

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

Zübeyde Filiz ARSLAN

**DOMATES ÜRETİMİNDE SORUN OLAN YABANCI OTLARA KARŞI
ORGANİK TARIMA UYGUN BAZI MÜCADELE YÖNTEMLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ADANA, 2011

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DOMATES ÜRETİMİNDE SORUN OLAN YABANCI OTLARA KARŞI
ORGANİK TARIMA UYGUN BAZI MÜCADELE YÖNTEMLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Zübeyde Filiz ARSLAN

DOKTORA TEZİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Bu tez 01/08/2011 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oybirliği /oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

.....
Prof. Dr. F.Nezihi UYGUR
DANIŞMAN

.....
Prof. Dr. Özhan BOZ
ÜYE

.....
Prof. Dr. Nedim DOĞAN
ÜYE

.....
Doç. Dr. Sibel UYGUR
ÜYE

.....
Doç. Dr. İlhan ÜREMİŞ
ÜYE

Bu tez, Enstitümüz Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda hazırlanmıştır.

Kod No:

**Prof. Dr. İlhami YEĞİNGİL
Enstitü Müdürü**

Bu çalışma, Çukurova Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi ve Tübitak tarafından desteklenmiştir.
Çukurova Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi Proje No: ZF2007D25
Tübitak Proje No: 105G080 (Ülkesel Canavar Otu Projesi)

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

ÖZ

DOKTORA TEZİ

**DOMATES ÜRETİMİNDE SORUN OLAN YABANCI OTLARA KARŞI
ORGANİK TARIMA UYGUN BAZI MÜCADELE YÖNTEMLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Zübeyde Filiz ARSLAN

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

Danışman: Prof. Dr. F. Nezihi UYGUR

Yıl: 2011, Sayfa: 296

Jüri : Prof. Dr. F. Nezihi UYGUR

Prof. Dr. Özhan BOZ

Prof. Dr. Nedim DOĞAN

Doç. Dr. Sibel UYGUR

Doç. Dr. İlhan ÜREMİŞ

Bu çalışma; 2007-2009 yıllarında Adana'da sera ve tarla domatesinde sorun olan yabancı otlara karşı organik tarıma uygun bazı mücadele yöntemlerinin etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada etkisi araştırılan yöntemler; solarizasyon, malçlama (malç tekstili, mısır sapı malçı ve yarfıstığı kabuğu), çapalama (el çapası, keser çapa, kazayağı, freze) ve fırçalama (yatay dönen fırçalama aleti) uygulamalarıdır. Çalışmada bu uygulamaların genel yabancı otlara, deneme alanındaki önemli yabancı ot türlerine ve domates verimine etkileri belirlenmiştir.

Yürütülen çalışmalar sonucunda sera ve tarla domatesinde en etkili uygulamanın malç tekstili olduğu, bu materyalin uygulandığı alanlarda hiç yabancı ot çıkmadığı, solarizasyonun tek yıllık yabancı otları kontrol ettiği, domates veriminin malç tekstili ve el çapası uygulamalarında daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Malç tekstili, sentetik malç materyallerine göre daha etkili, ekonomik ve avantajlı olması nedeniyle özellikle organik tarım sisteminde sorun olan yabancı otların mücadelesinde tavsiye edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Domates, Yabancı otlar, Organik tarım, Fiziksel mücadele, Mekanik mücadele.

ABSTRACT

PhD THESIS

RESEARCH ON SOME METHODS APPROPRIATE FOR ORGANIC FARMING ON WEED SPECIES IN TOMATO CULTIVATION

Zübeyde Filiz ARSLAN

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

Supervisor: Prof. Dr. F. Nezihi UYGUR

Year: 2011, Pages: 296

Jury : Prof. Dr. F. Nezihi UYGUR

Prof. Dr. Özhan BOZ

Prof. Dr. Nedim DOĞAN

Doç. Dr. Sibel UYGUR

Doç. Dr. İlhan ÜREMİŞ

This study was conducted to determine the effect of some weed control methods used in organic farming against weeds in greenhouse and field tomato in Adana provinces of Turkey in the years 2007-2009. Applied methods in the study were; solarization, mulching (mulch textile, corn stalks mulch and peanut shell mulch), hoeing (hand hoe, push hoe, cultivator, rotary cultivator) and brushing (horizontal rotating brush weeder). Effect of these applications on all weeds, important weed species in the trial areas and tomato yield were determined in this study.

As a result of studies mulch textile (geotextile) was the most effective application and no weeds arise on this material both greenhouse and field tomato, solarization was controlled annual weeds and tomato yields were higher in geotextile and hand hoe applications. Mulch textile is recommended due to be more efficient, economical and advantageous compared to other synthetic mulches for controlling weeds especially in organic farming systems

Key Words: Tomato, Weeds, Organic farming, Physical control, Mechanic control.

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim ve çalışmalarımın her aşamasında yardım ve desteğini eksik etmeyen danışmanım Sayın Prof. Dr. F. Nezihi UYGUR'a, her ihtiyaç duyduğumda bilgisi ve emeğiyle beni destekleyen yine Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü öğretim üyelerinden Sayın Doç.Dr. Sibel UYGUR'a, Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü öğretim üyelerinden Sayın Prof. Dr. Özhan BOZ'a, çalışmalarımın her aşamasında beni destekleyen ve beni doktora yapmaya teşvik eden Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Herboloji Şube Şefi Dr. Eda AKSOY'a öncelikle teşekkür ederim.

Çalışmalarında benden yardımlarını esirgemeyen Dr. Serdar EYMİRLİ, Zir. Yük. Müh. Özcan TETİK, Makbule KOCAMAZ başta olmak üzere tüm şube arkadaşlarıma; Arş. Gör. Olcay BOZDOĞAN başta olmak üzere Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Herboloji Laboratuvarı'ndaki diğer tüm arkadaşlarıma; Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü öğretim üyelerinden Sayın Doç. Dr. İsmail ÇELİK ve Ar. Gör. Ahmet DEMİRBAŞ'a; çalışmada kullanılan yabancı ot fırçalama aletinin üretimini sağlayan Başman Ziraat Aletleri İmalat San. Tic. ve Paz. A.Ş. yetkilisi Sayın Halil BAŞMAN'a, yürüttüğüm denemelerin çoğunun bakım ve takibini sağlayan Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Araştırma ve Uygulama Alanı'nda görevli Cemal YILDIZ'a teşekkür ederim.

Yoğun çalışmalarım esnasında ilgimi biraz esirgemek zorunda kaldığım oğlum başta olmak üzere, yaşamımın ve eğitimimin her aşamasında sabır ve özveri ile yanımda olan sevgili aile bireylerime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca bu projeyi destekleyen Çukurova Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi'ne, TÜBİTAK'a, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü'ne ve son olarak Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü kurum yetkilileri ve diğer çalışanlarına teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER	SAYFA
ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XVI
RESİMLER DİZİNİ.....	XXIII
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XXV
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	7
2.1. Organik Tarımda Yabancı Otlar ve Mücadelesi İle İlgili Önceki Çalışmalar.....	7
2.2. Solarizasyonun Etkisi İle İlgili Önceki Çalışmalar.....	9
2.3. Malçlamamanın Etkisi İle İlgili Önceki Çalışmalar.....	21
2.4. Çapalamamanın Etkisi İle İlgili Önceki Çalışmalar.....	28
2.5. Fırçalamanın Etkisi İle İlgili Önceki Çalışmalar.....	35
2.6. Çalışmadaki Uygulamaların Toprak Strüktürüne Etkisi İle İlgili Önceki Çalışmalar.....	38
3. MATERYAL.....	41
3.1. Sera Denemeleri.....	41
3.1.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer Hakkındaki Bilgilerin Elde Edilmesinde Kullanılan Aletler.....	41
3.1.1.1. İklim ve Toprak Yapısı İle İlgili Verilerin Alınmasında Kullanılan Aletler.....	42
3.1.1.2. Toprak Sıcaklığı ve Neminin Ölçümünde Kullanılan Aletler.....	42
3.1.1.3. Seralar Hakkında Genel Bilgiler.....	43
3.1.2. Uygulamaların Seralardaki Yabancı Otlara Etkisinin Belirlenmesinde Kullanılan Materyaller.....	44

3.1.2.1. Solarizasyon Örtüsü.....	46
3.1.2.2. Malçlama Materyalleri.....	46
3.1.2.2.(1). Malç Tekstili.....	47
3.1.2.2.(2). Mısır Sapı Malçı.....	49
3.1.2.2.(3). Yerfıstığı Kabuğu Malçı.....	53
3.1.2.3. Çapalama Aletleri.....	54
3.1.2.3.(1). Keser Çapa.....	54
3.1.2.3.(2). El Çapası.....	55
3.1.3. Seralardaki Önemli Yabancı Ot Türlerinin Belirlenmesinde Kullanılan Aletler.....	56
3.1.3.1. <i>Phelipanche ramosa</i> L. (Mavi Çiçekli Canavar Otu).....	56
3.1.3.2. <i>Amaranthus hybridus</i> L. (Melez Horoz İbiği).....	58
3.1.3.3. <i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv. (Yapışkan Ot).....	59
3.1.3.4. <i>Cyperus rotundus</i> L. (Topalak).....	60
3.1.4. Uygulamaların Sera Domatesi Verimine ve Sayısına Etkisinin Belirlenmesinde Kullanılan Materyaller.....	61
3.2. Tarla Denemeleri.....	62
3.2.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer Hakkındaki Bilgilerin Elde Edilmesinde Kullanılan Aletler.....	62
3.2.1.1. İklim ve Toprak Yapısı İle İlgili Verilerin Alınmasında Kullanılan Aletler.....	63
3.2.1.2. Deneme Tarlası Hakkında Genel Bilgiler.....	64
3.2.2. Uygulamaların Tarladaki Yabancı Otlara Etkisinin Belirlenmesinde Kullanılan Materyaller.....	64
3.2.2.1 Malçlamada Kullanılan Materyaller.....	65
3.2.2.1.(1). Malç Tekstili.....	65
3.2.2.1.(2). Mısır Sapı Malçı.....	65
3.2.2.1.(3). Yerfıstığı Kabuğu Malçı.....	65
3.2.2.2. Çapalama Aletleri.....	66
3.2.2.2.(1). Keser Çapa.....	66
3.2.2.2.(2). El Çapası.....	67

3.2.2.2.(3). Kültivatör.....	67
3.2.2.2.(4). Freze.....	68
3.2.2.3. Fırçalama Aleti.....	69
3.2.3. Domates Tarlasındaki Önemli Yabancı Ot Türlerinin Belirlenmesinde Kullanılan Aletler.....	70
3.2.3.1. <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. (Kanyaş, Geliç).....	71
3.2.3.2. <i>Cyperus rotundus</i> L. (Topalak).....	72
3.2.3.3. <i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla Sarmaşığı).....	72
3.2.3.4. <i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Rafin (Bambul Otu).....	73
3.2.3.5. <i>Portulaca oleracea</i> L. (Semizotu).....	74
3.2.4. Uygulamaların Tarla Domatesi Verimine ve Sayısına Etkisinin Belirlenmesinde Kullanılan Materyaller.....	75
3.2.5. Mekanik Uygulamaların Toprak Strüktürüne Etkisinin Belirlenmesinde Kullanılan Aletler.....	76
3.2.6. Maliyet Analizinde Kullanılan Materyaller.....	77
4. METOD.....	79
4.1. Sera Denemelerinin Uygulanması.....	79
4.1.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer Hakkındaki Bilgiler.....	79
4.1.1.1. Deneme Alanlarına Ait İklim ve Toprak Verilerinin Ölçülmesi.....	79
4.1.1.2. Toprak Sıcaklığı ve Neminin Ölçülmesi.....	80
4.1.2. Uygulamaların Seralardaki Yabancı Otlara Etkisinin Belirlenmesi.....	80
4.1.2.1. Solarizasyon Uygulaması.....	84
4.1.2.2. Malç Uygulamaları.....	85
4.1.2.2.(1). Malç Tekstilinin Uygulanması.....	86
4.1.2.2.(2). Mısır Sapının Uygulanması.....	86
4.1.2.2.(3). Yerfıstığı Kabuğunun Uygulanması.....	87
4.1.2.3. Çapa Uygulamaları.....	87
4.1.2.3.(1). Keser Çapanın Uygulanması.....	88
4.1.2.3.(2). El Çapasının Uygulanması.....	88

