göre farklılık gösterebilir.
- Örtücü bitki uygulamalarına göre yabancı ot kuru ağırlıkları karşılaştırıldığında, 2020 yılında tekli olarak ekilen örtücü bitki uygulamalarından en başarılı tür Tüylü fiğ olmuştur. Karışım uygulamalarında ise Tüylü fiğ'in yer aldığı Tüylü fiğ+Arpa en başarılı uygulama olup bunu takiben, Tüylü fiğ+Turp+Çavdar gelmektedir ve Yabancı otsuz kontrol uygulamaları ile istatistiki olarak birbirine benzerdir. 2021 yılında ise en

düşük yabancı ot kuru ağırlığı, birinci yılda olduğu gibi 16,32 g ile Tüylü fiğ uygulamasında belirlenmiştir. Tüylü fiğ sahip olduğu allelopatik özellikleri ve sık habitusu sayesinde yabancı ot gelişimini büyük oranda baskılamaktadır. Çavdar, Arpa ve Adi fiğ uygulamaları da yabancı ot kuru ağırlığının en az olduğu rekabet gücü yüksek örtücü bitki uygulamalarıdır.

- Farklı örtücü bitki uygulamalarının yabancı otlar üzerindeki etkisine bakıldığında, 2020 yılında en etkili uygulamanın % 98,92 ile Tüylü fiğ+Arpa 'yı takiben % 96,25 ile Tüylü fiğ ve % 95,52 bir etki ile Tüylü fiğ+ Turp+ Çavdar örtücü bitki türlerinin olduğu belirlenmiştir. Özellikle karışım uygulamalarında tekli ekim Tüylü fiğ'e göre, yabancı ot kuru ağırlığı üzerinde daha fazla etki olduğu görülmektedir. 2021 yılında ise yabancı otsuz kontrole yani %100 etkiye en yakın sonuç tekli ekilen Tüylü fiğ uygulamasında elde edilmiştir. Tüylü fiğ uygulamasında, yabancı otlar üzerinde yaklaşık % 98 lik bir etki gözlemlenmiş olup, Yabancı otsuz kontrol ile istatistiki olarak aynı grupta yer almaktadır. Yine Tüylü fiğ'in içinde yer aldığı Tüylü fiğ+Arpa uygulaması yaklaşık %99'luk bir etki ile yabancı otsuz kontrol ile aynı istatistiki grupta yer alan ve yabancı ot kuru ağırlığı üzerinde en etkili uygulama olarak belirlenmiştir.
- Örtücü bitki uygulamalarına göre yabancı ot yoğunluğunu en fazla azaltan uygulamanın, 2020 yılında 19,76 adet/m² ile Tüylü fiğ+Arpa uygulaması olduğu, bunu 35,50 adet/m² ile Tüylü fiğ ve 41,50 adet/m² ile Çavdar uygulamalarının tekli ekimleri takip etmektedir. 2021 yılında ise tekli uygulamalardaki yabancı ot yoğunluklarının, karışım uygulamalarına göre daha yoğun olduğu gözlemlenmiştir. Tüylü fiğ tekli ekim uygulamasında yabancı ot yoğunluğu 45,25 adet/m² iken bu örtücü bitkinin yer aldığı Tüylü fiğ+ Arpa karışım uygulamasında elde edilen yabancı ot yoğunluğu 15,50 adet/m² olarak belirlenmiştir.
- Örtücü bitki uygulamalarından, en az yabancı ot kaplama alanı karışım uygulamalarında görülmektedir. Özellikle 2020 yılında, Tüylü fiğ+Turp+Çavdar uygulaması %1 yabancı ot kaplama alanı ile en başarılı uygulama olarak belirlenmiş olup, bu uygulamayı %5,5 ile Tüylü fiğ+Arpa takip etmektedir ve yabancı otsuz kontrol ile aynı istatistiki olarak benzerlik göstermektedir. 2021 yılında ise Tüylü fiğ+ Arpa uygulaması %3 yabancı ot kaplama alanı ile en başarılı uygulama olarak belirlenmiş olup, yabancı otsuz kontrol ile aynı istatistiki grupta yer almaktadır. Bu uygulamayı %4 ile tekli ekim Tüylü fiğ uygulaması takip etmektedir ve istatistiki olarak benzerlik göstermektedir

Bahçe çalışmalarında kullanılan örtücü bitkiler laboratuvar ortamında ekstraktlar haline getirilmiş ve test bitkilerinin (Tere ve İtalyan çimi) çimlenmesi üzerindeki allelopatik etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Laboratuvar koşullarında İtalyan çimi ve Tere test bitkilerinin

tohumlarının çimlenmesi üzerindeki etkinin belirlenmesi amacıyla örtücü bitki ekstraktlarının farklı konsantrasyonları ile yapılan çalışmalarda;

- Laboratuvar koşullarında yürütülen çalışmalarda, bahçe denemeleri ile paralel sonuçlar elde edilmiş olup, özellikle Tüylü fiğ ve Adi fiğ örtücü bitki ekstraktları, test bitkisi olarak kullanılan Tere tohumları üzerinde %90 etki göstererek, çimlenmesini engellemiştir.
- İtalyan çimi test bitkisinin tohumları üzerinde bu etki %20 üzerine geçememiştir. Bu durumda bu örtücü bitkilerin içeriğindeki allelopatik etkinin geniş yapraklılar üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Sürdürülebilir turunçgil yetiştiriciliğinin sağlanabilmesi için kimyasal mücadeleye alternatif olabilecek, yabancı ot mücadele yöntemlerinin hedeflendiği bu çalışma ile elde edilen sonuçlar bu agroekolojik yöntemlerin yabancı ot mücadelesinde %99'a varan oranda başarılı olabildiğini göstermiştir. Agroekolojik sıra üzeri uygulamalardan malç tekstili başarısı ile yöntemlerin ilk sıralarında yerini almaktadır. Özellikle çevreye olan duyarlılığı, mücadeledeki başarısı, bir çok yan faydaları (hastalık, zararlı böcek, ...) malç tekstilini ön plana çıkarmaktadır. Diğer yandan turunçgil bahçelerinde ana zararlı yabancı ot türlerinin belirlenerek, bu türler ile mücadelede örtücü bitkilerin sahip oldukları rekabetçi ve allelopatik özellikleri sayesinde yabancı otlarla mücadele imkanının olduğu yapılan çalışmalar ile ortaya konmuştur. Özellikle örtücü bitkilerin %10 çiçeklenme dönemine geldiğinde biçilerek kullanılması; topraktaki azot ihtiyacını karşılar, yeşil gübre olarak organik madde miktarına katkıda bulunur ve kuru maddece zengin olduğundan iyi bir yem bitkisi olarak kullanılır. Laboratuvar çalışmalarında ise kullanılan örtücü bitki ekstraktlarının, test bitkilerinin tohumlarının çimlenmesini engelleyerek allelopatik etkisini ortaya koymuştur. Bu çalışmalar, farklı araştırmacıların yaptığı çalışmalar ile paralel sonuçlar ortaya koymuştur. Elde edilen sonuçların en önemli çıktısı ise örtücü bitkilerin, sürdürülebilir yabancı ot mücadelesinde, allelopatik ekstraktların devam çalışmaları ile preparat haline getirilerek, çiftçi koşullarında uygulanmasına olanak sağlayabilir olmasıdır.



KAYNAKLAR

- Abbott, W.S., 1925. A Method of Computing the Effectiveness of an Insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18, 265-267.
- Abouziena, H. F. H., Omar, A.A.M., Sharma, S. D. and Singh, M., 2009. Efficacy Comparison of Some New Natural-Product Herbicides for Weed Control at Two Growth Stages. *Weed Technology*, 23 (3) 431-437.
- Abouziena, H.F., O.M. Hafez, I.M. El-Metwally, S.D. Sharma, and M. Singh., 2008. Comparison of Weed Suppression and Mandarin Fruit Yield and Quality Obtained With Organic Mulches, Synthetic Mulches, Cultivation, and Glyphosate. *HortScience* 43(3):795–799. doi: 10.21273/hortsci.43.3.795 .
- Açıkgöz, E., 2001. Yem Bitkileri (Ders Kitabı). Uludağ Üni. Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182, Vipaş AŞ. Yayın No: 58, 584 s, Bursa.
- Akgün, C., 2006. Turunçgil Sektör Profili Raporu. Dış Ticaret Müsteşarlığı, Uygulama Servisi. <https://docplayer.biz.tr/20684676-Turuncciller-sektor-profil.html> [Son Erişim Tarihi: 19 Şubat 2019].
- Al-Qahtani S. M., 2018. Diversity of Weeds Species in Citrus Farms of Taymma (Tabuk, Saudi Arabia): Implication for Invasive Species Ecology . *Biosciences Biotechnology Research Asia* Vol. 15(3), 619-625.
- Altieri, M. A., 1999. The Ecological Role of Biodiversity in Agroecosystems. In *Invertebrate Biodiversity as Bioindicators of Sustainable Landscapes* (pp. 19-31). Elsevier.
- Al-Turki, A.I. and Dick, W.A., 2003. Myrosinase activity in soil. *Soil Science Society of America Journal* 67:139-145.
- Anderson, R.S., 1930. Reports of the Standard Gelatin Comittee (Unpublished). Referred To İn: Hitchcock, D.I., 1931. The Combination of a Standard Gelatin Preparation With Hydrochloric Acid And With Sodium Hydroxide. *The Journal of General Physiology*, Pp. 125-128.
- Andrabi, S.M., Rehman, W., Reshi, Z.A., Naqshi, A.R., Ganie, A.H. 2012. *Sanguisorba minor* Scop. (Rosaceae), a new addition to the Indian flora. *Taiwania*, 57(4): 410 412.
- Anonymous, 2024a. <https://adana.csb.gov.tr/ilimizi-taniyalim-i-1222#:~:text=Adana%2C%20Akdeniz%20iklim%20%C3%B6zelliklerini%20ta%C5%9F%C4%B1r,hava%20k%C3%BCtlelerinin%20kar%C5%9F%C4%B1la%C5%9Fmas%C4%B1%20ile%20olu%C5%9Fur>. [Son erişim tarihi: 10.12.2024].
- Anonymous, 2024b. <https://web.archive.org/web/20150502070837/http://www.etarih.net/tr/cografya/cografibolgeler/adanabolumu.html> [Son erişim tarihi: 10.12.2024].

Anonymous, 2024c.

https://tr.wikipedia.org/wiki/Adana_B%C3%B6l%C3%BCm%C3%BC#cite_note-e-tarih-1[Son erişim tarihi: 10.12.2024].

Anonymous, 2025a. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/etae/Belgeler/EgitimBrosur/125-ciftcibro.pdf> arpa [Son erişim tarihi: 10.12.2024].

Anonymous,2025b.

<https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/isezer/66430/9.%20Arpan%C4%B1n%20k%C3%B6keni%20ve%20yeti%C5%9Ftiricili%C4%9Fi.pdf> [Son erişim tarihi: 10.12.2024].

Anonymous, 2025c.

[https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/isezer/66430/12.%20%C3%87AVDAR%20\(Secale%20L.\).pdf](https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/isezer/66430/12.%20%C3%87AVDAR%20(Secale%20L.).pdf) [Son erişim tarihi: 10.12.2024]

Anonymous, 2025d. <https://bingol.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Yem%20Bitkileri/korunga.pdf> [Son erişim tarihi: 10.12.2024].

Anonymous,2013.

<https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Belgeler/Tescil/Teknik%20Talimatlar/Serin%20%C4%B0klim%20Tah%C4%B1lar%C4%B1/cavdar.pdf> [Son erişim tarihi: 10.12.2024].

Anugroho, F., Kitou, M., Nagumo, F., Kinjo, K., Tokashiki, Y., 2009. Effect of The Sowing Date On The Growth of Hairy Vetch (*Vicia Villosa*) as A Cover Crop Influenced The Weed Biomass And Soil Chemical Properties in a Subtropical Region. *Weed Biol. Manage.*, 9: 129-136.

Araki, H., and Ito, M., 1999. Soil properties And Vegetable Production With Organic Mulch And No-Tillage System. *Japanese Society of Farm Work Research* 34, 29–37.

Arıkan, L., Kitiş, Y. E., Uludağ, A., Zengin, H., 2015. Antalya İli Turunçgil Bahçelerinde Görülen Yabancı Otların Yaygınlık ve Yoğunluklarının Belirlenmesi. *Turk J Weed Sci*, 18(2):12-22.

Baraibar, B., Hunter, M.C., Schipanski, M.E., Hamilton, A. And Mortensen, D.A., 2018. Weed Suppression in Cover Crop Monocultures And Mixtures. *Weed Sci* 66:121–133.

Barbari, P. and Mazzoncini, M., 2001. Changes in Weed Community Composition as Influenced By Cover Crop And Management System in Continuous Corn. *Weed Science* 49, 491–499.

Barnes, J.P. and Putnam, A.R., 1986. Evidence for Allelopathy By Residues and Aqueous Extracts of Rye (*Secale cereale* L.). *Weed Science* 34: 384-390.

Barnes, J.P. ve Putnam, A.R., 1986. Evidence for Allelopathy by Residues and Aqueous Extracts of Rye (*Secale cereale*). *Weed Science*. 1986,34(3):384-390. doi:10.1017/S0043174500067035

- Başpınar, H., Korkmaz, S., Önelge, N., Çınar, A., Uygun, N. and Kersting, U., 1993. Studies on Citrus Stubborn Disease Pathogen and Sesame Phyllody MLO and Their Associated Leafhopper Vectors in Sesame. The Journal of Turkish Phytopathology, (1): 1-8.
- Bayrak, M., 2023. Çukurova Deltası Kıyı Lagünlerinde Dönemsel Olarak Alansal Değişimler (1985-2022) Ve Ekolojik Risk Faktörleri. Uluslararası Anadolu Sosyal Bilimler Dergisi, 7(2), 532-547. <https://doi.org/10.47525/ulasbid.1302081>
- Blanco-Canqui, H. and Ruis S.J., 2020. Cover crop impacts on soil physical properties: A review. Soil Sci Soc Am J. 2020,84:1527–1576. <https://doi.org/10.1002/saj2.20129>
- Blanco-Canqui, H., Claassen, M.M., and Presley, D. R., 2012. Summer Cover Crops Fix Nitrogen, Increase Crop Yield And Improve Soil-Crop Relationships. Agronomy Journal, 104, 137–147.
- Bordelon, B. P. and Weller, S. C., 1997. Preplant Cover Crops Affect Weed and Vine Growth in First Year Vineyards. Hort Sci, 32, 1040-1043.
- Borek, V., Morra M.J., J.P. McCaffrey. 1996. Myrosinase activity in Soil Extracts. Soil Science Society of America Journal 60:1792-1797.
- Bozdoğan, O., Uygur, F. N., 2007. İzmir Ilgını (*Tamarix smyrnensis* Bunge)’nın Bazı Yabancı Ot Türleri ve Kültür Bitkileri Üzerindeki Allelopatik Etkilerinin Belirlenmesi. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi, 27-29 Ağustos, Isparta.
- Brainard, D.C. and Bellinder, R.R., 2004. Weed Suppression in A Broccoli–Winter Rye Intercropping System. Weed Science 52, 281–290.
- Brandsaeter, L.O., Roen, D., 2004. Pre-planting and Tree Row Treatments in Organic Apple Production. In: Proceedings of the 6th EWRS Workshop on Physical and Cultural Weed Control, Lilehammer, Norway, 8.
- Brennan E.B. and Leap J.E., 2014. A Comparison of Drill and Broadcast Methods for Establishin Cover Crops on Beds. HORTSCIENCE 49(4):441–447. 2014.
- Brennan EB, Boyd NS, Smith RF, Foster P., 2009. Seeding Rate And Planting Arrangement Effects on Growth And Weed Suppression of a Legume-Oat Cover Crop For Organic Vegetable Systems. Agron J 101:979–988.
- Brennan, E.B. and Boyd, N.S., 2012. Winter Cover Crop Seeding Rate and Variety Effects During Eight Years of Organic Vegetables: I. Cover crop biomass production. Agron. J. 104:684–698.
- Brennan, E.B. and Smith, R.F., 2005. Winter Cover Crop Growth And Weed Suppression on The Central Coast Of California. Weed Technol. 19:1017–1024.
- Brewer, M., Strauss, S.L., Chase, C., Sellers, B., Kadyampakeni, D.M., van Santen, E., Kanissery R., 2025. Effects Of Cover Crops on Weed Suppression in the Interrow Spaces of Citrus Orchards. Weed Sci. 73(e15), 1–11. doi: 10.1017/wsc.2024.72

- Brown P.D., M.J. Morra. 1995. Glucosinolate-Containing Plant Tissues as Bioherbicides. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 43:3070-3074.
- Buckland, S.M., Grime, J.P., Hodgson, J.G. and Thompson, K., 1997. A Comparison Of Plant Responses To The Extreme Drought of 1995 in northern England. *Journal of Ecology*, 85: 875-883.
- Campiglia, E., Caporali, F., Radicetti, E., Mancinelli, R., Hairy vetch (*Vicia villosa* Roth.) Cover Crop Residue Management for improving Weed Control and Yield in No-Tillage Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) production. *Eur. J. Agron.* 2010, 33, 94–102.
- Carreiro M.M, Fuselier L.C, Waltman M, 2020 "Efficacy and Nontarget Effects of Glyphosate and Two Organic Herbicides for Invasive Woody Vine Control," *Natural Areas Journal*, 40(2), 129-141.
- Chafic, Z., Berrichi, A., Bouali, A., and Taleb, A., 2013. Systematic, Phytoecological and Agronomic Survey of Citrus Fruits Weed Flora in the Northeastern Morocco. *Moroccan Journal of biology*, 10, 20-29.
- Chakravarty, S. ve Wade, T., 2023. Cost Analysis of Using Cover Crops in Citrus Production. *Hort Technology*, June 2023 33(3).
- Charles, K.S., Ngouajio, M., Warncke, D.D., Poff, K.L. and Hausbeck, M.K., 2006. Integration of Cover Crops And Fertilizer Rates for Weed Management in Celery. *Weed Science* 54: 326-334.
- Chen, Z., Zhou, Q. and Tang, H., 2004. The Future Agricultural Applications' Demanding On Space-Born Remote Sensing in China. In: H Tang (ed) *Research on the Agricultural Resource Utilization and Regional Sustainable Development*. China Outlook Press, Beijing, pp 236–250
- Chew, F.S., 1988. Biological effects of glucosinolates. *ACS Symposium Series* 380:155-181.
- Christofoletti, P.J., 2007. *Non-chemical Weed Management: Principles, Concepts and Technology*, 1-15, Blackshaw: Upadhyaya.
- Cook, B.G., Pengelly, B.C., Brown, S.D., Donnelly, J.L., Eagles, D.A., Franco, M.A., Hanson, J., Mullen, B.F., Partridge, I.J., Peters, M. and Schultze-Kraft, R., 2005. *Tropikal yemler*. CSIRO, DPI&F(Qld), CIAT ve ILRI, Brisbane, Avustralya
- Creamer, N.G., Bennett, M.A., Stinner, B.R., Cardina, J., and Regnier, E.E., 1996. Mechanisms of Weed Suppression in Cover Crop-based Production Systems. *Hortscience* 31(3):410–413pp.
- Cronquist, A., Holmgren, N. and Holmgren, P., 1997. *Intermountain Flora, Vascular Plants of The Intermountain West, U.S.A. Volume 3 part A Subclass Rosidae (except Fabales)*. The New York Botanical Garden. 446 p.
- Cutti, L., Lamego, F.P., de Aguiar, A.D.M., Kaspary, T.E., Gonsiorkiewicz-Rigon, C.A., 2016. Winter Cover Crops On Weed Infestation and Maize Yield. *Rev. Caatinga* 2016, 29, 885–891.

- Daigh, A. L., Sauer, T. J., Xiao, X., and Horton, R., 2014. Spatial and temporal Dynamics Of Soil-Surface Carbon Dioxide Emissions in Bioenergy Corn Rotations And Reconstructed Prairies. *Soil Science Society of America*, 78, 1338–1350. <https://doi.org/10.2136/sssaj2014.02.0072>
- Davis, P.H., 1965-1988. *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*. Vol: 1-10, University of Edinburg, England.
- de Moraes Gomes, M. , Bertoncelli, D. , Alves, G. , Freiria, G. , Furlan, F. , Gomes, G. , Favoretto, V. , Neto, H. , Omura, M. and de Souza, J., 2017. Allelopathic Potential of the Aqueous Extract of *Raphanus sativus* L. on the Germination of Beans and Corn Seeds. *Open Access Library Journal*, 4, 1-10. doi: 10.4236/oalib.1103590.
- Dhanda, S., Kumar, V., Dille, J.A., Obour, A., Yeager, E.A., Holman, J., 2024. Influence of Cover Crop Residue and Residual Herbicide on Emergence Dynamics of Glyphosate-Resistant Palmer Amaranth (*Amaranthus palmeri*) in Grain Sorghum. *Weed Sci.* doi: 10.1017/wsc.2024.22
- Diyanat, M., 2015. Weed Management in Organic Horticulture by Cover Crop in Iran. *Int. J. Adv. Biol. Biom. Res*, 2015, 3 (2), 153-162. [Son erişim tarihi: 14.11.2021]
- Dogan, A., ve Uygur, F. N., 2005. Antep turpu (*Raphanus sativus* L.)' nun Mısır Bitkisine ve Yabancı Ot Türlerine Olan Alleopatik Etkisinin Araştırılması. *Türkiye Herboloji Derg.* , 8(1-2), 10 - 25.
- Douglas, G.B., Robertson, A.G., Chu, A.C.P., Gordon, I.L., 1990. Establishment and growth of Sheep's Burnet In The Lower North Island of New Zealand. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 33(3): 385-394.
- Drury, C. F., Tan, C. S., Welacky, T. W., Oloya, T. O., Hamill, A. S., & Weaver, S. E., 1999. Red clover and tillage influence on soil temperature, water content, and corn emergence. *Agronomy Journal*, 91(1), 101–108. <https://doi.org/10.2134/agronj1999.00021962009100010016x>
- Egberongbe, R.K. ve Alamu, O.O., 2021. Evaluating Effects of Cover Crops on Weed Abundance and Growth of Sweet Orange (*Citrus sinensis* (Linn). (Osbeck) var. Agege-1) in A Juvenile Orchard. *Proceedings of the 39th Annual Conference of the Horticultural Society of Nigeria (HORTSON), “CRIN 2021” Cocoa Research Institute of Nigeria, Ibadan*. Pp 359-363.
- EPPO, 2025. <https://gd.eppo.int/taxon/>. [Son erişim tarihi: 12.03.2025].
- Ercoli, L., Masoni, A., Pampana, S. and Arduini, I., 2007. Allelopathic Effects of Rye, Brown Mustard and Hairy Vetch on Redroot Pigweed, Common Lambsquarter and Knotweed. *Allelopathy Journal* 19: 249-256.
- Evans, R., Lawley, Y., & Entz, M. H., 2016. Fall-seeded Cereal Cover Crops Differ In Ability To Facilitate Low-Till Organic Bean (*Phaseolus vulgaris*) Production in A Short-Season