4.1.3. Uygulamaların Seralardaki Önemli Yabancı Ot Türlerine Etkisinin Belirlenmesi.....	88
4.1.4. Uygulamaların Sera Domatesi Verimine ve Sayısına Etkisinin Belirlenmesi.....	89
4.2. Tarla Denemelerinin Uygulanması.....	91
4.2.1. Deneme Alanına Ait İklim ve Toprak Verilerinin Ölçülmesi.....	91
4.2.2. Uygulamaların Tarladaki Yabancı Otlara Etkisinin Belirlenmesi.....	91
4.2.2.1. Malç Uygulamaları.....	97
4.2.2.1.(1). Malç Tekstilinin Uygulanması.....	98
4.2.2.1.(2). Mısır Sapının Uygulanması.....	98
4.2.2.1.(3). Yerfıstığı Kabuğunun Uygulanması.....	99
4.2.2.2. Çapa Uygulamaları.....	100
4.2.2.2.(1). Keser Çapanın Uygulanması.....	100
4.2.2.2.(2). El Çapasının Uygulanması.....	100
4.2.2.2.(3). Kültivatörün Uygulanması.....	101
4.2.2.2.(4). Frezenin Uygulanması.....	101
4.2.2.3. Fırçalama Aletinin Uygulanması.....	101
4.2.3. Uygulamaların Tarladaki Önemli Yabancı Ot Türlerine Etkisinin Belirlenmesi.....	101
4.2.4. Uygulamaların Tarla Domatesi Verimine ve Sayısına Etkisinin Belirlenmesi.....	103
4.2.5. Mekanik Uygulamaların Toprak Strüktürüne Etkisinin Belirlenmesi.....	104
4.2.6. Maliyet Analizinin Yapılması.....	105
5. BULGULAR.....	107
5.1. Seradaki Uygulamaların Etkileri.....	107
5.1.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer Hakkındaki Bilgiler.....	107
5.1.1.1. Deneme Alanlarına Ait İklim Verileri ve Toprak Yapıları.....	107

5.1.1.2. Toprak Sıcaklığı ve Nemi.....	109
5.1.2. Uygulamaların Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi.....	114
5.1.2.1. Solarizasyonun Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi.....	114
5.1.2.2. Malç Uygulamalarının Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi..	116
5.1.2.3. Çapa Uygulamalarının Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi..	123
5.1.3. Uygulamaların Seralardaki Önemli Yabancı Ot Türlerine Etkileri.....	128
5.1.3.1. Uygulamaların <i>Phelipanche ramosa</i> L. (Mavi Çiçekli Canavar Otu)'ya Etkisi.....	132
5.1.3.2. Uygulamaların <i>Amaranthus hybridus</i> L. (Melez Horoz İbiği)'a Etkisi.....	139
5.1.3.3. Uygulamaların <i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv. (Yapışkan Ot)'ya Etkisi.....	141
5.1.3.4. Uygulamaların <i>Cyperus rotundus</i> L. (Topalak)'a Etkisi...	143
5.1.4. Uygulamaların Sera Domatesi Verimine ve Sayısına Etkisi....	145
5.2. Tarladaki Uygulamaların Etkileri.....	149
5.2.1. Deneme Alanına Ait İklim Verileri ve Toprak Yapıları.....	149
5.2.2. Uygulamaların Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi.....	151
5.2.2.1. Malç Uygulamalarının Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi..	151
5.2.2.2. Çapa Uygulamalarının Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi..	155
5.2.2.3. Fırçalama Aletinin Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi.....	160
5.2.3. Uygulamaların Önemli Yabancı Ot Türlerine Etkisi.....	163
5.2.3.1. Uygulamaların <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. (Kanyaş, Geliç)'ye Etkisi.....	167
5.2.3.2. Uygulamaların <i>Cyperus rotundus</i> L. (Topalak)'a Etkisi	171
5.2.3.3. Uygulamaların <i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla Sarmaşığı)'e Etkisi.....	175
5.2.3.4. Uygulamaların <i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Rafin (Bambul Otu)'ya Etkisi.....	179
5.2.3.5. Uygulamaların <i>Portulaca oleracea</i> L. (Semizotu)'ya Etkisi.....	183

5.2.4. Uygulamaların Tarla Domatesi Verimine ve Sayısına Etkisi...	187
5.2.5. Mekanik Uygulamaların Toprak Strüktürüne Etkisi.....	191
5.2.6. Maliyet Analizi.....	192
6. TARTIŞMA.....	195
6.1. Domates Seralarındaki Uygulamaların Etkileri Üzerine Tartışmalar	195
6.1.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer Hakkındaki Bilgiler.....	195
6.1.1.1. Deneme Alanlarına Ait İklim Verileri ve Toprak Yapıları.....	195
6.1.1.2. Toprak Sıcaklığı ve Nemi.....	195
6.1.2. Uygulamaların Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi.....	196
6.1.2.1. Solarizasyonun Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi.....	196
6.1.2.2. Malç Uygulamalarının Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi..	199
6.1.2.3. Çapa Uygulamalarının Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi..	204
6.1.3. Uygulamaların Seralardaki Önemli Yabancı Ot Türlerine Etkisi.....	205
6.1.3.1. Uygulamaların <i>Phelipanche ramosa</i> L. (Mavi Çiçekli Canavar Otu)'ya Etkisi.....	205
6.1.3.2. Uygulamaların <i>Amaranthus hybridus</i> L. (Melez Horoz İbiği)'a Etkisi.....	210
6.1.3.3. Uygulamaların <i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv. (Yapışkan Ot)'ya Etkisi.....	213
6.1.3.4. Uygulamaların <i>Cyperus rotundus</i> L. (Topalak)'a Etkisi...	215
6.1.4. Uygulamaların Sera Domatesi Verimine ve Sayısına Etkisi....	219
6.2. Domates Tarlasındaki Uygulamaların Etkileri Üzerine Tartışmalar	224
6.2.1. Deneme Alanına Ait İklim Verileri ve Toprak Yapıları.....	224
6.2.2. Uygulamaların Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi.....	225
6.2.2.1. Malç Uygulamalarının Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi..	225
6.2.2.2. Çapa Uygulamalarının Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi..	230
6.2.2.3. Fırçalama Aletinin Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi.....	233
6.2.3. Uygulamaların Önemli Yabancı Ot Türlerine Etkisi.....	234

6.2.3.1. Uygulamaların <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. (Kanyaş, Geliç)'ye Etkisi.....	235
6.2.3.2. Uygulamaların <i>Cyperus rotundus</i> L. (Topalak)'a Etkisi...	238
6.2.3.3. Uygulamaların <i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla Sarmaşığı)'e Etkisi.....	241
6.2.3.4. Uygulamaların <i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Rafin (Bambul Otu)'ya Etkisi.....	244
6.2.3.5. Uygulamaların <i>Portulaca oleracea</i> L. (Semizotu)'ya Etkisi.....	248
6.2.4. Uygulamaların Tarla Domatesi Verimine ve Sayısına Etkisi...	252
6.2.5. Mekanik Uygulamaların Toprak Strüktürüne Etkisi.....	255
6.2.6. Maliyet Analizi.....	256
7. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	257
KAYNAKLAR.....	269
ÖZGEÇMİŞ.....	289
EKLER.....	291

ÇİZELGELER DİZİNİ	SAYFA
Çizelge 3.1. Türkiye, Akdeniz Bölgesi ve Adana İli'nin 2010 Yılı Örtüaltı Domates Üretimi.....	41
Çizelge 3.2. Çalışmaların Yürütüldüğü Domates Seraları Hakkında Bazı Bilgiler.....	44
Çizelge 3.3. Çalışmada Kullanılan Malç Tekstili Materyalinin Önemli Bazı Özellikleri.....	49
Çizelge 3.4. Türkiye, Akdeniz Bölgesi ve Adana İli'nin 2010 Yılı Tarla Domatesi Üretimi.....	63
Çizelge 4.1. Sera Domatesi Deneme Planı.....	80
Çizelge 4.2. Çalışmaların Yürütüldüğü Domates Seralarında Yapılan Bakım İşlemleri ve Bu İşlemlerin Yapıldığı Tarihler.....	81
Çizelge 4.3. Çalışmaların Yürütüldüğü Domates Seralarında Genel Yabancı Otlar İle İlgili Yapılan Sayımlar ve Tarihler.....	83
Çizelge 4.4. Çalışmaların Yürütüldüğü Domates Seralarında Yapılan Hasat Tarihleri.....	90
Çizelge 4.5. Tarla Domatesi Deneme Alanı İle İlgili Bazı Bilgiler.....	93
Çizelge 4.6. Çalışmanın Yürütüldüğü Tarlada Yabancı Ot Mücadele Yöntemleri Uygulanmadan Önce Yapılan Uygulamaların Tarihleri.....	95
Çizelge 4.7. Deneme Alanında Domates Dikiminden Sonra Yapılan Önemli Uygulamaların Tarihleri.....	96
Çizelge 5.1. Çalışmaların Yapıldığı Yıllarda Adana İli'ne Ait Meteorolojik Veriler.....	107
Çizelge 5.2. Sera Deneme Alanlarına Ait Toprak Analiz Sonuçları.....	108
Çizelge 5.3. Solarizasyon Yapılan ve Yapılmayan Parsellerden Elde Edilen Maximum Sıcaklık (°C) Değerleri.....	109
Çizelge 5.4. Solarizasyon Yapılan ve Yapılmayan Parsellerden Elde Edilen Ortalama Sıcaklık (°C) Değerleri.....	110