- Growing Environment. Field Crops Research, 191, 91–100. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2016.02.020>
- Evans, R., Lawley, Y., & Entz, M. H., 2016. Fall-seeded cereal cover crops differ in ability to facilitate low-till organic bean (*Phaseolus vulgaris*) production in a short-season growing environment. Field Crops Research, 191, 91–100. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2016.02.020>
- FAO., 2023. <http://www.fao.org/statistics/databases/en/> [Son erişim tarihi: 10.08.2024].
- Fernández, D.E., Cichón, L.I., Sánchez, E.E., Garrido, S.A., ve Gittins, C., 2008. Effect of Different Cover Crops on the Presence of Arthropods in an Organic Apple (*Malus domestica* Borkh) Orchard Journal of Sustainable Agriculture, Vol. 32(2) 2008. doi:10.1080/10440040802170624
- Finney, D.M., Kaye, J.P., 2016. Functional Diversity in Cover Crop Polycultures Increases Multifunctionality of An Agricultural System. J Appl Ecol 54: 509–517.
- Fisk, J.W., Hesterman, O.B., Shrestha, A., Kells, J.J., Harwood, R.R., Squire, J.M., Sheaer, C.C., 2001. Weed Suppression by Annual Legume Cover Crops in No-Tillage Corn. Agron. J. 2001, 93, 319–325.
- Fryer, J.L., 2008. *Sanguisorba minor*. In: Fire Effects Information System, [Online]. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Available from: [https://www.fs.fed.us/data base/feis/plants/forb/sanmin/all.html](https://www.fs.fed.us/data/base/feis/plants/forb/sanmin/all.html) [Son erişim tarihi: 14.11.2024]
- Geddes, C.M., Cavalieri, A., Daayf, F. and Gulden, R.H., 2015. The Allelopathic Potential of Hairy Vetch (*Vicia villosa* Roth.) Mulch. American Journal of Plant Sciences, 6, 2651-2663.
- Gomaa, N. H., 2017. Floristic Composition of Weed Vegetation in Citrus Orchards in Aljouf Region, Kingdom of Saudi Arabia. *Journal of Bio-Molecular Sciences (JBMS)*, 5(1), 15-23.
- Göksu ,M. ve Kolören, O., 2018 Şanlıurfa İli Antep Fıstığı Bahçelerinde Yabancı Otlar İle Mücadelede Örtücü Bitki Kullanımının Araştırılması. Turk J Weed Sci, 21(2):16-25.
- Gutiérrez, R. M. P., and Perez, R. L., 2004. *Raphanus sativus* (Radish): Their Chemistry and Biology. Punto Fijo No. 16, Col. Torres de Lindavista, C.P. 07708 Mexico, D.F. Mexico
- Gülcan, H. ve Anlarsal, A. E., 2006. Yem Bitkileri II (Baklagil Yem Bitkileri), Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:5 Ders Kitapları Yayın No: A-3.
- Günay, A., 1984. Özel Sebze Yetiştiriciliği. Çağ Matbaası. Ankara
- Gündoğan, T.T., Kolören O., 2022. Ordu İli Kivi Bahçelerinde Yabancı Otlar ile Mücadelede Örtücü Bitki Kullanımının Araştırılması. Turk J Weed Sci, 25(1):40-53.
- Hançerli L., 2017. Çukurova bölgesi mısır ekim alanlarında önemli yabancı ot türlerinin belirlenmesi ve bunların mücadelesinde kullanılabilecek örtücü bitki türlerinin araştırılması. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Adana.

- Hañçerli S. ve Uygur N., 2021. Turunçgil Bahçelerinde, Farklı Örtücü Bitki Türlerinin Yabancı Otlanma Üzerindeki Etkisinin Araştırılması. Turk J Weed Sci, 24(2):150-165.
- Hannaway, D.B. ve Larson, C., 2004. Tüylü fiğ (*Vicia villosa* Roth). Oregon Eyalet Üniversitesi. Tür Seçimi Bilgi Sistemi
- Haring, S. C., ve Hanson, B. D., 2022. Agronomic Cover Crop Management Supports Weed Suppression and Competition in California Orchards. Weed Sci. 70: 595–602. doi: 10.1017/wsc. 2022.48.
- Heap, I., 2025. The International Herbicide-Resistant Weed Database, www.weedscience.org” [Son erişim tarihi: 15.04.2025]
- Horuz, H., 2019, Andızotu (*Inula viscosa* L.) ve kokarağaç (*Alisanthus altissima* (Miller) Swingle) bitkilerine ait ekstraktların bazı yabancı ot tohumlarının çimlenmeleri üzerine allelopatik etkilerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay, s.125.
- Ingels, C. and Klonsky, K., 1998. Historical and current uses. Cover Cropping in Vineyards: A Grower's Handbook. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 3338, Oakland, CA. p. 3–7.
- Ingels, C.A., Lanini, W.T., Shackel, K.A., Klonsky, K.M., Demoura, R. and Elkins, R.B., 2011. Evaluation of Weed And Nutrient Management Practices in Organic Pear Orchards. Acta Hortic. 909, 571-578 DOI: 10.17660/ActaHortic.2011.909.68.
- Isık, D., Kaya, E., Ngouajio, M., Mennan, H., 2009. Summer Cover Crops For Weed Management and Yield İmprovement in Organic Lettuce (*Lactuca sativa*) Production. Phytoparasitica, 37: 193 203.
- İşık, D., Türkmen, G., Demir, Z., Macit I., 2018. Yarı Bodur Elma Bahçelerinde Bazı Örtücü Bitkilerin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi. 34(2): 60-74.
- İşık, D., Dok, M., Ak, K., Macit, I., Demir, Z., Mennan, H., 2014. Use of cover crops for weed suppression in hazelnut (*Corylus avellana* L.) in Turkey. Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences, 79(2): 105-110.
- IUPAC, 2025. International Union of Pure and Applied Chemistry. <https://iupac.org/> [Son erişim tarihi: 12.09.2023]
- İpek, A. ve Sevimay, C, 2002. Çayır Düğmesi (*Sanguisorba minor* Scop.)’nde Azotlu Gübrelemenin Yem Verimine ve Verim Özelliklerine Etkisi. Journal of Agricultural Sciences, 08(04). https://doi.org/10.1501/Tarimbil_0000000757
- İşçi, B., Türkseven, S., Altindisli, A., 2010. Allelopatik Etkiye Sahip Bazı Kültür Bitkileri ve Bitki Artıklarının Organik Bağda Yabancı Otlara Karşı Kullanımı. Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu, Erzurum/Türkiye, 28 Haziran - 1 Temmuz 2010.

- Kaçan, K. (2014). Ege Bölgesinde Geleneksel ve Organik Bağ Alanlarında Bulunan Yabancı Otların Belirlenmesi ile Alternatif Mücadele Yöntemlerinin Araştırılması. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü/ Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Aydın.
- Kahimba, F. C., Ranjan, R. S., Froese, J., Entz, M., and Nason, R., 2008. Cover Crop Effects on Infiltration, Soil Temperature, And Soil Moisture Distribution in The Canadian Prairies. *Applied Engineering in Agriculture*, 24, 321–333. <https://doi.org/10.13031/2013.24502>
- Kamo, T., Hiradate, S. and Fujii, Y., 2003. First Isolation of Natural Cyanamide as a Possible Allelochemical from Hairy Vetch *Vicia villosa*. *J Chem Ecol* 29, 275–283. <https://doi.org/10.1023/A:1022621709486>
- Karima, H., Zoheir, M., Nadia, B.K.C., 2021. Floristic and Ecological Analysis of Weeds in Citrus Groves in The Oranian Phytogeographic Sector (Western Algeria). *Indian Journal of Ecology*, 48(1): 292-299. Print ISSN : 0304-5250.
- Kitiş, Y. E., Koloren, O., Uygur, F. N., 2011. Evaluation of Common Vetch (*Vicia sativa* L.) as Living Mulch for Ecological Weed Control in Citrus Orchards. *African Journal of Agricultural Research* . 6(5): 1257-1264.
- Kitiş, Y.E., 2009. Çukurova Bölgesi Turunçgil Bahçelerinde Canlı Ve Cansız Malç Uygulamalarının Entegre Yabancı Ot Kontrolü Açısından Değerlendirilmesi. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Kitiş, Y. E., Kolören, O., & Uygur, F. N., 2017. Yeni Tesis Turunçgil Bahçelerinde Malç Tekstili Uygulamasının Yabancı Ot Kontrolü ve Ağaç Gelişimine Olan Etkisi. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi* , vol.5, no.6, 568-580.
- Kitiş, Y.E., Kolören, O.ve Uygur, F.N., 2009. Adi fiğ (*Vicia sativa* L.)’ in Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Allelopatik Etkileri, Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi, 15-18 Temmuz 2009, Van, S 277.
- Kitiş, Y.E., Kolören, O., ve Uygur, F.N., 2016. Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.)’in Bazı Yabancı Otların Çimlenmesi ve Gelişmesi Üzerine Allelopatik Etkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25 (1), 100-106.
- Kocira, A., Staniak, M., Tomaszewska, M., Kornas, R., Cymerman, J., Panasiewicz, K., & Lipińska, H. 2020. Legume Cover Crops As One Of The Elements Of Strategic Weed Management And Soil Quality Improvement. A review. *Agriculture*, 10(9), 394.
- Kolören, O., Uygur, F.N., Çınar, A.,1997. Çukurova Koşullarında, Turunçgillerde En Uygun Yabancı Ot Kontrol Yöntemlerinin Belirlenmesi, *Turunçgil Bülteni (Türkiye 2. Turunçgil Kongresi Özel Sayısı)*, 7:22.
- Kolören, O. and Uygur, F.N., 2007. Investigation on Weed Control Methods in Citrus Orchard in Cukurova Region-Turkey. *Asian Journal of Plant Sciences*, 6: 708-711pp.

- Kolören, O., 2004. Turunçgil Bahçelerinde Yabancı Otlar İle Mücadelede Örtücü Bitkilerin Kullanılma Olanaklarının Araştırılması. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Kolören, O., Uygur F.N., 2006. The Effect Of Different Weed Control Methods in Citrus Orchard in Cukurova Region. Turkish Journal of Weed Science, 9(1): 9-16.
- Kolören, O. ve Uygur, F.N., 2003. Research On Weed Control Using Some Cover Crops. 7th EWRS (European Weed Research Society) Mediterranean Symposium, 35-36 S.
- Kolören, O., 2007, Örtücü bitki, Hint Hardalı (*Brassica juncea* (L.) Coss.)'nın Allelopatik Etkisinin Belirlenmesi, Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi, 27-29 Ağustos, Isparta, s.137.
- Kolören, O., 2007. Allelopathic Effects of *Medicago sativa* L. and *Vicia cracca* L. Pakistan Journal of Biological Sciences, 10(10), 1639-1642.
- Kolören, O., ve Uygur, F. N., 2015. Effect of Death Mulching Methods to Weed Coverage in Mandarin Orchard. Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 3(12), 920–925.
- Kolören, O. and Uygur, F. N., 1998. A Comparative Study on Efficiency And Cost of Weed Control Methods in Citrus Orchards. Türkiye Herboloji Dergisi, (31–40).
- Kornecki, Ted S., and Andrew J. Price. 2019. "Management of High-Residue Cover Crops in a Conservation Tillage Organic Vegetable On-Farm Setting" *Agronomy* 9, no. 10: 640. <https://doi.org/10.3390/agronomy9100640>
- Kruidhof, H.M., Bastiaans, L., Krop, M.J., 2008. Ecological Weed Management By Cover Cropping: Effects On Weed Growth İn Autumn And Weed Establishment in Spring. Weed Res. 2008, 48, 492–502.
- Kumar, K. K., and Babu, P. K., 2019. Diversity of Weed Flora in Citrus at ICAR-Regional Research Centre for Citrus, Biswanath Chariali, Assam, India. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 8(4), 2100-2107.
- Kumar, V., Obour, A, Jha, P., Liu, R., Manuchehri, M.R., Dille, J.A., Holman, J., Stahlman, P.W. 2020. Integrating cover crops for weed management in the semiarid U.S. Great Plains: Opportunities and Challenges. *Weed Sci.* 68: 311–323. doi: 10.1017/wsc.2020.29.
- Kunz Ch., Sturm D.J., Varnholt D., Walker F., Gerhards R., 2016. Allelopathic effects and weed suppressive ability of cover crops. *Plant Soil Environ.* Vol. 62, 2016, No. 2: 60–66.
- Lale, V., & K. Kökten, 2020. Bingöl şartlarında bazı italyan çimi (*Lolium multiflorum* Lam.) çeşitlerinin ot verimi ve kalitesinin belirlenmesi. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 9 (Özel Sayı): 46-50 s. <https://doi.org/10.46810/tdfd.762718>
- Lanini, W.T., Capps, L., & Roncoroni, J.A. (2010) Field testing of organic herbicides. Proceedings of the Western Society of Weed Science. Waikoloa, Hawaii, USA. March 2010. 63:13.