Çizelge 5.5.	Solarizasyon Yapılan ve Yapılmayan Parsellerden Elde Edilen Ortalama Nem (%) Değerleri.....	112
Çizelge 5.6.	Adana Zırai Mücadele Araştırma Enstitüsü (I. Lokasyon) Serasında Belirlenen Yabancı Ot Türleri.....	129
Çizelge 5.7.	Bitki Koruma Bölümü (II. Lokasyon) Serasında Belirlenen Yabancı Ot Türleri.....	130
Çizelge 5.8.	Çalışmanın Yürütüldüğü Domates Seralarında Belirlenen Yabancı Ot Türleri.....	131
Çizelge 5.9.	Çalışmaların Yapıldığı Yıllarda Adana İli'ne Ait Meteorolojik Veriler.....	150
Çizelge 5.10.	Denemenin Yürütüldüğü Tarlaya Ait Toprak Analiz Sonuçları.....	150
Çizelge 5.11.	Çalışmanın Yürütüldüğü Domates Tarlasında 2008 Yılında Belirlenen Yabancı Ot Türleri.....	164
Çizelge 5.12.	Çalışmanın Yürütüldüğü Domates Tarlasında 2009 Yılında Belirlenen Yabancı Ot Türleri.....	165
Çizelge 5.13.	Çalışmanın Yürütüldüğü Domates Tarlasında 2008 ve 2009 Yıllarında Belirlenen Yabancı Ot Türleri.....	166
Çizelge 5.14.	Materyal Maliyeti.....	193
Çizelge 5.15.	Uygulamaların Yapılması İçin Gereken İşçilik Maliyeti...	193
Çizelge 5.16.	Toplam (Malzeme+İşçilik) Yıllık Maliyet Oranı.....	194
Çizelge 6.1.	Solarizasyon Uygulamasının Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki Yabancı Ot Sayısına (adet/m ²) Etkisi..	197
Çizelge 6.2.	Malç ve Çapa Uygulamalarının Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki Yabancı Ot Sayısına (adet/m ²) Etkisi..	200
Çizelge 6.3.	Solarizasyon İle Malç ve Çapa Uygulamalarının Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki Yabancı Ot Sayısına (adet/m ²) Etkisi.....	202

Çizelge 6.4.	Solarizasyon Uygulamasının <i>Phelipanche ramosa</i> L. (Mavi Çiçekli Canavar Otu)'nın Dal Sayısına (adet/m ²), Kapsül Sayısına (adet/m ²), Yaş Ağırlığına (g/m ²) ve Kuru Ağırlığına (g/m ²) Etkileri.....	206
Çizelge 6.5.	Malç ve Çapa Uygulamalarının <i>Phelipanche ramosa</i> L. (Mavi Çiçekli Canavar Otu)'nın Dal Sayısına (adet/m ²), Kapsül Sayısına (adet/m ²), Yaş Ağırlığına (g/m ²) ve Kuru Ağırlığına (g/m ²) Etkileri.....	208
Çizelge 6.6.	Çalışmadaki Uygulamaların <i>Phelipanche ramosa</i> L. (Mavi Çiçekli Canavar Otu)'nın Dal Sayısına (adet/m ²), Kapsül Sayısına (adet/m ²), Yaş Ağırlığına (g/m ²) ve Kuru Ağırlığına (g/m ²) Etkisi	209
Çizelge 6.7.	Solarizasyon Uygulamasının <i>Amaranthus hybridus</i> L. (Melez Horoz İbiği) Sayısına (adet/m ²) Etkisi.....	210
Çizelge 6.8.	Malç ve Çapa Uygulamalarının <i>Amaranthus hybridus</i> L. (Melez Horoz İbiği) Sayısına (adet/m ²) Etkisi.....	211
Çizelge 6.9.	Solarizasyon İle Malç ve Çapa Uygulamalarının <i>Amaranthus hybridus</i> L. (Melez Horoz İbiği) Sayısına (adet/m ²) Etkisi.....	211
Çizelge 6.10.	Solarizasyon Uygulamasının <i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv. (Yapışkan Ot) Sayısına (adet/m ²) Etkisi.....	213
Çizelge 6.11.	Malç ve Çapa Uygulamalarının <i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv. (Yapışkan Ot) Sayısına (adet/m ²) Etkisi.....	214
Çizelge 6.12.	Solarizasyon İle Malç ve Çapa Uygulamalarının <i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv. (Yapışkan Ot) Sayısına (adet/m ²) Etkisi.....	215
Çizelge 6.13.	Solarizasyon Uygulamasının <i>Cyperus rotundus</i> L. (Topalak) Sayısına (adet/m ²) Etkisi.....	216
Çizelge 6.14.	Malç ve Çapa Uygulamalarının <i>Cyperus rotundus</i> L. (Topalak) Sayısına (adet/m ²) Etkisi.....	216

Çizelge 6.15.	Solarizasyon İle Malç ve Çapa Uygulamalarının <i>Cyperus rotundus</i> L. (Topalak) Sayısına (adet/m ²) Etkisi.....	218
Çizelge 6.16.	Solarizasyon Uygulamasının Domates Verimine (kg/da) Etkisi.....	219
Çizelge 6.17.	Malç ve Çapa Uygulamaların Domates Verimine (kg/da) Etkisi.....	220
Çizelge 6.18.	Solarizasyon İle Malç ve Çapa Uygulamaların Domates Verimine (kg/da) Etkisi.....	221
Çizelge 6.19.	Solarizasyon Uygulamasının Domates Sayısına (adet/da) Etkisi.....	222
Çizelge 6.20.	Malç ve Çapa Uygulamaların Domates Sayısına (adet/da) Etkisi.....	223
Çizelge 6.21.	Solarizasyon İle Malç ve Çapa Uygulamaların Domates Sayısına (adet/da) Etkisi.....	224
Çizelge 6.22.	Uygulamaların Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki Yabancı Ot Sayısına (adet/m ²) Etkisi (2008-2009).....	225
Çizelge 6.23.	Uygulamaların Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki Yabancı Ot Sayısına (adet/m ²) Etkisi (2008-2009 Ortalaması).....	226
Çizelge 6.24.	Uygulamaların Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. (Kanyaş, Geliç) Sayısına (adet/m ²) Etkisi (2008-2009).....	235
Çizelge 6.25.	Uygulamaların Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. (Kanyaş, Geliç) Sayısına (adet/m ²) Etkisi (2008-2009 Ortalaması)..	236
Çizelge 6.26.	Uygulamaların Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki <i>Cyperus rotundus</i> L. (Topalak) Sayısına (adet/m ²) Etkisi (2008-2009).....	239

Çizelge 6.27.	Uygulamaların Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki <i>Cyperus rotundus</i> L. (Topalak) Sayısına (adet/m ²) Etkisi (2008-2009 Ortalaması).....	240
Çizelge 6.28.	Uygulamaların Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki <i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla Sarmaşığı) Sayısına (adet/m ²) Etkisi (2008-2009).....	242
Çizelge 6.29.	Uygulamaların Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki <i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla Sarmaşığı) Sayısına (adet/m ²) Etkisi (2008-2009 Ortalaması).....	243
Çizelge 6.30.	Uygulamaların Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki <i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Rafin. (Bambul Otu) Sayısına (adet/m ²) Etkisi (2008-2009).....	245
Çizelge 6.31.	Uygulamaların Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki <i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Rafin. (Bambul Otu) Sayısına (adet/m ²) Etkisi (2008-2009 Ortalaması)...	246
Çizelge 6.32.	Uygulamaların Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki <i>Portulaca oleracea</i> L. (Semizotu) Sayısına (adet/m ²) Etkisi (2008-2009).....	249
Çizelge 6.33.	Uygulamaların Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki <i>Portulaca oleracea</i> L. (Semizotu) Sayısına (adet/m ²) Etkisi (2008-2009 Ortalaması).....	250
Çizelge 6.34.	Uygulamaların Domates Verimine (kg/da) Etkisi.....	252
Çizelge 6.35.	Uygulamaların Domates Sayısına (adet/da) Etkisi.....	253
Çizelge 6.36.	Mekanik Uygulamaların Toprak Agregat Stabilitesine (%) Etkisi	255

ŞEKİLLER DİZİNİ**SAYFA**

Şekil 4.1.	Tarla domatesi deneme planı.....	92
Şekil 5.1.	Solarizasyon yapılan ve yapılmayan parsellerde toprağın 5, 10 ve 20 cm derinliğindeki sıcaklık değerleri (I. Lokasyon).....	111
Şekil 5.2.	Solarizasyon yapılan ve yapılmayan parsellerde toprağın 5, 10 ve 20 cm derinliğindeki sıcaklık değerleri (II. Lokasyon).....	112
Şekil 5.3.	Solarizasyon yapılan ve yapılmayan alanlara ait toprağın 10 cm derinliğindeki nem değerleri (I. Lokasyon).....	113
Şekil 5.4.	Solarizasyon yapılan ve yapılmayan alanlara ait toprağın 10 cm derinliğindeki nem değerleri (II. Lokasyon).....	114
Şekil 5.5.	Solarizasyon uygulamasının genel yabancı otlanmaya etkisi (I. Lokasyon).....	115
Şekil 5.6.	Solarizasyon uygulamasının genel yabancı otlanmaya etkisi (II. Lokasyon).....	115
Şekil 5.7.	Solarizasyon uygulamasının genel yabancı otlanmaya ortalama etkisi.....	116
Şekil 5.8.	Malç uygulamalarının sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya etkisi (I. Lokasyon).....	117
Şekil 5.9.	Malç uygulamalarının sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya etkisi (II. Lokasyon).....	117
Şekil 5.10.	Malç uygulamalarının sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya ortalama etkisi.....	118
Şekil 5.11.	Malç uygulamalarının sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya etkisi (I. Lokasyon).....	119
Şekil 5.12.	Malç uygulamalarının sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya etkisi (II. Lokasyon).....	119
Şekil 5.13.	Malç uygulamalarının sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya ortalama etkisi.....	120

Şekil 5.14.	Malç uygulamalarının sıra üzeri + sıra arasındaki yabancı otlanmaya etkisi (I. Lokasyon).....	121
Şekil 5.15.	Malç uygulamalarının parsel genelindeki yabancı otlanmaya etkisi (II. Lokasyon).....	121
Şekil 5.16.	Malç uygulamalarının parsel genelindeki yabancı otlanmaya ortalama etkisi.....	122
Şekil 5.17.	Çapa uygulamalarının sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya etkisi (I. Lokasyon).....	123
Şekil 5.18.	Çapa uygulamalarının sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya etkisi (II. Lokasyon).....	124
Şekil 5.19.	Çapa uygulamalarının sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya ortalama etkisi.....	124
Şekil 5.20.	Çapa uygulamalarının sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya etkisi (I. Lokasyon).....	125
Şekil 5.21.	Çapa uygulamalarının sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya etkisi (II. Lokasyon).....	125
Şekil 5.22.	Çapa uygulamalarının sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya ortalama etkisi.....	126
Şekil 5.23.	Çapa uygulamalarının parsel genelindeki yabancı otlanmaya etkisi (I. Lokasyon).....	127
Şekil 5.24.	Çapa uygulamalarının parsel genelindeki yabancı otlanmaya etkisi (II. Lokasyon).....	127
Şekil 5.25.	Çapa uygulamalarının parsel genelindeki yabancı otlanmaya ortalama etkisi.....	128
Şekil 5.26.	Uygulamaların <i>Phelipanche ramosa</i> L. (Mavi çiçekli canavar otu)'nın dal sayısına etkisi (I. Lokasyon).....	132
Şekil 5.27.	Uygulamaların <i>Phelipanche ramosa</i> L. (Mavi çiçekli canavar otu)'nın dal sayısına etkisi (II. Lokasyon).....	133
Şekil 5.28.	Uygulamaların <i>Phelipanche ramosa</i> L. (Mavi çiçekli canavar otu)'nın dal sayısına ortalama etkisi.....	133

Şekil 5.29.	Uygulamaların <i>Phelipanche ramosa</i> L. (Mavi çiçekli canavar otu)'nın kapsül sayısına etkisi (I. Lokasyon).....	134
Şekil 5.30.	Uygulamaların <i>Phelipanche ramosa</i> L. (Mavi çiçekli canavar otu)'nın kapsül sayısına etkisi (II. Lokasyon).....	135
Şekil 5.31.	Uygulamaların <i>Phelipanche ramosa</i> L. (Mavi çiçekli canavar otu)'nın kapsül sayısına ortalama etkisi.....	135
Şekil 5.32.	Uygulamaların <i>Phelipanche ramosa</i> L. (Mavi çiçekli canavar otu)'nın yaş ağırlığına etkisi (I. Lokasyon).....	136
Şekil 5.33.	Uygulamaların <i>Phelipanche ramosa</i> L. (Mavi çiçekli canavar otu)'nın yaş ağırlığına etkisi (II. Lokasyon).....	137
Şekil 5.34.	Uygulamaların <i>Phelipanche ramosa</i> L. (Mavi çiçekli canavar otu)'nın yaş ağırlığına ortalama etkisi.....	137
Şekil 5.35.	Uygulamaların <i>Phelipanche ramosa</i> L. (Mavi çiçekli canavar otu)'nın kuru ağırlığına etkisi (I. Lokasyon).....	138
Şekil 5.36.	Uygulamaların <i>Phelipanche ramosa</i> L. (Mavi çiçekli canavar otu)'nın kuru ağırlığına etkisi (II. Lokasyon).....	138
Şekil 5.37.	Uygulamaların <i>Phelipanche ramosa</i> L. (Mavi çiçekli canavar otu)'nın kuru ağırlığına ortalama etkisi.....	139
Şekil 5.38.	Uygulamaların <i>Amaranthus hybridus</i> (Melez horoz ibiği)'a etkisi (I. Lokasyon).....	140
Şekil 5.39.	Uygulamaların <i>Amaranthus hybridus</i> (Melez horoz ibiği)'a etkisi (II. Lokasyon).....	140
Şekil 5.40.	Uygulamaların <i>Amaranthus hybridus</i> (Melez horoz ibiği)'a ortalama etkisi.....	141
Şekil 5.41.	Uygulamaların <i>Setaria verticillata</i> (Yapışkan ot)'ya etkisi (I. Lokasyon).....	142
Şekil 5.42.	Uygulamaların <i>Setaria verticillata</i> (Yapışkan ot)'ya etkisi (II. Lokasyon).....	142
Şekil 5.43.	Uygulamaların <i>Setaria verticillata</i> (Yapışkan ot)'ya ortalama etkisi.....	143

Şekil 5.44.	Uygulamaların <i>Cyperus rotundus</i> (Topalak)'a etkisi (I. Lokasyon).....	144
Şekil 5.45.	Uygulamaların <i>Cyperus rotundus</i> (Topalak)'a etkisi (II. Lokasyon).....	144
Şekil 5.46.	Uygulamaların <i>Cyperus rotundus</i> (Topalak)'a ortalama etkisi.....	145
Şekil 5.47.	Uygulamaların sera domatesi verimine etkisi (I. Lokasyon)	146
Şekil 5.48.	Uygulamaların sera domatesi verimine etkisi (II. Lokasyon).....	146
Şekil 5.49.	Uygulamaların sera domatesi verimine ortalama etkisi.....	147
Şekil 5.50.	Uygulamaların sera domatesi sayısına etkisi (I. Lokasyon)	148
Şekil 5.51.	Uygulamaların sera domatesi sayısına etkisi (II. Lokasyon)	148
Şekil 5.52.	Uygulamaların sera domatesi sayısına ortalama etkisi.....	149
Şekil 5.53.	Malç uygulamalarının sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya etkisi (2008 ve 2009).....	151
Şekil 5.54.	Malç uygulamalarının sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya ortalama etkisi.....	152
Şekil 5.55.	Malç uygulamalarının sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya etkisi (2008 ve 2009).....	153
Şekil 5.56.	Malç uygulamalarının sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya ortalama etkisi.....	153
Şekil 5.57.	Malç uygulamalarının sıra üzeri + sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya etkisi (2008 ve 2009).....	154
Şekil 5.58.	Malç uygulamalarının sıra üzeri + sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya ortalama etkisi.....	155
Şekil 5.59.	Çapa uygulamalarının sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya etkisi (2008 ve 2009).....	156
Şekil 5.60.	Çapa uygulamalarının sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya ortalama etkisi.....	157

Şekil 5.61.	Çapa uygulamalarının sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya etkisi (2008 ve 2009).....	157
Şekil 5.62.	Çapa uygulamalarının sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya ortalama etkisi.....	158
Şekil 5.63.	Çapa uygulamalarının sıra üzeri + sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya etkisi (2008 ve 2009).....	159
Şekil 5.64.	Çapa uygulamalarının sıra üzeri + sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya ortalama etkisi.....	159
Şekil 5.65.	Fırçalamanın sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya etkisi (2008 ve 2009).....	160
Şekil 5.66.	Fırçalamanın sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya ortalama etkisi.....	161
Şekil 5.67.	Fırçalamanın sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya etkisi (2008 ve 2009).....	162
Şekil 5.68.	Fırçalamanın sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya etkisi.....	162
Şekil 5.69.	Fırçalamanın sıra üzeri + sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya etkisi (2008 ve 2009).....	163
Şekil 5.70.	Fırçalamanın sıra üzeri + sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya ortalama etkisi.....	163
Şekil 5.71.	Uygulamaların sıra üzerindeki <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. (Kanyaş)'ye etkisi (2008 ve 2009).....	167
Şekil 5.72.	Uygulamaların sıra üzerindeki <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. (Kanyaş)'ye ortalama etkisi.....	168
Şekil 5.73.	Uygulamaların sıra arasındaki <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. (Kanyaş)'ye etkisi (2008 ve 2009).....	169
Şekil 5.74.	Uygulamaların sıra arasındaki <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. (Kanyaş)'ye ortalama etkisi.....	169
Şekil 5.75.	Uygulamaların sıra üzeri ve arasındaki <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. (Kanyaş)'ye etkisi (2008 ve 2009).....	170

Şekil 5.76.	Uygulamaların sıra üzeri ve arasındaki <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. (Kanyaş)'ye ortalama etkisi.....	170
Şekil 5.77.	Uygulamaların sıra üzerindeki <i>Cyperus rotundus</i> L. (Topalak)'a etkisi (2008 ve 2009).....	171
Şekil 5.78.	Uygulamaların sıra üzerindeki <i>Cyperus rotundus</i> L. (Topalak)'a ortalama etkisi.....	172
Şekil 5.79.	Uygulamaların sıra arasındaki <i>Cyperus rotundus</i> L. (Topalak)'a etkisi (2008 ve 2009).....	173
Şekil 5.80.	Uygulamaların sıra arasındaki <i>Cyperus rotundus</i> L. (Topalak)'a ortalama etkisi.....	173
Şekil 5.81.	Uygulamaların sıra üzeri ve arasındaki <i>Cyperus rotundus</i> L. (Topalak)'a etkisi (2008 ve 2009).....	174
Şekil 5.82.	Uygulamaların sıra üzeri ve arasındaki <i>Cyperus rotundus</i> L. (Topalak)'a ortalama etkisi.....	174
Şekil 5.83.	Uygulamaların sıra üzerindeki <i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla sarmaşığı)'e etkisi (2008 ve 2009).....	175
Şekil 5.84.	Uygulamaların sıra üzerindeki <i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla sarmaşığı)'e ortalama etkisi.....	176
Şekil 5.85.	Uygulamaların sıra arasındaki <i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla sarmaşığı)'e etkisi (2008 ve 2009).....	177
Şekil 5.86.	Uygulamaların sıra arasındaki <i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla sarmaşığı)'e ortalama etkisi.....	177
Şekil 5.87.	Uygulamaların sıra üzeri ve arasındaki <i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla sarmaşığı)'e etkisi (2008 ve 2009).....	178
Şekil 5.88.	Uygulamaların sıra üzeri ve arasındaki <i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla sarmaşığı)'e ortalama etkisi.....	178
Şekil 5.89.	Uygulamaların sıra üzerindeki <i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Rafin. (Bambul otu)'ya etkisi (2008 ve 2009).....	179
Şekil 5.90.	Uygulamaların sıra üzerindeki <i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Rafin. (Bambul otu)'ya ortalama etkisi.....	180

Şekil 5.91.	Uygulamaların sıra arasındaki <i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Rafin. (Bambul otu)'ya etkisi (2008 ve 2009).....	181
Şekil 5.92.	Uygulamaların sıra arasındaki <i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Rafin. (Bambul otu)'ya ortalama etkisi.....	181
Şekil 5.93.	Uygulamaların sıra üzeri ve arasındaki <i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Rafin. (Bambul otu)'ya etkisi (2008 ve 2009)	182
Şekil 5.94.	Uygulamaların sıra üzeri ve arasındaki <i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Rafin. (Bambul otu)'ya ortalama etkisi.....	183
Şekil 5.95.	Uygulamaların sıra üzerindeki <i>Portulaca oleracea</i> L. (Semizotu)'ya etkisi (2008 ve 2009).....	184
Şekil 5.96.	Uygulamaların sıra üzerindeki <i>Portulaca oleracea</i> L. (Semizotu)'ya ortalama etkisi.....	184
Şekil 5.97.	Uygulamaların sıra arasındaki <i>Portulaca oleracea</i> L. (Semizotu)'ya etkisi (2008 ve 2009).....	185
Şekil 5.98.	Uygulamaların sıra arasındaki <i>Portulaca oleracea</i> L. (Semizotu)'ya ortalama etkisi.....	185
Şekil 5.99.	Uygulamaların sıra üzeri ve arasındaki <i>Portulaca oleracea</i> L. (Semizotu)'ya etkisi (2008 ve 2009).....	186
Şekil 5.100.	Uygulamaların sıra üzeri ve arasındaki <i>Portulaca oleracea</i> L. (Semizotu)'ya ortalama etkisi.....	187
Şekil 5.101.	Uygulamaların 2008 yılında tarla domatesi verimine etkisi	188
Şekil 5.102.	Uygulamaların 2009 yılında tarla domatesi verimine etkisi	188
Şekil 5.103.	Uygulamaların tarla domatesi verimine ortalama etkisi.....	189
Şekil 5.104.	Uygulamaların 2008 yılında tarla domatesi sayısına etkisi..	190
Şekil 5.105.	Uygulamaların 2009 yılında tarla domatesi sayısına etkisi..	190
Şekil 5.106.	Uygulamaların tarla domatesi sayısına ortalama etkisi.....	191
Şekil 5.107.	Mekanik mücadele yöntemlerinin toprak agregat stabilitesine etkisi.....	192