- Linares, J., Scholberg, J., Boote, K., Chase, C.A., Ferguson J.J., ve McSorley, R., 2008. Use of the Cover Crop Weed Index to Evaluate Weed Suppression by Cover Crops in Organic Citrus Orchards. *Hortscience* Vol. 43(1) February 2008.
- Lombardozzi D. L., Bonan G. B., Wieder W., Grandy A. S., Morris C., and Lawrence D. L. 2018. Cover crops may cause winter warming in snow-covered regions. *Geophys. Res. Lett.* 45: 9889–9897.
- MacLaren C, Swanepoel P, Bennett J, Wright J, Dehnen-Schmutz K (2019) Cover Crop Biomass
- Mas, M. T., Poggio, S. L., Verdú, A. M.C., 2007. Weed community structure of mandarin orchards under conventional and integrated management in northern Spain, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 119(3–4): 305-310.
- Mashaly I.A. and Awad, E.R., 2003. Weed Flora of Orchards in the Nile Delta, Egypt: Floristic Features. *Asian Journal of Plant Sciences*, vol: 2:3,314-324 pp.
- Mauro, R.P., Anastasi, U., Lombardo, S., Pandino, G., Pesce, R., Restuccia, A. ve Mauromicale, G., 2015. Cover crops for managing weeds, soil chemical fertility and nutritional status of organically grown orange orchard in Sicily. *Italian Journal of Agronomy* 2015, volume 10:641.
- Mennan, H., Ngouaijo, M., Işık, D., & Köse, B. 2007. Farklı Örtücü Bitki Sistemlerinin Domates (*Lycopersicon Esculentum* L.) ve Biber (*Capsicum annum* L.)'de Yabancı Ot Mücadelesinde Kullanım Olanaklarının Araştırılması. *Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri*, 154 s.
- Mert, E., 2007, Ceviz Yapraklarından Mevsimsel Olarak Elde Edilen Özütlerin Tohum Çimlenmesine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, s.47.
- MGM, 2024. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Adana Bölge/17351 nolu istasyon verileri.
- Mia, M.J., Massetani, F., Murri, G., Neri, D., 2020. Sustainable Alternatives to Chemicals for Weed Control in The Orchard – a Review. *Hort. Sci. (Prague)*, 47: 1–12.
- Morra, M.J. and Kirkegaard, J.A., 2002. Isothiocyanate Release from Soil-Incorporated Brassica Tissues. *Soil Biology & Chemistry*, 34, 1683-1690. [http://dx.doi.org/10.1016/S0038-0717\(02\)00153-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0038-0717(02)00153-0)
- Morris, O. M., Overley, F. L., Snyder, J. C. and Singleton, H. P., 1935. Orchard Cover Crops. Extension Service State College of Washington, Pullman/Washington, Extension Bulletin 208, September 1935.
- Muñoz, M., Torres-Pagán, N., Peiró, R., Guijarro, R., Sánchez-Moreiras, A. M., & Verdeguer, M., 2020. Phytotoxic Effects of Three Natural Compounds: Pelargonic Acid, Carvacrol, and Cinnamic Aldehyde, against Problematic Weeds in Mediterranean Crops. *Agronomy*, 10(6), 791. <https://doi.org/10.3390/agronomy10060791>
- Nasr, N., Miyandeh, H.B., 2013. Weeds identification in west of Mazandaran Province Citrus Orchards (Iran). *American Journal of Research Communication*, 1(6):27-38.

- Negassa, W., Price, R. F., Basir, A., Snapp, S. S., and Kravchenko, A., 2015. Cover Crop And Tillage Systems Effect On Soil CO₂ and N₂O Fluxes in Contrasting Topographic Positions. *Soil and Tillage Research*, 154, 64–74. <https://doi.org/10.1016/j.still.2015.06.015>
- Norsworthy, J. K., 2017. Allelopathic Potential of Wild Radish (*Raphanus raphanistrum*). *Weed Technology* , Volume 17 , Issue 2 , June 2003 , pp. 307 – 313.
- Norsworthy, J. K., Brandenberger, L., Burgos, N. R., and Riley, M., 2005. Weed Suppression in *Vigna unguiculata* With a Spring-Seeded Brassicaceae Green Manure. *Crop Prot.* 24:441–447.
- O'Connell N. V. and Co U. T., 2019. UC Statewide Integrated Pest Management Program. Pest Management Guidelines For Agriculture.
- Odum, E.P., 1971. Fundamentals Of Ecology. W.B.Sounders Company, Philadelphia, London, Toronto, 574 P.
- Oerke, E. C., 2006. Crop Losses to Pests. *The Journal of Agricultural Science*, 144(1), 31-43.
- Oerke, E.C., H.W. Dehne, F. Schnbeck, and A. Weber. 1994. Crop Production and Crop Protection: Estimated Losses in Major Food and Cash Crops, Amsterdam: Elsevier. *Pak J. Weed Sci. Res.* 13(1-2): 135-147, 2007
- Onen, H., Akdeniz, M., Farooq, S., Hussain, M., Ozaslan, C., 2018. Weed Flora of Citrus Orchards and Factors Affecting Its Distribution in Western Mediterranean Region of Turkey. *Planta Daninha* 2018, v36:e018172126.
- Özcan, S., 2016. Antep fıstığı Ve Bağ Alanlarında Sorun Olan Yabancı Otlar ve Alternatif Mücadele Yöntemlerinin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Tokat.
- Özer, Z., Kadioğlu, İ., Önen, H., Tursun, N., 2001. Herboloji (Yabancı Ot Bilimi). Genişletilmiş 3. Baskı. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 20. Kitaplar Serisi No:10. GOP. Üniversitesi Basımevi. Tokat. ISBN:975.7328.16.2.
- Özkul, H., Kırkpınar, F. ve Tan, K., 2012. Ruminant beslemede Karamba (*Lolium multiflorum* cv. caramba) Otunun Kullanımı. *Hayvansal Üretim*, 53(1):21-26.
- Pacanoski, Z., 2007. Herbicide use: Benefits for Society as a Whole-A review. *Pak. J. Weed Sci. Res*, 13(1-2), 135-147.
- Parajuli, D., Giri, H.N., Adhikari, M., Ojha, B., Pokharel, A. ve Panthee, A.A., 2025. Effect of Weed Management Practices on Citrus Growth and Cost of Production at Young Mandarin Orchard in Palpa, Nepal, *International Journal of Fruit Science*, 25:1, 43-55, DOI: 10.1080/15538362.2025.2457978
- Peachey, R.E., William, R.D. and Mallory-Smith, C., 2004. Effect of No-till or Conventional Planting And Cover Crop Residues On Weed Emergence in Vegetable Row Crops. *Weed Technology* 18, 1023–1030.

- Pedro, L., Perera-Fernández, L.G., López-Gallego E., Pérez-Marcos, M. ve Sanchez J.A., 2020. The Effect of Cover Crops on the Biodiversity and Abundance of Ground-Dwelling Arthropods in a Mediterranean Pear Orchard. *Agronomy* 2020, 10, 580, doi:10.3390/agronomy10040580.
- Peter Fantke, Raphaël Charles, Luiz Felipe de Alencastro, Rainer Friedrich, Olivier Jolliet, Plant Uptake of Pesticides and Human Health: Dynamic Modeling of residues in Wheat and Ingestion Intake, *Chemosphere*, Volume 85, Issue 10, 2011, Pages 1639-1647, ISSN 0045-6535, <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2011.08.030>.
- Phillips P.A., 1997. Citrus Cover Cropping Impacts: A Case Study on Valencia Orange Yield, External Fruit Quality and on Key Beneficial and Pest Species. Citrus Research Board of California.
- Pittman K., Flessner M., Cahoon C., Bamber K., 2019. Herbicide Options to Terminate Winter Cover Crops. Virginia Cooperative Extension. SPES-167.
- Production Is More Important than Diversity for Weed Suppression. *Crop Sci* 59:733–748
- Puig, C.G., Valencia-Gredilla, F., Pardo-Muras M., Souto X. C., Recasens J., Pedrol N., 2021. Predictive Phytotoxic Value of Water-Soluble Allelochemicals in Plant Extracts For Choosing A Cover Crop Or Mulch For Specific Weed Control, *Italian Journal of Agronomy*, Volume 16, Issue 4, 2021, 1872. ISSN 1125-4718.
- Rao, V.S., 2000. Principles of Weed Science. 2nd Edition. 566p.
- Reberg-Horton, S.C., Burton, J.D., Danehower, D.A., Ma G., Monks D.W., Murphy J.P., Ranells N.N., Williamson, J.D., Creamer N.G., 2005. Changes Over Time in The Allelochemical Content of Ten Cultivars Of Rye (*Secale cereale* L.). *J. Chem. Ecol.* 31:179–193pp.
- Reddy, K.N. and Koger, C.H., 2004. Live and Killed Hairy Vetch Cover Crop Effects On Weeds And Yield in Glyphosate-Resistant Corn. *Weed Technology* 18, 835–840.
- Renzi, J.P., Pérez Aagaard, C., Chantre, G.R., Gigón, R., Reinoso, O., Quintana, M., Ducos, I. and Cantamutto, M.A., 2022. Suppression of *Lolium multiflorum* Lam. with *Vicia villosa* Roth combined with residual herbicides RIA. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, vol. 48, núm. 1, pp. 111-117, 2022.
- Ross, S.M., King, J.R., Izaurrealde, R.C. and O'Donovan, J.T., 2001. Weed suppression by Seven Clover Species. *Agronomy Journal* 93, 820–827.
- Rowley, M. A., Ransom, C. V., Reeve J. R. ve Black, B. L., 2011. Mulch and Organic Herbicide Combinations for In-Row Orchard Weed Suppression, *International Journal of Fruit Science*, 11:4, 316-331, DOI: 10.1080/15538362.2011.630295
- Ruis, S. J., Blanco-Canqui, H., Jasa, P. J., Ferguson, R. B., & Slater, G., 2018. Impacts of Early-And Late-Terminated Cover Crops on Gas Fluxes. *Journal of Environmental Quality*, 47, 1426–1435. <https://doi.org/10.2134/jeq2018.02.0066>

- Ryan, M. R., Mirsky, S. B., Mortensen, D. A., Teasdale, J. R. and Curran, W. S., 2011. Potential Synergistic Effects of Cereal Rye Biomass And Soybean Planting Density On Weed Suppression. *Weed Science* 59(2):238–246.
- Sanchez, J.C., Alsina, M.A., Herrlein, M.K. and Mestres, C., 2007. Interaction Between The Antibacterial Compound, Oleuropein, and Model Membranes. *Colloid Polym. Sci.* 285:1351–1360.
- Schonbeck, M. 2015. "How Cover Crops Suppress Weeds." eExtension' <https://eorganic.org/node/2535> [Son erişim tarihi 5.2.2025]
- Schreiber, M.M., 1973. Weed Control in Forages. In: Hearsh, M.E., Metcalfe, D.S. and Barnes, R.F. (eds) *Forages: The Science of Grassland Agriculture*, 3rd edn. Iowa State University Press, Ames, IA, USA, pp. 396–402.
- Seman-Varner, R., Varco, J.J., O'Rourke, M.E. Winter Cover Crop and Fall-Applied Poultry Litter Effects on Winter Cover and Soil Nitrogen. *Agron. J.* 2019, 111, 3301–3309.
- Sevimay, C. S. 1997. Çayır düğmesi (*Sanguisorba minor* Scop.) Bitkisinin Yem Bitkileri Tarımındaki Önemi. *Karınca Kooperatif Postası* 1, 726, 18-20.
- Singh, M., and Sharma, S.D., 2008. Benefits of Triazine Herbicides and Other Weed Control Technology In Citrus Management, pp. 199–209. *The Triazine herbicides*. Elsevier. doi: 10.1016/B978-044451167-6.50019-2.
- Singh, R. N., and Sharma, S., 2012. Development of Suitable Photobioreactor For Algae Production—A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(4), 2347-2353.
- Somia, C., Mustapha, A.T., Meriem, B., 2024. Study of Biodiversity In Some Citrus Orchards in the Agricultural Basin of Tlemcen (Northwestern Algeria). *UMAB PoLSMER*, 2(2): 47-55.
- Stipesevic, B., and Kladienko, E. J., 2005. Effects of Winter Wheat Cover Crop Desiccation Times On Soil Moisture, Temperature, and Early Maize Growth. *Plant Soil and Environment*, 51, 255–261. <https://doi.org/10.17221/3583-PSE>
- Strauss, S., Kadyampakeni, D., Kanissery R., Wade, T., Diepenbrock, L. ve Popenoe, J., 2019. Cover Crops For Citrus. *Citrus Industry*, Nisan 2019, ss. 16-19.
- Sturm, D. J., Peteinatos, G., & Gerhards, R., 2018. Contribution of Allelopathic Effects To The Overall Weed Suppression By Different Cover Crops. *Weed Research*, 58(5), 331-337.
- Tangqi, F., Lan, W. Biao, W., Wenjing, S., Xiangrui, Y., Peng, W., Huilin, C., Runzhong, L., Hongju, M., 2024. Weed Species Diversity and Influencing Factors in Citrus Producing Areas in Zhejiang Province[J]. *Plant Health And Medicine*, 2024, (2): 9-19. doi: 10.13718/j.cnki.zwyx.2024.02.002
- Teasdale, J. R., & Daughtry, C. S. T., 1993. Weed Suppression By Live And Desiccated Hairy Vetch (*Vicia villosa*). *Weed Science*, 41, 207–212. <https://doi.org/10.1017/S0043174500076074>