RESİMLER DİZİNİ**SAYFA**

Resim 3.1.	Solarizasyon yapılan ve yapılmayan alanlara yerleştirilen sıcaklık ve nem ölçer alet.....	43
Resim 3.2.	Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü serasından görünüm.....	44
Resim 3.3.	Sera denemesinde yabancı ot populasyonunu belirlemede kullanılan 1/16 m ² 'lik tahta çerçeve.....	45
Resim 3.4.	Çalışmada solarizasyon amacıyla kullanılan şeffaf polietilen örtü.....	46
Resim 3.5.	Çalışmada malçlama amacıyla kullanılan malç tekstili.....	48
Resim 3.6.	Mısır hasadı yapılmış tarlada kalan mısır sapı artıkları.....	50
Resim 3.7.	Mısır hasadından sonra kalan mısır sapı artıklarının yakılması.....	51
Resim 3.8.	Mısır hasadı sonrası yakıldıktan sonra işlenerek sonraki üretime hazırlanmış bir tarladan görüntüler.....	51
Resim 3.9.	Mısır sapı malçının elde edilmesi.....	52
Resim 3.10.	Akdeniz Bölgesi'nde fabrika atığı haline gelen yerfıstığı kabuğu.....	53
Resim 3.11.	Malçlama amacıyla kullanılan öğütülmüş yerfıstığı kabuğu...	54
Resim 3.12.	Bu çalışma için dizayn edilmiş keser çapa.....	55
Resim 3.13.	Geleneksel el çapası.....	55
Resim 3.14.	<i>Phelipanche ramosa</i> L. (Mavi çiçekli canavar otu).....	58
Resim 3.15.	<i>Amaranthus hybridus</i> L. (Melez horoz ibiği).....	59
Resim 3.16.	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv. (Yapışkan ot).....	60
Resim 3.17.	<i>Cyperus rotundus</i> L. (Topalak).....	61
Resim 3.18.	Sera çalışmalarındaki uygulamaların domates verimine ve sayısına etkisinin belirlenmesinde kullanılan terazi.....	62
Resim 3.19.	Tarla denemesinde yabancı ot sayımında kullanılan 1/4 m ² 'lik tahta çerçeve.....	64
Resim 3.20.	Tarla denemesinde malçlama amacıyla kullanılan yerfıstığı kabuğu.....	66

Resim 3.21.	Tarla denemelerinde kullanılan kültivatör.....	68
Resim 3.22.	Tarla denemelerinde kullanılan freze.....	69
Resim 3.23.	Tarla denemelerinde kullanılan yabancı ot fırçalama aleti....	70
Resim 3.24.	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. (Kanyaş, Geliç).....	72
Resim 3.25.	<i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla sarmaşığı).....	73
Resim 3.26.	<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Rafin (Bambul otu).....	74
Resim 3.27.	<i>Portulaca oleracea</i> L. (Semizotu).....	75
Resim 3.28.	Yoder tipi ıslak eleme aleti.....	76
Resim 3.29.	Islak eleme yönteminde kullanılan elek takımı.....	77
Resim 4.1.	Çalışmaların yürütüldüğü domates seralarda yapılan koltuk alma ve ipe sarma işlemleri.....	82
Resim 4.2.	Solarizasyon uygulamasından görüntüler.....	85
Resim 4.3.	Deneme alanlarındaki malç tekstili uygulaması ve bu parsellere domates fidelerinin dikilmesi.....	86
Resim 4.4.	Yerfıstığı kabuğı malçının uygulanması.....	87
Resim 4.5.	Domateste organik tarıma uygun mücadele yöntemlerinin araştırıldığı tarla denemesinin kurulması.....	94
Resim 4.6.	Denemenin yürütüldüğü tarlaya domates fidelerinin dikilmesi.....	95
Resim 4.7.	Denemenin yürütüldüğü tarlada oluşturulan malç tekstili parseli ve bu parsele dikilen domates fidesi.....	98
Resim 4.8.	Denemenin yürütüldüğü tarlada oluşturulan mısır malçı parseli.....	99
Resim 4.9.	Denemenin yürütüldüğü tarlada oluşturulan yerfıstığı malçı parseli.....	100
Resim 4.10.	Tarla domatesi hasadından görüntüler.....	104

SİMGELER VE KISALTMALAR

°C	: Santigrat derece
cm ³ /cm ² .sn	: Bir santimetrelik alandan, bir saniyede geçen hava miktarı (materyalin hava geçirgenliği)
EC	: Electrical conductivity (elektriksel geçirgenlik)
ECmetre	: Toprak tuzluluğunun ölçümünde kullanılan alet
g	: Gram (kilogramın binde biri olan kütle birimi)
g/m ²	: Gram / metrekare
JMP	: Jump (İstatistiksel analizlerde kullanılan paket program)
kg	: Kilogram
m ²	: Metrekare
mm	: Milimetre (metrenin binde biri değerindeki uzunluk birimi)
µm	: Mikrometre (milimetrenin binde biri değerindeki ölçü birimi)
N	: Newton
N / cm	: Newton/santimetre (gerilme kuvveti)
pH	: Toprak reaksiyonu
pHmetre	: Toprak reaksiyonunun ölçümünde kullanılan alet
S.lu	: Solarizasyonlu (Solarizasyon yapılan)
S.suz	: Solarizasyonsuz (Solarizasyon yapılmayan)
S.A.	: Sıra arası
S.Ü.	: Sıra üzeri
sp	: Tür
spp	: Türler
\$: Dolar (Para birimi)
%	: Yüzde
Σ	: Toplam
I. Lokasyon	: Adana Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Serası (Köprüköyü)
II. Lokasyon	: Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Serası (Balcalı)

1. GİRİŞ

Beslenme açısından önemli sebzelerden biri olan domates, endüstride salça, püre, ketçap, domates suyu, kurutulmuş ve taze domates olarak değişik şekillerde tüketilmektedir. Ülkemiz, dünya domates üretiminde 2008 yılı verilerine göre Çin, ABD ve Hindistan'dan sonra 4. sırada yer almaktadır (Anonymous, 2008a). Türkiye'nin toplam domates üretim miktarı 10.745.572 ton olup bunun 8.186.729 tonu (% 76.19) tarlalardan, 2.558.843 tonu (% 23.81) da seralardan elde edilmektedir (Anonymous, 2009a). Ülkemizde sera alanlarının % 84,6'sı Akdeniz Bölgesi'nde yer almaktadır (Tüzel ve ark., 2010).

Tarım alanlarında yabancı otların en önemli zararı, ürün azalmasına sebep olmalarıdır. Yabancı otlardan dolayı dünya üzerindeki tarımsal üretimde ortalama % 10 oranında bir kayıp söz konusudur (Cramer, 1967: Tepe, 1998'den). Ülkemizde ise bazı kültür bitkilerinde yabancı otlardan kaynaklanan ürün kayıpları % 50'lerin üzerine çıkabilmektedir (Tepe, 1998). Sebzeliklerde, yabancı otlardan dolayı büyük miktarlarda verim kaybı olmaktadır. Son yıllarda ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen domateste de yabancı otların, verimde büyük kayıplara sebep olduğu bilinmektedir (Tepe, 1992: Tepe, 1998'den). Özellikle kültür bitkilerinde % 100 verim kayıplarına neden olabilen, tam parazit canavar otlarının en önemli konukçularından birinin de domates olduğu bilinmektedir. Ürün kaybının yanında yabancı otlar, kültürel işlemlerin zamanında ve istenilen etkinlikte yapılmasını engellemekte, zehirli tohumları ürüne karışarak insan ve hayvan sağlığını olumsuz etkilemekte, hastalık ve zararlılara da konukçuluk etmektedirler (Uygur ve ark., 1984).

Organik tarımsal üretim tekniklerinin kullanımı ve bu yolla üretilen organik gıda ve ürünlerin tüketimi hızla yaygınlaşmış olup organik tarımın önemi dünyada ve ülkemizde her geçen gün artmaktadır. Ülkemizin 2008 ve 2009 yıllarına ait organik tarımsal üretim verileri incelendiğinde toplam üretim alanının üç kat (166.830 hektardan 501.641 hektara çıktığı), üretim miktarının da yaklaşık olarak iki kat (530.225 tondan 983.715 tona çıktığı) arttığı görülmektedir (Anonymous, 2009b). Ülkemizde organik üretim konusunda kaydedilen bu artış da organik tarımın

öneminin ve bu yolla yetiştirilen ürünlerin miktarının giderek arttığını göstermektedir. Dünyada ve ülkemizde organik yöntemlerle yetiştirilen domates pazarı da giderek büyümektedir. Türkiye’de ekolojik olarak yetiştirilen domates miktarının 2005 yılına ait verilere göre yaklaşık 25.758 ton olduğu bildirilmiştir (Anonymous, 2006). Domates yetiştiriciliğinde verimin artırılması için bu alanlardaki yabancı otlara etkili, ekonomik ve ekosisteme zararı olmayan mücadele yöntemlerinin araştırılması gerekmektedir.

Yabancı otlar geleneksel tarımda olduğu gibi ekolojik tarımda da sorun teşkil etmekte, hatta geleneksel tarım yapan üreticilerin organik tarıma geçmesindeki en önemli engellerden birinin yabancı ot mücadelesi olduğu bilinmekte ve bu nedenle de yabancı otlar, organik tarım sistemlerinin çoğunda ana zararlı olarak değerlendirilmektedir (Reddiex ve ark., 2001; Szekelyne-Eszter-Radics, 2001). Benzer şekilde ekolojik sebze üretiminin en önemli sorunlarından birinin yabancı ot mücadelesi olduğunu bilinmektedir (Peruzzi ve ark., 2007; Peacock ve Norton, 1990).

Dünyada geleneksel ve organik olarak domates üretiminin karşılaştırıldığı çalışmalara göre, organik domates üretim maliyetinin daha düşük, verim ve kalitesinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Luz ve ark., 2007; Nervo ve ark., 2007). Ancak organik tarım uygulamaları içerisinde en yüksek maliyeti yabancı ot mücadelesi ile ilgili harcamalar oluşturmaktadır (Fishman, 2007; Uygur ve Lanini, 2006). Bu nedenle başarılı bir organik üretim için yabancı otlarla mutlaka etkili bir şekilde mücadele edilmesi gerekmektedir.

Üretimde kimyasal girdi kullanmadan, üretimden tüketime kadar her aşaması kontrollü ve sertifikalı tarımsal üretim olan “Organik Tarım” sisteminde bitkisel üretimde, yabancı otların mücadelesinde uygun toprak işleme yöntemlerinin uygulanması önerilmekte ancak gereksiz ve toprakta erozyona neden olacak şekilde toprak işleme yapılmasına izin verilmemektedir (Anonymous, 2005). Bu açıdan organik tarımda yabancı otlarla etkili şekilde mücadele yaparken toprak yapısını korumak amacıyla toprağın minimum düzeyde işlenmesi oldukça önemlidir.

Organik tarım uygulamaları içerisinde en yüksek maliyete sahip olan yabancı ot mücadelesi beş ana grup altında toplanmaktadır. Bunlar; kültürel önlemler,

mekanik, fiziksel ve biyolojik mücadele yöntemleri ile organik herbisit uygulamalarıdır. Mekanik aletlerle yabancı ot mücadelesi organik tarımda son derece önemli olup organik tarımın son yıllarda önem kazanmasından sonra tüm dünyada bu konuda büyük bir değişim yaşanmaktadır. Bu konuda çok yeni aletler hızla kullanıma girmekte, bu aletlerden tırmık çeşitleri, duyarlı toprak işleme aletleri ile yabancı otları fırçalama ve yeni tip biçme aletleri son yıllarda hızla geliştirilerek organik tarımda kullanılmaktadır. Yabancı ot fırçalama aletleri gibi çok yeni aletler hızla kullanıma sokulmaktadır. Fiziksel mücadele yöntemlerinden solarizasyon ve yeni malçlama materyalleri organik yabancı ot mücadelesinde önemli yöntemler arasında yer almaktadır (Uygur ve Lanini, 2006).

Dünya piyasasında yabancı ot mücadelesinde kullanılan çok sayıda yeni tarımsal alet olmasına rağmen maalesef birçoğu sadece Avrupa ve Amerika'da kullanılmaktadır (Merfield, 2000). Bazı ülkelerde organik tarımda sorun olan yabancı otların mücadelesi amacıyla çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalar sonucunda, bazı kültürel (malçlama, alevleme ve karışık ekim v.b.) ve mekanik (çapa, tırmık v.b.) yöntemler başarılı bulunmuştur (Norremark ve ark., 2009).

Malçlama amacıyla günümüzde daha çok siyah naylon (polietilen) örtüler kullanılmakla birlikte, organik ve inorganik pek çok materyal malçlama amacıyla kullanılabilir. Malç uygulamaları yabancı ot kontrolünün yanı sıra, toprak sıcaklığını muhafaza ederek, bitkinin gelişimini hızlandırmakta, buharlaşma yoluyla topraktan su kaybını azaltarak, sulama sıklığını azaltmakta, birçok sebze ve meyvede toprak kökenli bulaşmaları engellemektedir. Malçlama materyali olarak yaygın kullanıma sahip olan polietilen malçlar delinme ve yırtılmaya karşı mukavemeti oldukça düşük olup, aynı örtü malzemesi genellikle iki yıldan daha fazla kullanılamamakta ayrıca hava ve su geçirme özelliği olmadığından dolayı da kültür bitkilerinde hastalık oluşturan bazı toprak kökenli patojenleri arttırdığı bilinmektedir. Naylon örtülerin sahip olduğu dezavantajları ortadan kaldıran yeni bir materyal olarak son zamanlarda tarım alanlarında kullanılmaya başlayan malç tekstili pek çok avantaja sahiptir. Malç tekstillerinin en büyük özelliği gözenekli bir yapıya sahip olmaları ve dolayısıyla hava ve suyun giriş çıkışına izin vermeleridir. Ayrıca naylon örtülerde faydalanılamayan yağmur sularından istifade edilmekte ve malçın üzerinden sulama

yapılmasına imkan tanımaktadır. Ayrıca naylon örtülere göre kullanım ömrünün yaklaşık 2-3 kat daha uzun olması ve arazide serilip toplanma işlemlerinin daha kolay olması da önemli avantajları arasındadır (Kitiş, 2009a).

Ülkemizde organik tarıma yönelik olarak kullanılacak yabancı ot kontrol yöntemleri için, dünyada bu konuda yapılmış olan çalışmaların sonuçlarından faydalanmak birçok konuda çözüm getirebilir, ancak benzer çalışmaların bizim ülkemizde de yapılması gerekmektedir. Ülkemizde gerek organik tarımda gerekse de diğer tarım sistemlerinde kullanılacak kimyasal mücadeleye alternatif yöntemlerin etkinliği üzerine yapılan araştırmaların sınırlı sayıda olmasından dolayı özellikle ekolojik tarımda yabancı ot kontrol yöntemleriyle ilgili sistem araştırmaları yapılmalıdır.

Ülkemizde yabancı ot mücadelesinde yaygın olarak siyah polietilen malç kullanılmaktadır. Bu çalışmada domateste sorun olan yabancı otlara karşı etkisi araştırılan malç tekstilinin polietilen malçlara göre en büyük avantajı; gözenekli bir yapıya sahip olmaları nedeniyle, 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 rüzgar ya da hayvanların vermiş olduğu zararlara plastik örtülerden daha dayanıklıdır. Bunların yanı sıra toprak kökenli patojenlerin bitkinin meyve ve üst aksamına bulaşmasını engellemektedir.

Mısır, Akdeniz Bölgesi'nde ikinci ürün olarak en çok yetiştirilen kültür bitkisi olup ülkemizin toplam üretiminin büyük kısmı bu bölgeden karşılanmaktadır. Bu çalışmada malç olarak etkisi araştırılan mısır sapı, bölgemizde mısır hasat edildikten sonra yakılmasına rağmen tarlada kalarak bir sonraki ürünün yetiştirilmesi için yapılması gereken toprak hazırlığını ve tohum ekimini zorlaştırmakta yani üretimi olumsuz etkilemektedir. Ayrıca toprağın bir sonraki üretim için hazırlanması amacıyla hasat sonrası tarlada kalan mısır artıklarının yakılması sonucunda topraktaki fauna ve flora dolayısıyla da hem agroekosistem, hem de ekosistem zarar görmektedir. Sayılan nedenlerle, bölgemizde önemli derecede sorun teşkil eden bu bitkisel artığın yabancı ot mücadelesindeki etkisi ülkemizde ilk kez bu çalışmada araştırılmıştır.

Ülkemiz yerfıstığı üretiminin büyük çoğunluğu Akdeniz Bölgesi'nde yapılmaktadır. Bilindiği gibi yerfıstığının iç kısmı gıda sektöründe önemli rol oynarken fabrika atığı olan kabuğu ise kepek şeklinde hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda hayvan yemi olarak buğday, mısır gibi diğer mamüllerin kepek fiyatlarının daha ekonomik olması nedeniyle, eskiden hayvan yemi olarak tercih edilen yerfıstığı kabuğu kepeği fabrika atığı haline gelmiştir ve bunun sonucunda Akdeniz Bölgesi'ndeki fıstıkçılık şirketleri yerfıstığı kepeğini sokağa dökmek zorunda kalmışlardır. Bu nedenle, yürütülen bu çalışmada bölgemizde fabrika atığı olarak sorun haline gelen bu materyalin yabancı ot mücadelesindeki etkisi ülkemizde ilk kez bu çalışmada araştırılmıştır.

Dünyada özellikle organik tarım yapılan alanlarda yabancı ot mücadelesi amacıyla çok sayıda elle kullanılan veya traktörle çekilen mekanik alet geliştirilmekte ve pratikte başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Ülkemizde de organik tarım yapılan alanların yıldan yıla artması nedeniyle bu konuda mutlaka araştırma çalışmalarının yapılması ve sonuçlarının uygulamaya aktarılması gerekmektedir. Bu nedenle bu çalışmada ülkemizde ilk kez sıraya ekilen kültür bitkilerinde kullanılabilir yatay dönen fırçalama aleti, ayrıca klasik el çapasına alternatif olarak keser çapa olarak adlandırdığımız yeni tip bir el çapası geliştirilerek domateste sorun olan yabancı otlara etkisi araştırılmıştır.

Bilindiği gibi ülkemizin iklim koşullarının uygun olduğu bölgelerinde örtüaltı üretimde sorun olan yabancı otlara, toprak kökenli hastalıklara ve nematodlara karşı yaygın bir şekilde solarizasyon uygulaması yapılmaktadır. Akdeniz Bölgesi'nde solarizasyon yapılmayan seralarda bu uygulamanın yapılmama nedeninin, üreticilerin bilinçsizliğinden ziyade seraları geç dönemde kiralamaları nedeniyle solarizasyon yapmaya zamanlarının kalmamasından kaynaklandığı bilinmektedir. Bu nedenle sera domatesinde yürütülen çalışmada yabancı otlara etkisi ilk kez araştırılan malç ve çapa uygulamalarının etkinliği solarizasyon yapılan ve yapılmayan parsellerde ayrı ayrı araştırılarak belirlenmiştir.

Bu çalışma, domates yetiştiriciliğinde sorun olan yabancı otlara karşı bazı fiziksel ve mekanik yöntemlerin etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmanın temel amacı, ekosisteme zarar vermeden üreticilere ve ülke ekonomisine

katkı sağlamaktır. Yürütülen bu çalışma ile ülkemizde yabancı ot mücadelesinde kullanılan ve kullanılabilir bazı tarımsal aletlerin ve malçların domates tarımında sorun olan yabancı otlara ve verime etkileri araştırılmıştır. Yürütülen çalışmada sera domatesinde sorun olan yabancı otlara karşı solarizasyon, malçlama (malç tekstili, mısır sapı malçı, yarfıstığı kabuğu malçı) ve çapalama (el çapası, keser çapa) uygulamalarının, tarla domatesinde sorun olan yabancı otlara karşı ise malçlama (malç tekstili, mısır sapı malçı, yarfıstığı kabuğu malçı), çapalama (kazayağı, freze, el çapası, keser çapa) ve yatay dönen fırçalama aleti ile fırçalamanın etkisi belirlenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Organik Tarımda Yabancı Otlar ve Mücadelesi İle İlgili Önceki Çalışmalar

Peacock (1990), İngiltere'deki organik sebze üreticilerinin karşılaştıkları bitki koruma sorunlarının en önemlilerinin yabancı otlar, sümüklü böcekler ve kuşlar olduğunu bildirmiştir.

Peacock ve Norton (1990), İngiltere'de organik sebze üreticilerinin yaklaşık yarısıyla yaptıkları görüşmeler sonucunda üreticilerin elde ettikleri gelirin % 10'undan fazlasını zararlılar nedeniyle kaybettiklerini ve en önemli sorunlarının yabancı otlar olduğunu bildirmişlerdir.

Geier (1991), Almanya' da organik tarımda yabancı ot mücadelesinde kullanılan yöntemlerin; bulaşmayı önleyici tedbirlerin alınması, mekanik mücadele (özel çapaların kullanımı, tırmıklama ve diğer sürüm teknikleri), alevleme ve malçlama olduğunu, havuçta kullanılan alevleme makinasının verimi artırdığını ve el çapasına ayrılan süreyi azalttığını, başka bir çalışmada ise mısırdaki kullanılan çeşitli tipte mekanik mücadele aletlerinin olumlu sonuçlar verdiğini bildirmiştir.

Bond ve Grundy (1998), üreticilerin ekolojik tarıma geçmelerini engelleyen en önemli etkenin herbisitlerin kullanılmaması olduğunu ifade etmişlerdir.

Esbjerg (1999), Danimarka'da entegre ve organik üretimin ürün kalitesi ve sürdürülebilir tarım açısından çok fazla tercih edildiğini, organik tarımın üretime yeni başlayanlar tarafından en çok tercih edilen yöntem olduğunu ancak bulaşık geniş tarım alanlarının olması nedeniyle entegre tarımın genel sürdürülebilirlik açısından daha fazla tercih edildiğini bildirmişlerdir.

Melander ve ark. (1999), organik sebzelerde sıra üzerindeki yabancı otların fiziksel mücadelesi konusunda oldukça fazla sayıda çalışma yapıldığını, ekilen sebzelere göre dikilen sebzelerde yabancı ot probleminin daha az olduğunu, sıra üzerinde uygulanan yabancı ot mücadele yöntemleri konusunda bilinen yöntemlerin etkisinin artırılmasına ve etkili yeni yöntemlerin belirlenmesine ihtiyaç olduğunu bildirmişlerdir.

Merfield (2000), Amerika’da organik tarım yapan üreticiler ve çiftçilerle yapılan görüşmeler sonucunda üreticilerin % 80’den fazlasının yabancı ot mücadelesinin en büyük problemleri olduğunu bildirdiklerini, dünya piyasasında yabancı ot mücadelesinde çok sayıda tarımsal alet kullanılmasına rağmen, birçoğunun sadece Avrupa ve Amerika’da mevcut olduğunu bildirmiştir.

Reddix ve ark. (2001), geleneksel tarım yapan üreticilerin organik tarıma geçmesindeki en önemli engellerden birinin yabancı ot mücadelesi olduğunu bildirmiştir. Yeni Zelanda’da organik olarak yetiştirilen dört farklı kültür bitkisinde (hodan, bezelye, keten ve fasulye) üç farklı mekanik mücadele aletinin (tırmık, dönen çapa ve sıra arası çapa) etkisinin araştırıldığı çalışma sonucunda; hodan bitkisinde tırmık uygulamasının yabancı ot kuru ağırlığını % 41 azalttığı ancak kültür bitkisini etkilemediği, bezelyede uygulamaların etkisinin olmadığı, ketende mekanik mücadele aletlerinin yabancı ot kuru ağırlığını % 41 azalttığını ve verimi % 28 artırdığını, fasulyede ise uygulamaların yabancı ot kuru ağırlığını % 74 azalttığını ancak diğer aletlere göre tırmığın fasulye verimini azalttığını belirlemişlerdir.