- Teasdale, J.R., Brandsæter, L.O., Calegari, A. ve Neto, S.F., 2007. Cover Crops and Weed Management. CAB International 2007. Non-chemical Weed Management (eds M.K. Upadhyaya and R.E. Blackshaw).
- Temel, N., Eymirli S., Avcı M., 2011. Organik Turunçgil Yetiştiriciliğinde Yabancı Ot Mücadelesinde Örtücü Bitkilerden Yararlanma Olanakları. Alatarım 2011, 10 (2): 72-78.
- Tenaglia, D, 2014. *Vicia villosa* Roth. Missouriplants.com, ABD, Missouri'deki çiçekli ve çiçeksiz bitkilerin fotoğrafları ve açıklamaları http://www.missouriplants.com/Bluealt/Vicia_villosa_page.html
- TEPGE, 2019. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitü Müdürlüğü, <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge> [Erişim Tarihi: 5 Şubat 2024].
- Tursun, N., Isık D., Demir, Z. and Jabran, K., 2018. Use of Living, Mowed, and Soil-Incorporated Cover Crops for Weed Control in Apricot Orchards. Agronomy, 8:150. doi:10.3390/agronomy 8080150.
- Tuzcu, Ö., Yıldırım, B., Düzenoğlu S., Bahçeci, İ., 1999. Degisik Turunçgil Anaçlarının Washington Navel ve Moro Kan Portakal Çesitlerinin Meyve Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Turkish. J. of Agriculture and Forestry. 23: 213-222.
- TÜİK, 2025. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> [Erişim Tarihi: 10.10.2024].
- Türkmen, G., ve Işık, D., 2016. Bazı Fiğ Türlerinin *Amaranthus retroflexus* L. Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi, 5-8 Eylül, Konya.
- Uchino, H., Iwama, K., Jitsuyama, Y., Ichiyama, K., Sugiura, E., Yudate, T., 2011. Stable Characteristics of Cover Crops for Weed Suppression in Organic Farming Systems. Plant Prod. Sci. 2011, 14, 75–85.
- Uygur, F.N., Uygur, S., Tünk, S., Karabacak, S., Hançerli L., 2020. Çukurova'nın Ana Zararlı Yabancı Ot Türleri (Herboloji II). Harman Yayıncılık, Ege Reklam Basım Sanatları San. Tic. Ltd. Şti., İstanbul, 212 s.
- Uygur, S., 2011. Effects of Mustard Oil on Germination and Growth of Yellow Starthistle (*Centaurea solstitialis* L.). Allelopathy Journal 27 (1): 23-32.
- Uygur, F. N., Koch, W. ve Walter, H., 1984. Yabancı Ot Bilimine Giriş. PLITS, 1984/2(1), Verlog J. Margraf, Stuttgart, Germany, 114s.
- Uygur, F. N., Köseli F., ve Cesurer, L., 1991. Antep Turpu (*Raphanus sativus* L.)'nun Pamuk Alanlarında Bioherbisit Olarak Kullanılma Olanaklarının Araştırılması. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, İzmir, 167-171.
- Vann, R. A., Reberg-Horton, S. C., Edmisten, K. L., & York, A. C., 2018. Implications of Cereal Rye/Crimson Clover Management for Conventional and Organic Cotton Producers. *Agronomy Journal*, 110, 621–631. <https://doi.org/10.2134/agronj2017.06.0246>

- Verdeguer, M., Martínez, P., Ferriol, M., 2019. Diversity And Composition of The Weed Populations in Citrus Orchards According To Its Management in The Camp de Túria Region (Valencia). XVII Congreso de la Sociedad Española de Malherbología, SEMh 2019, Vigo, España, 8-10 octubre de 2019. Libros de actas, October 2019, 272-277 ref. 12 ref.
- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ., 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 440 s., İzmir.
- Wagner-Riddle, C., Gillespie, T. J., & Swanton, C. J., 1994. Rye Cover Crop Management Impact on Soil Water Content, Soil Temperature, and Soybean Growth. Canadian Journal of Plant Science, 74, 485–495. <https://doi.org/10.4141/cjps94-089>
- Weston, L., 1996. Utilization of Allelopathy for Weed Management in Agroecosystems. Agron. J. 88:860–866.
- Weston, L.A., Harmon, R. and Mueller, S., 1989. Allelopathic Potential of Sorghum Sudangrass Hybrid (Sudex). J Chem Ecol. 15:1855-65.
- Williams II, M. M., Mortensen, D.A. and Doran, J.W., 1998. Assessment of Weed and Crop Fitness in Cover Crop Residues for Integrated Weed Management. Weed Science , Sep. - Oct., 1998, Vol. 46, No. 5 pp. 595-603.
- Wills, B.J., Sheppard, J.S., Begg, J.S.C., 1987. Evaluation of alternative Dryland Pasture Plants and Browse Shrubs for Soil Conservation in Drought-Prone Otago Grasslands. New Zealand Grassland Association, 48: 115-118.
- Windbiel, K. ve Messenger, B., 2023. Organic Herbicides for Weed Control in Urban Landscapes. Green Bulletin, University of California, Volume 13, Issue 1 Winter 2023.
- Worsham, A. D. and Blum, U., 1992. Allelopathic Cover Crops To Reduce Herbicide Inputs in Cropping Systems. Conference paper, Proceedings of the 1st International Weed Control Congress., (577–579).
- Yeganehpour, F., Salmasi, S.Z., Abedi, G., Samadiyan, F., Beyginiya, V. E., 2015. Ects of Cover Crops and Weed Management On Corn Yield. J. Saudi Soc. Agric. Sci. 2015, 14, 178–181. [CrossRef]
- Yokoyama, S.I., Kodera, M., Hirai, A., Nakada, M., Ueno, Y., Osawa, T., 2020. Benzyl Isothiocyanate Produced by Garden Cress (*Lepidium sativum*) Prevents Accumulation of Hepatic Lipids. J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo). 2020,66(5):481-487. doi: 10.3177/jnsv.66.481.
- Zhang, S., Lovdahl, L., Grip, H., Tong, Y., Yang, X. and Wang, Q., 2009. Effects of Mulching And Catch Cropping on Soil Temperature, Soil Moisture, and Wheat Yield on The Loess Plateau of China. Soil and Tillage Research, 102, 78–86. <https://doi.org/10.1016/j.still.2008.07.019>



ÖZGEÇMİŞ

Selvinaz HANÇERLİ, ilk öğrenimini İskenderun’da Orta ve Lise eğitimini Adana’da tamamlamıştır. 2009 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü’ne girmeye hak kazanmış, 2010 yılında yatay geçiş ile Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü’ne geçiş yapmıştır. 2012’de yaz stajını Adana Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’nde tamamlamıştır. 2013 yılında Lisans eğitimini tamamlamış ve aynı yıl Herboloji bilim dalında Yüksek Lisansa başlayarak 2017 yılında yüksek lisansını tamamlamıştır. Ardından 2018 yılında doktora eğitimine Herboloji bilim dalında devam etmiş ve 2019 yılında ‘Sürdürülebilir tarım’ tematik alanında 100/2000 YÖK bursunu almaya hak kazanmıştır.







EKLER



EK-2. Çukurova Bölgesi Turunçgil Yetiştiriciliği Yapılan Alanlarda 2021 Yılında Gerçekleştirilen Survey Sonucunda Yabancı ot türlerinin Rastlama sıklığı (%), Genel kaplama alanı, Özel kaplama alanı ve yoğunluğu (adet/m²).

Yabancı Ot Türleri	Rastlama Sıklığı (%)	G.K.A (%)	Ö.K.A (%)	m ² de Adet (Genel)	m ² de Adet (Özel)
<i>Portulaca oleraceae</i> L.	64,81	1,92	3,91	6,68	12,09
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	42,69	1,21	3,38	2,54	9,44
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	42,50	0,11	0,43	0,74	3,38
<i>Malva sylvestris</i> L.	39,12	0,26	1,01	1,00	5,10
<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	34,21	0,95	6,34	1,83	10,66
<i>Setaria glauca</i> (L.) P. Beauv.	33,75	0,68	4,68	1,89	19,66
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	33,24	0,98	9,52	0,62	3,84
<i>Dinebra retroflexa</i> (Vahl) Panz.	32,82	1,38	12,39	3,14	18,56
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	29,44	1,84	7,60	4,86	20,66
<i>Mercurialis annua</i> L.	27,50	0,47	2,78	3,59	22,19
<i>Cyperus rotundus</i> L.	27,45	0,26	2,73	1,16	16,13
<i>Polygonum aviculare</i> L.	25,97	1,74	3,30	7,15	13,84
<i>Veronica arvensis</i> L.	25,83	0,06	0,49	1,15	7,49
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	24,58	1,44	11,63	3,44	28,16
<i>Euphorbia nutans</i> Lag.	23,29	0,76	4,75	1,88	15,87
<i>Prosopis farcta</i> [(Banks&Sol.) J.F.Mac.]	22,64	1,25	11,16	1,09	9,02
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	19,58	0,26	2,05	3,57	14,21
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	16,02	0,62	2,91	0,23	2,05
<i>Solanum nigrum</i> L.	15,97	0,23	6,29	0,95	9,71
<i>Tribulus terrestris</i> L.	15,42	0,01	0,22	0,14	2,77
<i>Amaranthus viridis</i> L.	15,14	0,22	1,81	0,67	6,02
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	14,35	0,08	2,36	0,04	1,33
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	13,70	1,67	23,72	2,38	35,74
<i>Senecio vernalis</i> Waldst. & Kit.	13,33	0,12	0,99	0,33	3,19
<i>Amaranthus palmeri</i> S. Watson	12,27	0,21	6,04	1,04	11,42
<i>Sinapis arvensis</i> L.	12,27	0,27	2,94	0,77	6,61
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	12,08	0,02	0,45	0,29	8,50
<i>Urtica urens</i> L.	11,67	0,09	0,86	1,05	11,61
<i>Xanthium strumarium</i> L.	9,58	0,81	6,76	0,54	21,17
<i>Corchorus olitorius</i>	9,26	0,07	1,44	0,15	2,93
<i>Seteria viridis</i>	9,17	0,33	16,33	1,35	70,89
<i>Echinochloa crus-galli</i>	8,75	0,21	11,77	0,27	9,94

EK-2 Devamı...