Bishop (2002), Avusturalya’da yoğun organik sebze üretiminde yabancı ot mücadelesi konusunda yapılan tarla denemeleri sonucunda alevleme ve firçalama aletleri gibi ekipmanların yabancı otlarla başarılı mücadele için gerekli olduğunun belirlendiğini bildirmiştir.

Aksoy ve Uludağ (2003), ülkemizde organik tarıma yönelik olarak kullanılacak yabancı ot kontrol yöntemleri için, dünyada bu konuda yapılmış olan çalışmaların sonuçlarından faydalanılmasının birçok konuda çözüm getirebileceğini, ancak benzer çalışmaların bizim ülkemizde de yapılması gerektiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, ülkemizde kimyasal mücadeleye alternatif yabancı ot savaş yöntemleri üzerinde çalışmalara ağırlık verilmesini ve ekolojik tarımda yabancı ot kontrol yöntemleriyle ilgili sistem araştırmaları yapılmasını tavsiye etmişlerdir.

Uygur ve Lanini (2006), organik tarım uygulamaları içerisinde en yüksek maliyetin yabancı ot mücadelesine ait olduğunu bildirmişlerdir.

Luz ve ark. (2007), Brezilya’da tarımsal ve ekonomik yönden geleneksel ve organik domates üretimini karşılaştırdıkları çalışma sonucunda organik üretim sisteminin geleneksel üretim sistemine göre tarımsal açıdan üretim maliyetinin %

17.1 daha düşük olması ve karlılığın % 113.6 daha fazla olması nedenleriyle daha geçerli olduğunu bildirmiştir.

Nervo ve ark. (2007), İtalya'da organik ve geleneksel yöntemle yetiştirilen domateste verim konusunda yaptıkları çalışma sonucunda, organik olarak yetiştirilen domatesin verim ve kalitesinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

2.2. Solarizasyonun Etkisi İle İlgili Önceki Çalışmalar

Ragone ve Wilson (1988), Amerika'nın Samoa Adası'nda 0.04 mm kalınlıktaki şeffaf polietilen örtü ile yaptıkları 6 haftalık solarizasyonun maksimum toprak sıcaklığını toprağın 5, 15 ve 30 cm derinliklerinde sırasıyla 9 °C (35'den 44'e), 5 °C (30'dan 35'e) ve 4 °C (29'dan 33'e) artırdığını; ancak elde edilen sıcaklık ile *C. rotundus*'un kontrol edilmediğini, diğer bazı dar yapraklı yabancı otların (*Paspalum conjugatum*, *Panicum maximum*, *Brachiaria mutica* ve *Digitaria horizontalis*) ise 3 ay kontrol edilebildiğini bildirmişlerdir.

Hartz ve Bogle (1989), Amerika'da 0.04 mm (40 µm) kalınlıktaki polietilen örtü ile yapılan yedi haftalık solarizasyon sonrası ya örtüyü kaldırmışlar ya da yansıtıcı beyaz pigmentle boyayarak malç olarak kullanmışlardır. Sonuç olarak sonbaharda yetiştirilen domatesin verimini solarizasyonun tek başına % 60, boyanmış film uygulamasının ise % 140 artırdığını bildirmişlerdir.

Sauerborn ve ark. (1989), Batı Asya'da bakla ve mercimek tarlalarında sorun olan *Phelipanche aegyptiaca*, *Orobanche crenata* ve diğer yabancı otlara karşı solarizasyon zamanı (Temmuz-Ağustos ve Eylül-Ekim) ve süresi (10, 20 30, 40 ve 50 gün) konusunda yaptıkları çalışma sonucunda; en iyi sonucun Temmuz-Ağustos aylarında 30-50 günlük solarizasyon ile elde edildiğini, toprağın 5 cm derinliğindeki maksimum sıcaklığının yıllar itibarıyla 55, 48 ve 57 °C olduğunu, solarizasyondan sonra toprak karıştırılmadığı takdirde canavar otu ve diğer yabancı otların başarılı bir şekilde kontrol edildiğini bildirmişlerdir.

Yaduraju ve Ahuja (1990), Hindistan'da 0.1 mm (100 µm) kalınlıktaki polietilen örtü ile yaptığı 30 günlük solarizasyonun dar yapraklı yabancı otların

yoğunluğunu % 67 azalttığını ve solarizasyon uygulanan alanda *Cyperus rotundus* yoğunluğunun daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Abu-Irmaileh (1991a), Ürdün'de 0.06 mm kalınlıktaki şeffaf ve 0.08 mm kalınlıktaki siyah polietilen örtü ile domates ve kabakta yaptığı solarizasyon ve malçlamanın yabancı otlara etkisi konusunda; altı haftalık solarizasyonun yabancı ot gelişmesini azalttığını ve verimi artırdığını, solarizasyon ile bazı tek yıllık yabancı ot türlerinin ve *Phelipanche aegyptiaca*'nın tamamen kontrol edilebileceğini ancak tüm yabancı ot türlerinin kontrol edilemediğini, solarizasyon sonrası yetiştirme döneminin ortalarında yabancı ot mücadelesi gerektiğini, kültür bitkilerinin en iyi şekilde siyah polietilen ile solarizasyon+malçlama uygulamasında geliştiğini bildirmiştir.

Abu-Irmaileh (1991b), Ürdün'de canavar otlarına karşı (*Phelipanche ramosa*, *P. aegyptiaca* ve *Orobancha cernua*) 0.04-0.06 mm kalınlığındaki siyah ve şeffaf polietilen örtü ile yapılan altı haftalık solarizasyon çalışması sonucunda; canavar otu yoğunluğunun azaldığını veya canavar otlarının tamamen yok edildiğini ve verimin arttığını, sera denemelerinde solarizasyon uygulamasının canavar otu sürgün sayısını belirgin şekilde azaldığını, siyah ve şeffaf polietilen örtü kullanılan domates tarlalarında *P. ramosa* ve *O. cernua*'nın tamamen kontrol edildiğini ve solarizasyondan sonra toprağın derin olarak işlenmesinin canavar otlarının tekrar görülmesine neden olduğunu bildirmiştir.

Abu-Irmaileh (1991c), Ürdün'de 0.06 mm kalınlıktaki şeffaf ve 0.08 mm kalınlıktaki siyah polietilen örtü ile domates ve kabakta yaptığı solarizasyon ve malçlamanın yabancı otlara etkisi konusunda; şeffaf polietilen ile 6 hafta süre ile yapılan solarizasyonun domates veriminin hektara 2-20 tondan 12-40 tona yükseldiğini, solarizasyondan sonra siyah polietilen ile yaptıkları malçlama ile domates veriminin hektara 58 tona ulaştığını, belirlemişlerdir. Bu uygulamanın klasik uygulamada hektara 18 ton olan kabak verimini 76 tona yükselttiğini bildirilmiştir.

Elmore (1991), solarizasyonun yabancı otlara etkisi konusunda; bu uygulama ile genellikle kışlık tek yıllık yabancı otların yazlık tek yıllık yabancı otlara göre

daha etkili bir şekilde kontrol edildiğini, solarizasyonun *Melilotus*, *Medicago* ve *Portulaca* türlerine etki etmediğini bildirmiştir.

Lopez Garcia ve ark. (1991), İspanya'da solarizasyonun bazı yazlık yabancı ot türlerine etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda 0.05 ve 0.10 mm (50 ve 100 µm) kalınlıktaki polietilen örtü ile yapılan solarizasyonun *Cyperus rotundus* dışında birçok yazlık yabancı ot türünü kontrol ettiğini, toprağın 0, 10 ve 30 cm derinliklerinden elde edilen maksimum toprak sıcaklıklarının sırasıyla 60, 48 ve 42 °C olduğunu bildirmişlerdir.

Satour ve ark. (1991), Mısır'da yaptıkları çalışma sonucunda solarizasyonun bakla ve domates tarlalarındaki *Phelipanche* sp., *Amaranthus* sp., *Portulaca* spp., *Plantago* spp., *Chenopodium murale*, *Vicia* sp., *Lactuca scariola* (*L. serriola*), *Beta vulgaris*, *Rumex dentatus*, *Cynodon dactylon*, *Coronopus squamatus* ve *Sisymbrium irio* türlerini etkili bir şekilde kontrol ederken *Cyperus*, *Malva* spp., *Melilotus indica* ve *Convolvulus arvensis* türlerine etkisinin düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Nobuoka ve Hosoda (1992), 15 ve 31 gün süreyle yaptıkları solarizasyondan 26 gün sonra yaptıkları değerlendirmede solarizasyon yapılan parselde yabancı ot sayısının metrekarede 0-26, kontrol parselinde ise 131-319 olduğunu bildirmişlerdir.

Dalmau ve ark. (1993), İspanya'da sürüm ve 0.1 mm (100 µm) kalınlıktaki polietilen örtü ile yapılan solarizasyonun yabancı otlara etkisini araştırdıkları çalışmadaki her iki uygulamanın da etkili olmasına rağmen solarizasyonun belirgin şekilde daha iyi olduğunu bildirmişlerdir.

Elmore ve ark. (1993), Amerika'da 1 veya 2 kat polietilen kullanılarak yapılan solarizasyon uygulamasının *Convolvulus arvensis* mücadelesinde yeterince etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Kumar ve ark. (1993), Hindistan'da soyada 16 ve 32 günlük solarizasyonun etkisini araştırdıkları çalışmaları sonucunda 32 günlük solarizasyon uygulamasının denemedeki baskın yabancı otların (*Dactyloctenium aegyptium*, *Acrachne racemosa*, *Trianthema monogyna* ve *Cyperus rotundus*) tohumdan çoğalmasını % 90'ın üzerinde azalttığını, uygulamanın *C. rotundus* 'un vejetatif olarak çoğalmasını artırdığını, 16 günlük solarizasyonun da yabancı ot çıkışında kısmen azalmaya neden

olduğunu, solarizasyon sonrası soyanın daha iyi geliştiğini ve verimin % 78'e varan oranda arttığını bildirmiştir.

Vizantinopoulos ve Katranis (1993), Yunanistan'da soya ve mısırdaki yabancı ot kontrolünde daha iyi sonuçlar verdiğini, uygulamanın kendi gelen buğday, *Portulaca oleracea*, *Digitaria sanguinalis*, *Solanum nigrum*, *Amaranthus* spp. ve diğer yabancı otları etkili bir şekilde kontrol ettiğini, etkinin dört aydan fazla sürdüğünü, 0.015-0.030 mm kalınlığındaki polietilen ile yeterli etkinin sağlandığını, soya ve mısırdaki yabancı otların % 20-48 oranında verim kaybına neden olması nedeniyle polietilen malç kullanmanın gerekli olduğu bildirilmiştir.

Arrufat (1994), Fransa'da yaptığı 45 günlük solarizasyonun yabancı ot yoğunluğunu % 80 azalttığını bildirmiştir.

Fiume (1994), İtalya'da plastik tünelde yetiştirilen maruldaki yabancı otlara karşı solarizasyonun etkisini araştırdığı çalışmada elde ettikleri toprak sıcaklığının 45-55 °C olduğunu bildirmiştir.