<i>Medicago sativa</i>	8,75	0,11	6,73	0,12	3,67
<i>Malva neglecta</i>	8,33	0,01	0,33	0,04	2,00
<i>Cucumis melo</i>	7,64	0,34	32,78	0,03	1,75
<i>Anagallis arvensis</i>	6,67	0,46	7,28	4,69	74,44
<i>Oxalis corniculata</i> (L.) Kuntze	6,67	0,79	11,93	1,28	19,63
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	6,25	0,40	7,92	2,92	65,86
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.	6,25	0,00	0,10	0,05	1,67
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	5,83	0,01	0,33	0,16	8,38
<i>Hibiscus trionum</i> L.	5,60	0,00	0,10	0,01	1,00
<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson	5,56	0,20	7,15	0,10	3,61
<i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L.	5,42	0,05	3,55	0,80	50,50
<i>Chenopodium album</i> L.	5,00	0,01	0,55	0,12	7,50
<i>Ranunculus arvensis</i> L.	5,00	0,01	0,33	0,22	13,00
<i>Poa annua</i> L.	4,17	0,08	7,55	0,10	10,00
<i>Physalis angulata</i> L.	3,94	0,00	0,10	0,01	1,00
<i>Setaria verticillata</i> (L.) P.B.	3,94	0,22	8,00	1,07	34,75
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	3,75	0,00	0,10	0,01	1,50
<i>Erodium malacoides</i> (L.) L'Hér.	3,75	0,01	0,55	0,09	8,50
<i>Heliotropium europaeum</i> L.	3,75	0,03	3,00	0,02	2,50
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	3,75	0,13	6,75	0,36	19,75
<i>Amaranthus albus</i> L.	2,08	0,18	35,00	0,03	5,00
<i>Rumex crispus</i> L.	2,08	0,01	1,00	0,07	14,00
<i>Verbena officinalis</i> L.	2,08	0,00	0,10	0,01	1,00
<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) A.Juss.	1,85	0,05	10,00	0,00	1,00
<i>Ipomoea hederacea</i> Jacq.	1,85	0,28	30,00	0,06	6,00
<i>Lactuca seriola</i> L.	1,85	0,00	1,00	0,00	1,00
<i>Cichorium intybus</i> L.	1,67	0,00	0,10	0,00	1,00
<i>Galium aperina</i> L.	1,67	0,00	0,10	0,00	1,00
<i>Geranium dissectum</i> L.	1,67	0,00	0,55	0,05	6,00

EK-3. Çukurova Bölgesi Turunçgil Yetiştiriciliği Yapılan Alanlarda 2022 Yılında Gerçekleştirilen Survey Sonucunda Yabancı ot türlerinin Rastlama sıklığı (%), Genel kaplama alanı, Özel kaplama alanı ve yoğunluğu (adet/m²).

Yabancı Ot Adları	Rastlama Sıklığı (%)	G.K.A (%)	Ö.K.A (%)	m ² de Adet (Genel)	m ² de Adet (Özel)
<i>Malva sylvestris</i> L.	74,38	6,10	17,53	1,35	3,72
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	51,62	1,53	6,11	0,58	2,28
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	46,21	1,53	6,40	1,72	7,22
<i>Medicago polymorpha</i> L.	33,21	1,67	13,14	0,37	2,94
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	29,82	1,48	8,47	0,56	3,57
<i>Poa annua</i> L.	27,29	1,31	15,15	3,88	34,46
<i>Anagallis arvensis</i> L.	26,34	0,37	3,47	0,22	2,62
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.	26,07	0,69	9,80	0,28	3,01
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	24,12	1,36	14,14	0,24	2,37
<i>Cyperus rotundus</i> L.	23,99	1,04	5,26	2,55	10,70
<i>Capsella bursa pastoris</i> (L.) Medik.	21,59	0,39	3,36	0,23	2,38
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	20,78	0,27	3,00	0,96	9,93
<i>Senecio vernalis</i> Waldst. & Kit.	20,52	0,23	2,67	0,20	1,93
<i>Mercurialis annua</i> L.	20,24	0,71	6,96	0,32	2,68
<i>Lactuca serriola</i> L.	15,93	0,13	3,47	0,06	1,20
<i>Urtica urens</i> L.	15,35	0,32	3,36	0,25	2,25
<i>Chenopodium album</i> L.	15,27	0,35	5,94	0,17	4,99
<i>Sinapis arvensis</i> L.	14,96	0,82	9,59	0,09	1,59
<i>Avena sterilis</i> L.	14,92	0,58	10,25	0,77	13,27
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	14,00	0,08	1,48	0,10	1,96
<i>Anthemis arvensis</i> L.	13,98	0,15	5,01	0,04	1,33
<i>Polygonum aviculare</i> L.	13,72	0,85	15,95	0,24	3,22
<i>Papaver rhoeas</i> L.	12,90	0,55	7,96	0,10	1,79
<i>Galium aparine</i> L.	12,71	0,27	9,32	0,09	1,67
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	12,02	0,17	5,34	0,09	2,19
<i>Portulaca oleraceae</i> L.	11,64	0,30	7,64	0,67	18,06
<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	11,49	1,17	21,88	1,70	28,40
<i>Parietaria judaica</i> L.	11,21	0,50	12,43	0,21	5,48
<i>Prosopis farcta</i> [(Banks&Sol.) J.F.Mac.]	11,10	0,77	15,78	0,49	10,31
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv.	11,07	0,31	7,75	0,57	16,46
<i>Xanthium strumarium</i> L.	10,54	0,02	0,72	0,08	1,81
<i>Ranunculus muricatus</i> L.	10,10	0,49	12,53	0,35	5,08
<i>Ranunculus arvensis</i> L.	9,97	0,47	14,42	0,16	4,17
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	9,42	1,00	14,31	0,95	16,39
<i>Veronica arvensis</i> L.	9,27	0,04	1,33	0,06	2,00
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	8,96	0,33	6,11	0,15	3,05

EK-3 Devamı...

<i>Solanum nigrum</i> L.	8,74	0,09	3,80	0,03	1,25
<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	8,02	0,56	14,64	1,49	50,94
<i>Vicia sativa</i> L.	7,64	0,61	31,25	0,07	3,75
<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	7,60	0,05	1,19	0,11	2,04
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	7,07	0,18	10,25	0,10	8,00
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	6,25	0,33	21,00	0,02	1,50
<i>Medicago sativa</i> L.	6,24	0,52	18,19	0,18	5,78
<i>Ochtodium aegyptiacum</i> (L.) DC.	5,81	0,52	19,69	0,07	2,38
<i>Lepidium virginicum</i> L.	5,68	0,39	24,75	0,06	3,92
<i>Urospermum picrioides</i> (L.) F.W.Schmidt	5,56	0,21	15,00	0,05	3,50
<i>Amaranthus viridis</i> L.	5,27	0,17	8,67	0,08	4,33
<i>Hordeum vulgare</i> L.	5,11	0,44	14,38	0,61	19,79
<i>Erodium malacoides</i> (L.) L'Hér.	4,99	0,22	12,50	0,03	1,67
<i>Rubus</i> sp.	4,85	0,15	8,80	0,03	2,00
<i>Euphorbia nutans</i> Lag.	4,70	0,08	4,64	0,12	7,50
<i>Fumaria officinalis</i> L.	4,55	0,04	3,00	0,02	2,00
<i>Veronica hederifolia</i> L.	4,42	0,04	3,40	0,01	3,00
<i>Glebionis segetum</i> (L.) Fourr.	4,29	0,29	11,67	0,06	2,33
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	4,29	0,06	4,00	0,03	2,25
<i>Linaria</i> sp.	4,17	0,13	5,50	0,11	5,25
<i>Plantago officinalis</i> L.	4,17	0,05	5,00	0,02	1,50
<i>Tribulus terrestris</i> L.	3,33	0,03	1,78	0,03	2,00
<i>Ammi majus</i> L.	3,18	0,16	17,50	0,07	8,50
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	3,03	0,13	11,25	0,19	15,00
<i>Geranium dissectum</i> L.	3,03	0,09	12,50	0,03	4,00
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	2,90	0,19	8,83	0,06	3,17
<i>Ambrosia artemisifolia</i> L.	2,78	0,02	2,55	0,01	1,00
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	2,78	0,00	2,55	0,00	4,50
<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	2,78	0,28	20,00	0,06	4,00
<i>Paspalum paspoloides</i> (Michx.) Scribner	2,78	0,14	20,00	0,02	3,00
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	2,08	0,01	1,00	0,01	2,00
<i>Taraxacum officinale</i> L.	2,08	0,10	20,00	0,01	2,00
<i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L.	1,67	0,06	15,00	0,01	2,00
<i>Arum maculatum</i> L.	1,52	0,02	5,00	0,01	3,00
<i>Bromus tectorum</i> L.	1,52	0,23	60,00	0,70	186,00
<i>Lolium temulentum</i> L.	1,52	0,15	20,00	0,19	25,00
<i>Melilotus alba</i> Medik.	1,52	0,08	20,00	0,01	2,00
<i>Salvia officinalis</i> L.	1,52	0,13	17,50	0,14	18,50
<i>Scolymus maculatus</i> L.	1,52	0,04	10,00	0,00	1,00
<i>Solanum dulcamara</i> L.	1,52	0,08	20,00	0,01	2,00
<i>Trifolium repens</i> L.	1,52	0,02	5,00	0,00	1,00

EK-3 Devamı...

<i>Amaranthus albus</i> L.	1,39	0,00	0,10	0,10	14,50
<i>Bromus inermis</i> Leyss.	1,39	0,05	15,00	0,02	7,00
<i>Cardamine hirsuta</i> L.	1,39	0,00	1,00	0,01	2,00
<i>Corchorus olitorius</i> L.	1,39	0,00	0,10	0,00	1,00
<i>Cucumis melo</i> var. <i>agrestis</i> Naudin	1,39	0,02	5,00	0,01	2,00
<i>Hibiscus trionum</i> L.	1,39	0,00	0,10	0,01	4,00
<i>Ipomea hederacae</i> Jacq.	1,39	0,00	0,10	0,00	1,00
<i>Senecio vulgaris</i> L.	1,39	0,02	2,55	0,05	7,00
<i>Seteria faberii</i> R. A.W. Herm.	1,39	0,03	10,00	0,14	40,00
<i>Spergula</i> spp.	1,39	0,04	5,05	0,05	6,50

Ek-4 Bahçe Denemesi 1. Yıl Meteorolojik Verileri

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgarın azami hızı	Rüzgarın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.12.2019	12°C	20°C	24 Km/h	N/A	0mm
2.12.2019	8°C	21°C	16 Km/h	N/A	5,3mm
3.12.2019	6°C	19°C	15 Km/h	N/A	0mm
4.12.2019	6°C	17°C	15 Km/h	N/A	N/A
5.12.2019	11°C	19°C	24 Km/h	N/A	3mm
6.12.2019	8°C	19°C	15 Km/h	N/A	0mm
7.12.2019	5°C	19°C	13 Km/h	N/A	0mm
8.12.2019	7°C	19°C	15 Km/h	N/A	0mm
9.12.2019	10°C	15°C	29 Km/h	N/A	0,5mm
10.12.2019	10°C	17°C	N/A	N/A	4,8mm
11.12.2019	10°C	18°C	24 Km/h	N/A	0mm
12.12.2019	11°C	14°C	24 Km/h	N/A	0,5mm
13.12.2019	10°C	13°C	21 Km/h	N/A	34,7mm
14.12.2019	11°C	13°C	21 Km/h	N/A	23,8mm
15.12.2019	9°C	18°C	N/A	N/A	15,7mm
16.12.2019	6°C	19°C	11 Km/h	29 Km/h	0mm
17.12.2019	5°C	20°C	15 Km/h	N/A	0mm
18.12.2019	6°C	20°C	9 Km/h	31 Km/h	0mm
19.12.2019	6°C	20°C	8 Km/h	N/A	0mm
20.12.2019	5°C	20°C	11 Km/h	N/A	0mm
21.12.2019	5°C	19°C	11 Km/h	N/A	0mm
22.12.2019	8°C	17°C	11 Km/h	N/A	0mm
23.12.2019	10°C	19°C	22 Km/h	N/A	0,2mm
24.12.2019	10°C	14°C	28 Km/h	N/A	74,4mm
25.12.2019	10°C	12°C	28 Km/h	N/A	117,8mm
26.12.2019	9°C	11°C	24 Km/h	N/A	22mm
27.12.2019	4°C	17°C	11 Km/h	N/A	8,8mm
28.12.2019	6°C	12°C	16 Km/h	N/A	0mm
29.12.2019	8°C	11°C	N/A	N/A	3,3mm

Ek-4 Devamı...

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgarın azami hızı	Rüzgarın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.1.2020	5°C	16°C	15 Km/h	N/A	0mm
2.1.2020	5°C	14°C	16 Km/h	N/A	N/A
3.1.2020	9°C	11°C	21 Km/h	N/A	6mm
4.1.2020	7°C	12°C	15 Km/h	N/A	25,1mm
5.1.2020	6°C	15°C	15 Km/h	N/A	0mm
6.1.2020	5°C	10°C	28 Km/h	N/A	0,2mm
7.1.2020	8°C	11°C	26 Km/h	N/A	36,8mm
8.1.2020	8°C	13°C	16 Km/h	N/A	76,9mm
9.1.2020	6°C	17°C	22 Km/h	N/A	0mm
10.1.2020	3°C	16°C	N/A	N/A	0mm
11.1.2020	1°C	13°C	8 Km/h	N/A	0mm
12.1.2020	6°C	16°C	15 Km/h	N/A	0mm
13.1.2020	3°C	18°C	11 Km/h	N/A	0mm
14.1.2020	2°C	16°C	N/A	N/A	0mm
15.1.2020	3°C	17°C	13 Km/h	N/A	0mm
16.1.2020	4°C	18°C	32 Km/h	N/A	N/A
17.1.2020	8°C	11°C	32 Km/h	N/A	3,5mm
18.1.2020	4°C	16°C	15 Km/h	N/A	0mm
19.1.2020	5°C	13°C	15 Km/h	N/A	0mm
20.1.2020	1°C	13°C	26 Km/h	N/A	0mm
21.1.2020	8°C	16°C	29 Km/h	52 Km/h	0mm
22.1.2020	4°C	16°C	24 Km/h	N/A	0mm
23.1.2020	1°C	15°C	24 Km/h	32 Km/h	0mm
24.1.2020	4°C	12°C	35 Km/h	52 Km/h	0mm
25.1.2020	-2°C	14°C	16 Km/h	N/A	0mm
26.1.2020	4°C	15°C	15 Km/h	N/A	0mm
27.1.2020	3°C	16°C	13 Km/h	32 Km/h	0mm
28.1.2020	6°C	17°C	15 Km/h	N/A	0mm
29.1.2020	9°C	17°C	11 Km/h	N/A	2,5mm
30.1.2020	10°C	14°C	13 Km/h	N/A	1,5mm
31.1.2020	5°C	13°C	41 Km/h	58 Km/h	19,5mm

Ek-4 Devamı...

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgarın azami hızı	Rüzgarın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.2.2020	1°C	15°C	15 Km/h	N/A	0mm
2.2.2020	2°C	17°C	9 Km/h	N/A	0mm
3.2.2020	4°C	18°C	11 Km/h	29 Km/h	0mm
4.2.2020	9°C	11°C	16 Km/h	N/A	1mm
5.2.2020	10°C	15°C	16 Km/h	N/A	5,5mm
6.2.2020	11°C	20°C	37 Km/h	58 Km/h	6,3mm
7.2.2020	9°C	13°C	21 Km/h	N/A	11,1mm
8.2.2020	4°C	10°C	39 Km/h	61 Km/h	8,8mm
9.2.2020	0°C	7°C	41 Km/h	55 Km/h	0mm
10.2.2020	-4°C	7°C	39 Km/h	55 Km/h	0mm
11.2.2020	-4°C	6°C	15 Km/h	N/A	0mm
12.2.2020	5°C	8°C	24 Km/h	N/A	0mm
13.2.2020	3°C	9°C	24 Km/h	N/A	N/A
14.2.2020	0°C	15°C	22 Km/h	N/A	0mm
15.2.2020	8°C	16°C	37 Km/h	41 Km/h	0mm
16.2.2020	8°C	17°C	26 Km/h	N/A	0,7mm
17.2.2020	2°C	20°C	21 Km/h	N/A	0mm
18.2.2020	4°C	19°C	24 Km/h	N/A	0mm
19.2.2020	7°C	22°C	22 Km/h	N/A	0mm
20.2.2020	6°C	19°C	28 Km/h	N/A	N/A
21.2.2020	10°C	16°C	26 Km/h	N/A	13,7mm
22.2.2020	10°C	17°C	15 Km/h	N/A	37,8mm
23.2.2020	10°C	14°C	N/A	22 Km/h	13,4mm
24.2.2020	7°C	21°C	15 Km/h	N/A	1,5mm
25.2.2020	6°C	20°C	N/A	N/A	0mm
26.2.2020	5°C	20°C	N/A	N/A	0mm
27.2.2020	8°C	18°C	11 Km/h	N/A	0mm
28.2.2020	11°C	20°C	13 Km/h	N/A	0mm
29.2.2020	10°C	17°C	22 Km/h	45 Km/h	16,5mm

Ek-4 Devamı...

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgârın azami hızı	Rüzgârın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.3.2020	8°C	18°C	N/A	N/A	24,8mm
2.3.2020	7°C	19°C	22 Km/h	N/A	0mm
3.3.2020	8°C	20°C	13 Km/h	N/A	0mm
4.3.2020	9°C	25°C	N/A	N/A	0mm
5.3.2020	11°C	24°C	21 Km/h	N/A	0mm
6.3.2020	11°C	21°C	16 Km/h	29 Km/h	N/A
7.3.2020	9°C	23°C	24 Km/h	N/A	0mm
8.3.2020	11°C	23°C	N/A	N/A	0mm
9.3.2020	10°C	28°C	16 Km/h	N/A	0mm
10.3.2020	11°C	21°C	28 Km/h	N/A	0mm
11.3.2020	7°C	25°C	16 Km/h	N/A	0mm
12.3.2020	13°C	23°C	29 Km/h	N/A	0,2mm
13.3.2020	16°C	21°C	35 Km/h	54 Km/h	9,9mm
14.3.2020	14°C	24°C	21 Km/h	N/A	0mm
15.3.2020	14°C	20°C	N/A	N/A	0mm
16.3.2020	13°C	22°C	24 Km/h	N/A	0mm
17.3.2020	8°C	13°C	34 Km/h	52 Km/h	10,1mm
18.3.2020	7°C	13°C	16 Km/h	N/A	14,9mm
19.3.2020	7°C	14°C	26 Km/h	N/A	0,5mm
20.3.2020	6°C	13°C	26 Km/h	N/A	4,3mm
21.3.2020	3°C	20°C	22 Km/h	N/A	0mm
22.3.2020	4°C	20°C	22 Km/h	N/A	0mm
23.3.2020	8°C	20°C	16 Km/h	N/A	0mm
24.3.2020	10°C	24°C	26 Km/h	N/A	0mm
25.3.2020	13°C	23°C	24 Km/h	N/A	0mm
26.3.2020	10°C	24°C	13 Km/h	N/A	0mm
27.3.2020	11°C	19°C	29 Km/h	N/A	2mm
28.3.2020	9°C	20°C	32 Km/h	N/A	0,2mm
29.3.2020	2°C	19°C	37 Km/h	N/A	0mm
30.3.2020	7°C	20°C	15 Km/h	N/A	0mm
31.3.2020	11°C	20°C	29 Km/h	N/A	0mm

Ek-4 Devamı...

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgarın azami hızı	Rüzgarın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.4.2020	14°C	21°C	32 Km/h	N/A	1,5mm
2.4.2020	13°C	20°C	34 Km/h	N/A	0mm
3.4.2020	9°C	19°C	35 Km/h	45 Km/h	6,3mm
4.4.2020	6°C	23°C	13 Km/h	N/A	0,2mm
5.4.2020	14°C	25°C	42 Km/h	55 Km/h	0mm
6.4.2020	13°C	23°C	21 Km/h	N/A	0mm
7.4.2020	14°C	22°C	22 Km/h	N/A	0mm
8.4.2020	13°C	22°C	22 Km/h	N/A	N/A
9.4.2020	12°C	19°C	16 Km/h	N/A	0mm
10.4.2020	9°C	20°C	22 Km/h	N/A	1mm
11.4.2020	10°C	23°C	22 Km/h	N/A	0mm
12.4.2020	12°C	23°C	21 Km/h	N/A	0mm
13.4.2020	10°C	25°C	21 Km/h	N/A	0mm
14.4.2020	9°C	27°C	22 Km/h	N/A	0mm
15.4.2020	11°C	24°C	22 Km/h	N/A	N/A
16.4.2020	12°C	25°C	11 Km/h	N/A	0mm
17.4.2020	11°C	28°C	21 Km/h	N/A	0mm
18.4.2020	13°C	29°C	22 Km/h	N/A	0mm
19.4.2020	13°C	28°C	N/A	N/A	0mm
20.4.2020	13°C	29°C	21 Km/h	N/A	0mm
21.4.2020	13°C	27°C	N/A	N/A	0mm
22.4.2020	13°C	26°C	24 Km/h	N/A	0mm
23.4.2020	12°C	25°C	24 Km/h	N/A	0mm
24.4.2020	12°C	21°C	15 Km/h	N/A	0,5mm
25.4.2020	12°C	22°C	22 Km/h	N/A	0mm
26.4.2020	10°C	25°C	28 Km/h	N/A	0mm
27.4.2020	16°C	23°C	24 Km/h	N/A	0mm
28.4.2020	13°C	27°C	N/A	N/A	0mm
29.4.2020	12°C	29°C	26 Km/h	N/A	0mm
30.4.2020	16°C	24°C	22 Km/h	N/A	N/A

Ek-4 Devamı...

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgârın azami hızı	Rüzgârın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.5.2020	14°C	20°C	15 Km/h	N/A	6,6mm
2.5.2020	13°C	23°C	22 Km/h	N/A	22,8mm
3.5.2020	15°C	22°C	22 Km/h	N/A	10,9mm
4.5.2020	16°C	23°C	22 Km/h	N/A	27,6mm
5.5.2020	15°C	25°C	24 Km/h	N/A	0,2mm
6.5.2020	14°C	26°C	22 Km/h	N/A	0mm
7.5.2020	16°C	24°C	26 Km/h	35 Km/h	0mm
8.5.2020	15°C	22°C	N/A	N/A	N/A
9.5.2020	15°C	28°C	24 Km/h	N/A	0mm
10.5.2020	16°C	26°C	22 Km/h	N/A	0mm
11.5.2020	16°C	27°C	N/A	N/A	0mm
12.5.2020	15°C	28°C	15 Km/h	N/A	0mm
13.5.2020	17°C	18°C	9 Km/h	N/A	0mm
14.5.2020	16°C	36°C	24 Km/h	N/A	0mm
15.5.2020	18°C	38°C	N/A	N/A	0mm
16.5.2020	21°C	40°C	21 Km/h	N/A	0mm
17.5.2020	22°C	40°C	26 Km/h	N/A	0mm
18.5.2020	21°C	39°C	N/A	N/A	0mm
19.5.2020	21°C	40°C	22 Km/h	N/A	0mm
20.5.2020	21°C	38°C	21 Km/h	32 Km/h	0mm
21.5.2020	21°C	37°C	N/A	N/A	0mm
22.5.2020	21°C	30°C	34 Km/h	N/A	N/A
23.5.2020	17°C	27°C	29 Km/h	N/A	0mm
24.5.2020	16°C	25°C	41 Km/h	65 Km/h	1,2mm
25.5.2020	13°C	26°C	24 Km/h	N/A	0mm
26.5.2020	14°C	30°C	16 Km/h	N/A	0mm
27.5.2020	18°C	33°C	21 Km/h	N/A	0mm
28.5.2020	18°C	27°C	26 Km/h	N/A	0mm
29.5.2020	15°C	24°C	32 Km/h	N/A	0mm
30.5.2020	15°C	26°C	24 Km/h	N/A	0mm
31.5.2020	17°C	27°C	21 Km/h	N/A	0mm

Ek-5 Bahçe Denemesi 2. Yıl Meteorolojik Verileri

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgarın azami hızı	Rüzgarın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.12.2020	10°C	16°C	16 Km/h	N/A	0,7mm
2.12.2020	9°C	21°C	22 Km/h	N/A	0mm
3.12.2020	8°C	22°C	13 Km/h	N/A	0mm
4.12.2020	8°C	22°C	15 Km/h	N/A	0mm
5.12.2020	7°C	22°C	16 Km/h	N/A	0mm
6.12.2020	6°C	21°C	9 Km/h	N/A	0mm
7.12.2020	6°C	20°C	13 Km/h	N/A	0mm
8.12.2020	11°C	19°C	22 Km/h	N/A	0mm
9.12.2020	8°C	19°C	13 Km/h	N/A	9,3mm
10.12.2020	7°C	20°C	11 Km/h	N/A	0mm
11.12.2020	11°C	17°C	16 Km/h	N/A	1mm
12.12.2020	13°C	21°C	21 Km/h	N/A	2,2mm
13.12.2020	15°C	18°C	21 Km/h	N/A	0mm
14.12.2020	13°C	18°C	35 Km/h	N/A	0,2mm
15.12.2020	12°C	19°C	N/A	N/A	8,1mm
16.12.2020	12°C	20°C	32 Km/h	N/A	0mm
17.12.2020	9°C	22°C	11 Km/h	N/A	0,7mm
18.12.2020	5°C	21°C	11 Km/h	N/A	0mm
19.12.2020	6°C	19°C	16 Km/h	N/A	0mm
20.12.2020	5°C	19°C	13 Km/h	N/A	0mm
21.12.2020	6°C	18°C	13 Km/h	N/A	0mm
22.12.2020	7°C	20°C	N/A	N/A	0mm
23.12.2020	6°C	17°C	16 Km/h	N/A	1mm
24.12.2020	3°C	16°C	16 Km/h	N/A	0mm
25.12.2020	1°C	18°C	15 Km/h	N/A	0mm
26.12.2020	4°C	18°C	16 Km/h	N/A	0mm
27.12.2020	3°C	19°C	16 Km/h	N/A	0mm

Ek-5 Devamı...

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgarın azami hızı	Rüzgarın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.1.2021	4°C	22°C	15 Km/h	N/A	0mm
2.1.2021	9°C	22°C	N/A	N/A	0mm
3.1.2021	7°C	23°C	15 Km/h	N/A	0mm
4.1.2021	6°C	21°C	15 Km/h	N/A	0mm
5.1.2021	9°C	22°C	N/A	N/A	0mm
6.1.2021	8°C	20°C	11 Km/h	N/A	0mm
7.1.2021	7°C	23°C	11 Km/h	N/A	0mm
8.1.2021	8°C	22°C	11 Km/h	N/A	0mm
9.1.2021	7°C	22°C	13 Km/h	N/A	0mm
10.1.2021	7°C	22°C	11 Km/h	N/A	0mm
11.1.2021	6°C	21°C	11 Km/h	N/A	0mm
12.1.2021	11°C	22°C	13 Km/h	N/A	0mm
13.1.2021	11°C	20°C	24 Km/h	50 Km/h	18mm
14.1.2021	6°C	15°C	22 Km/h	N/A	6mm
15.1.2021	5°C	6°C	9 Km/h	N/A	0mm
16.1.2021	10°C	14°C	21 Km/h	N/A	7,3mm
17.1.2021	7°C	16°C	N/A	N/A	48,2mm
18.1.2021	5°C	13°C	26 Km/h	N/A	0mm
19.1.2021	4°C	13°C	29 Km/h	N/A	4,5mm
20.1.2021	2°C	11°C	26 Km/h	37 Km/h	0,2mm
21.1.2021	-1°C	13°C	13 Km/h	N/A	0mm
22.1.2021	0°C	15°C	11 Km/h	N/A	0mm
23.1.2021	1°C	16°C	11 Km/h	N/A	0mm
24.1.2021	3°C	17°C	N/A	N/A	0mm
25.1.2021	3°C	16°C	11 Km/h	N/A	0mm
26.1.2021	6°C	16°C	11 Km/h	N/A	0mm
27.1.2021	8°C	19°C	42 Km/h	63 Km/h	0mm
28.1.2021	8°C	14°C	26 Km/h	N/A	9,1mm
29.1.2021	3°C	13°C	21 Km/h	N/A	5mm
30.1.2021	2°C	14°C	32 Km/h	N/A	0mm
31.1.2021	7°C	17°C	32 Km/h	N/A	33,2mm

Ek-5 Devamı...

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgarın azami hızı	Rüzgarın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.2.2021	8°C	17°C	16 Km/h	N/A	0mm
2.2.2021	7°C	21°C	29 Km/h	N/A	0mm
3.2.2021	13°C	23°C	29 Km/h	N/A	0mm
4.2.2021	11°C	22°C	26 Km/h	N/A	0mm
5.2.2021	8°C	24°C	15 Km/h	N/A	0mm
6.2.2021	7°C	21°C	15 Km/h	N/A	0mm
7.2.2021	9°C	20°C	11 Km/h	N/A	0mm
8.2.2021	11°C	19°C	11 Km/h	N/A	0mm
9.2.2021	9°C	18°C	13 Km/h	N/A	0mm
10.2.2021	10°C	20°C	13 Km/h	N/A	0mm
13.2.2021	10°C	20°C	15 Km/h	N/A	0mm
14.2.2021	8°C	21°C	15 Km/h	N/A	0mm
15.2.2021	6°C	19°C	13 Km/h	N/A	0mm
16.2.2021	6°C	14°C	34 Km/h	58 Km/h	16,2mm
17.2.2021	5°C	11°C	24 Km/h	N/A	10,4mm
18.2.2021	3°C	12°C	24 Km/h	N/A	0mm
19.2.2021	3°C	14°C	16 Km/h	N/A	0mm
21.2.2021	3°C	15°C	11 Km/h	N/A	0mm
22.2.2021	1°C	18°C	21 Km/h	N/A	0mm
23.2.2021	2°C	22°C	21 Km/h	N/A	0mm
24.2.2021	3°C	24°C	24 Km/h	N/A	0mm
25.2.2021	8°C	23°C	N/A	N/A	0mm
26.2.2021	4°C	21°C	N/A	N/A	0mm
27.2.2021	5°C	22°C	15 Km/h	N/A	0mm
28.2.2021	5°C	22°C	21 Km/h	N/A	0mm

Ek-5 Devamı...

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgarın azami hızı	Rüzgarın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.3.2021	10°C	20°C	26 Km/h	N/A	0mm
2.3.2021	6°C	19°C	N/A	N/A	0mm
3.3.2021	11°C	18°C	11 Km/h	N/A	5,3mm
4.3.2021	8°C	22°C	26 Km/h	N/A	0mm
5.3.2021	6°C	21°C	N/A	N/A	0mm
6.3.2021	9°C	21°C	21 Km/h	N/A	0mm
7.3.2021	9°C	20°C	22 Km/h	N/A	0mm
8.3.2021	10°C	20°C	24 Km/h	N/A	0mm
9.3.2021	9°C	20°C	N/A	N/A	0mm
10.3.2021	9°C	23°C	N/A	N/A	0mm
11.3.2021	9°C	23°C	39 Km/h	N/A	0mm
12.3.2021	6°C	18°C	41 Km/h	54 Km/h	0mm
13.3.2021	3°C	20°C	N/A	N/A	0mm
14.3.2021	8°C	20°C	15 Km/h	N/A	0mm
15.3.2021	12°C	16°C	N/A	N/A	0,7mm
16.3.2021	12°C	19°C	46 Km/h	63 Km/h	22mm
17.3.2021	8°C	17°C	34 Km/h	52 Km/h	0,2mm
18.3.2021	5°C	18°C	37 Km/h	54 Km/h	12,1mm
19.3.2021	5°C	20°C	24 Km/h	N/A	6,6mm
20.3.2021	10°C	20°C	11 Km/h	N/A	0mm
21.3.2021	8°C	25°C	15 Km/h	N/A	0mm
22.3.2021	11°C	24°C	N/A	N/A	1mm
23.3.2021	13°C	17°C	22 Km/h	N/A	1,2mm
24.3.2021	11°C	17°C	37 Km/h	61 Km/h	8,1mm
25.3.2021	5°C	17°C	34 Km/h	N/A	0,5mm
26.3.2021	5°C	15°C	28 Km/h	46 Km/h	0,5mm
27.3.2021	2°C	17°C	N/A	37 Km/h	0mm
28.3.2021	3°C	19°C	16 Km/h	N/A	0mm
29.3.2021	4°C	22°C	21 Km/h	N/A	0mm
30.3.2021	7°C	23°C	16 Km/h	N/A	0mm
31.3.2021	13°C	21°C	21 Km/h	N/A	0mm

Ek-5 Devamı...

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgarın azami hızı	Rüzgarın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.4.2021	10°C	19°C	24 Km/h	N/A	4,8mm
2.4.2021	8°C	17°C	22 Km/h	N/A	8,6mm
3.4.2021	7°C	21°C	22 Km/h	N/A	1mm
4.4.2021	10°C	21°C	26 Km/h	N/A	0mm
5.4.2021	13°C	19°C	13 Km/h	N/A	0mm
6.4.2021	12°C	26°C	16 Km/h	N/A	0mm
7.4.2021	14°C	30°C	22 Km/h	N/A	0mm
8.4.2021	15°C	24°C	21 Km/h	N/A	0mm
9.4.2021	13°C	22°C	32 Km/h	N/A	0,5mm
10.4.2021	9°C	13°C	28 Km/h	N/A	5mm
11.4.2021	9°C	15°C	16 Km/h	N/A	23,8mm
12.4.2021	6°C	17°C	21 Km/h	N/A	0,5mm
13.4.2021	6°C	20°C	22 Km/h	N/A	0,2mm
14.4.2021	8°C	21°C	16 Km/h	N/A	0mm
15.4.2021	10°C	24°C	16 Km/h	N/A	0mm
16.4.2021	11°C	28°C	11 Km/h	N/A	0mm
17.4.2021	12°C	31°C	11 Km/h	N/A	0mm
18.4.2021	15°C	33°C	9 Km/h	N/A	0mm
19.4.2021	19°C	34°C	15 Km/h	N/A	0mm
20.4.2021	17°C	29°C	16 Km/h	N/A	0mm
21.4.2021	15°C	24°C	22 Km/h	N/A	0mm
22.4.2021	12°C	24°C	16 Km/h	N/A	0mm
23.4.2021	11°C	30°C	N/A	N/A	0mm
24.4.2021	12°C	34°C	15 Km/h	N/A	0mm
25.4.2021	16°C	29°C	N/A	N/A	0mm
26.4.2021	12°C	26°C	28 Km/h	N/A	0mm
27.4.2021	14°C	26°C	22 Km/h	N/A	0mm
28.4.2021	17°C	27°C	N/A	N/A	0mm
29.4.2021	16°C	30°C	22 Km/h	N/A	0mm
30.4.2021	18°C	31°C	22 Km/h	N/A	0mm

Ek-5 Devamı...

Tarih	Günlük minimum sıcaklık	Günlük maksimum sıcaklık	Sabit şiddetteki rüzgarın azami hızı	Rüzgarın azami şiddeti	Günlük toplam yağış miktarı
1.5.2021	15°C	30°C	22 Km/h	N/A	0mm
2.5.2021	17°C	32°C	21 Km/h	N/A	0mm
3.5.2021	18°C	30°C	16 Km/h	N/A	0mm
4.5.2021	18°C	30°C	21 Km/h	N/A	0mm
5.5.2021	18°C	29°C	N/A	N/A	0mm
6.5.2021	19°C	26°C	16 Km/h	N/A	3mm
7.5.2021	16°C	30°C	28 Km/h	N/A	0mm
8.5.2021	17°C	30°C	N/A	N/A	0mm
9.5.2021	18°C	32°C	24 Km/h	N/A	0mm
10.5.2021	17°C	32°C	26 Km/h	N/A	0mm
11.5.2021	12°C	31°C	22 Km/h	N/A	0mm
12.5.2021	12°C	30°C	22 Km/h	N/A	0mm
13.5.2021	15°C	30°C	21 Km/h	N/A	0mm
14.5.2021	17°C	30°C	N/A	N/A	0mm
15.5.2021	16°C	29°C	N/A	N/A	0mm
16.5.2021	17°C	28°C	N/A	N/A	0mm
17.5.2021	16°C	28°C	22 Km/h	N/A	0mm
18.5.2021	17°C	29°C	22 Km/h	N/A	0mm
19.5.2021	18°C	31°C	22 Km/h	N/A	0mm
20.5.2021	16°C	33°C	16 Km/h	N/A	0mm
21.5.2021	15°C	31°C	22 Km/h	N/A	0mm
22.5.2021	18°C	27°C	26 Km/h	N/A	0,2mm
23.5.2021	15°C	31°C	26 Km/h	N/A	0mm
24.5.2021	17°C	33°C	26 Km/h	N/A	0mm
25.5.2021	18°C	34°C	28 Km/h	N/A	0mm
26.5.2021	19°C	34°C	24 Km/h	N/A	0mm
27.5.2021	19°C	32°C	N/A	N/A	0mm
28.5.2021	21°C	30°C	N/A	N/A	0mm
29.5.2021	21°C	28°C	26 Km/h	N/A	0,5mm
30.5.2021	20°C	30°C	21 Km/h	N/A	0mm
31.5.2021	19°C	33°C	21 Km/h	N/A	0mm