Krishna Murty ve Raju (1994), Hindistan'da solarizasyonun canavar otu tohumlarına etkisini araştırdıkları çalışma sonunda bekleme süresi (1-28 gün) arttıkça çimlenme oranının azaldığını ve solarizasyondan sonraki 7. günden itibaren tohumların çimlenemediği belirlenmiştir.

Silveria ve ark. (1994), Portekiz'de solarizasyon ile baharda ve yazın çimlenen yabancı otların mücadelesinde % 90'ın üzerinde etki elde edildiğini ve bu etkinin solarizasyondan sonra bir yıl sürebildiğini bildirmişlerdir.

Tacconi ve Santi (1994), İtalya'da 0.06 mm kalınlıkta polietilen örtü ile yaptıkları solarizasyon ile toprağın 10 cm derinliğinden elde edilen maksimum toprak sıcaklığının 43.2 °C olduğunu, kontrole göre sıcaklık farkının ise 10.05 °C olduğunu, solarizasyonun lahanada veriminde yüksek oranda (% 522) artışa neden olduğunu, bu artışın daha sonra yetiştirilen kabakta % 278, domateste % 175, marulda ise % 48 olduğunu, ancak solarizasyonun dazomet ile kombinasyonunun veriminde daha fazla artışa neden olmadığını, bu kombinasyonun tek başına yapılan dazomet uygulamasına göre *Amaranthus* spp., *Digitaria sanguinalis*, *Datura*

stramonium, *Echinocloa crus-galli* ve *Portulaca oleracea* türlerinin % kaplama oranını belirgin şekilde azalttığını bildirmiştir.

Bawazir ve ark. (1995), Yemen’de talaşla malçlama ve şeffaf polietilen ile yapılan yedi haftalık solarizasyon uygulaması sonucunda; solarizasyon yapılmış parselde amonyum, nitrat, nitrojen, fosfor ve potasyum miktarının arttığını, yabancı ot kuru ağırlığının yıllara göre % 97.2, 81.4 ve 68.8 oranında azalırken verimin ise % 63.9, 45.0 ve 33.7 oranında arttığını bildirmiştir. Talaş uygulamasında ise sadece toprağın amonyum, nitrat ve nitrojen miktarı artmış ve yabancı ot kuru ağırlığı % 40.8, 23.2 ve 32.6 oranında azalmıştır. Sonuç olarak polietilen malçın, talaşa göre daha etkili ve başarılı olduğu kanaatine varılmıştır.

Ferrero ve Balsari (1995), İtalya’da kullanılan mekanik ve fiziksel yabancı ot mücadele yöntemlerini değerlendirdiğinde; malçlama ve solarizasyonun pekçok durumda yabancı ot mücadelesinde iyi sonuçlar verdiğini bildirmiştir.

Mas ve Verdu (1996), İspanya’da 0.10 - 0.15 mm (100-150 µm) kalınlıktaki polietilen örtü ile yapılan bir aylık solarizasyonun *Amaranthus retroflexus*’a etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda elde ettikleri maksimum sıcaklık ortalamasının 45 °C ’nin üzerinde olduğunu ve yabancı ot kontrolünde % 99’un üzerinde etki sağlandığını, 55 °C sıcaklıkta 12 saat süreyle bekleyen tohumların canlılığını yitirdiğini bildirmiştir.

Yaduraju ve Ahuja (1996), Hindistan’da yaptıkları altı haftalık solarizasyonun soya ve buğday üretim sistemindeki yabancı otlara etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda; *Cyperus rotundus* ve *Melilotus indica* türlerine etkinin düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Bhaskar ve ark. (1998), Hindistan’da yaptıkları solarizasyon ile 5 cm derinlikteki toprak sıcaklığının kontrole göre 8-9 °C daha yüksek olduğunu bildirmiştir.

Iglesias ve ark. (1998), Küba’da tohum yataklarında sorun olan yabancı otlara karşı solarizasyonun etkisi ile ilgili olarak *Cyperus rotundus* dışındaki türlerin bu uygulama ile kontrol edildiğini, bu yöntemin *Cyperus rotundus*’un sorun olmadığı tohum yataklarında faydalı bir yöntem olarak değerlendirildiğini bildirmişlerdir.

Sudha ve ark. (1999), Hindistan'da yaptıkları solarizasyon ile 5 cm derinliğindeki toprak sıcaklığının 53.8 °C olduğunu, kırmızı biberde şeffaf polietilen uygulamasında, siyah polietilen malç ve diğer materyallere göre yabancı ot sayısı ve kuru ağırlığı yönünden daha düşük değerler elde edildiğini bildirmişlerdir.

Campiglia ve ark. (2000), İtalya'da sebzelerde (brokoli, roka) 0.05 mm kalınlıkta polietilen örtü ile yaptıkları solarizasyon çalışması sonucunda; yabancı otların azaldığını, şeffaf polietilen örtünün siyah polietilen örtüye göre daha etkili olduğunu, şeffaf polietilen örtünün yabancı ot yaş ağırlığını ve yoğunluğunu % 90'ın üzerinde azalttığını belirlemişlerdir.

Haidar ve Sidahmed (2000)'in bildirdiğine göre tek başına solarizasyon ile solarizasyon+tavuk gübresinin *Orobanche crenata* tohumlarının canlılığını yitirmede etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda sadece solarizasyon uygulamasının 0 cm derinlikteki *O. crenata* tohumlarını öldürdüğünü, ancak daha derinlerdeki tohumlara etkisinin olmadığını fakat solarizasyon+tavuk gübresinin çalışılan tüm derinlikteki canavarotu tohumlarını yok ettiğini bildirmişlerdir.

Haripriya ve Manivannan (2000), Hindistan'da yaptıkları solarizasyon sonucunda toprak sıcaklığında 10 °C 'nin üstünde artış olduğunu bildirmiştir.

Lalitha ve ark. (2000), Hindistan'da yerbıstığında 0.05 mm kalınlıktaki polietilen örtü ile yaptıkları 45 günlük solarizasyonun yabancı otlara ve verime etkisi konusunda yürüttükleri çalışma sonucunda yabancı otlara etkinin oldukça yüksek (% 94.26) olduğunu, solarizasyon sonrası iki kez yapılan el çapasının yabancı ot sayısını ve kuru ağırlığını belirgin şekilde azalttığını, benzer şekilde solarizasyon+el çapa uygulamasının verimi belirgin şekilde artırdığını bildirmişlerdir.

Marengo ve Lustosa (2000), Brezilya'da 0.10 - 0.15 mm (100-150 µm) kalınlıktaki polietilen örtü ile yapılan üç, altı ve dokuz haftalık solarizasyonun havuçtaki yabancı otlara ve verime etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar tarafından uygulama ile toprağın 5 cm derinliğindeki maksimum sıcaklığın 10 °C yükseldiği, çalışmada 20 adet yabancı ot türünün kaydedildiği, bu türlerin yarısının yoğunluk ve kütesinin solarizasyon sonucu azaldığı, yabancı ot türlerinin yaklaşık % 40'ının kontrol edilemediği, sonuç olarak dokuz haftalık solarizasyonun kaydedilen yabancı ot türlerinin yarısından fazlasının mücadelesinde etkili olduğu bildirilmiştir.

Nasr-Esfahani ve ark. (2000), İran'da 5 haftalık solarizasyonun toprak sıcaklığını 10 °C artırdığını ve nem oranını % 82'nin üzerine çıkardığını, uygulamanın deneme alanındaki neredeyse tüm yabancı otları % 100 oranında azaltırken *Cyperus rotundus*'u % 59, *Sonchus asper*'i % 44 azalttığını belirlemişlerdir.

Tamietti ve Valentino (2000), 45 günlük solarizasyonunun yabancı otlara etkisi konusunda beş yıl boyunca yaptıkları çalışma sonucunda solarizasyonun dar yapraklı yabancı otlara karşı başarısız sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir.

Lalitha ve ark. (2001), Hindistan'da yerfıstığı domates üretim sisteminde 2 farklı kalınlıkta (0.05 ve 0.10 mm) polietilen örtü kullanarak yaptıkları solarizasyon çalışması sonucunda toprağın 5 cm derinliğindeki sıcaklık artışının 8-14 °C olduğunu, 0.05 mm polietilen kullanıldığında toprağın 5 cm derinliğindeki sıcaklığın 54.1 °C iken toprağın 10 cm derinliğindeki sıcaklığın 50 °C, 0.10 mm polietilen kullanıldığında ise bu değerlerin sırasıyla 51.5 ve 48.9 °C olduğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak yabancı ot yoğunluğu ve kuru ağırlığının en düşük, yabancı ot kontrol etkinliğinin, yerfıstığı ve domates veriminin en yüksek olduğu uygulama 0.05 mm polietilen kullanılarak yapılan 45 günlük solarizasyon olmuştur.

Nanjappa ve arkadaşları (2001), Hindistan'da yerfıstığı ve domates yetiştiriciliğinde yabancı ot mücadelesinde solarizasyon (15, 30 ve 45 gün), herbisit (Alachlor) ve el çapasının (1 ve 2 kez) etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda en yüksek verim 0.05 kalınlıktaki polietilen örtü ile 45 gün süresince yapılan solarizasyondan elde edilmiş, daha sonraki verim değeri ise 2 kez yapılan el çapasından elde edilmiştir.

Schreiner ve ark. (2001), Amerika'da yaptıkları çalışma sonucunda solarizasyonun toprağın 5 ve 20 cm derinliklerinde toprak sıcaklığını ortalama 6-10 °C ve maksimum 10-16 °C artırdığını, uygulamadan sekiz ay sonra yapılan değerlendirmeye göre kışlık tek yıllık yabancı otların kontrolünde methyl bromide ve metam sodium kadar etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Chandrakumar ve ark. (2002), Hindistan'da 0.05 ve 0.10 mm kalınlıktaki şeffaf polietilen örtü ile yapılan 20, 40 ve 60 günlük solarizasyonun ayçiçeğindeki yabancı otlara etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda; 0.05 mm şeffaf polietilen

örtü ile 60 gün süreyle yapılan solarizasyonun toprak sıcaklığını 50.6 °C 'ye yükselttiğini ve bu değer kontrol parselinde 42 °C olduğunu, uzun süreli yapılan solarizasyonda elde edilen yüksek sıcaklığın korunduğunu, şeffaf polietilen ile yapılan 60 günlük solarizasyonda dar ve geniş yapraklı yabancı otların kuru ağırlıklarının düşük bulunduğunu ve ayçiçeği veriminde artış elde edildiğini bildirmişlerdir.

Forleo (2002), solarizasyonun pekçok tek yıllık yabancı ot türünü yeterince kontrol ettiğini, *Cynodon dactylon* ve *Cirsium arvense* türlerine dahi etkisinin iyi olduğunu ancak *Cyperus* türlerini kontrol edemediğini bildirmiştir.

Hamada ve ark. (2002), Mısır'da solarizasyon ile toprağın 0, 2.5, 5 ve 10 cm derinliğinde sıcaklığın sırasıyla 56.5, 51.5, 50 ve 45.5 °C olduğunu ve sıcaklık artışının kontrole göre 7, 8, 8.5 ve 4.5 °C olduğunu, altı haftalık solarizasyonun geniş ve dar yapraklı yabancı otların çıkışını belirgin şekilde azalttığını bildirmişlerdir.

Ioannou ve Ioannou (2002), Kıbrıs'ta domates serasında iki, üç, dört ve altı haftalık solarizasyonun etkisi konusunda yaptıkları çalışma sonucunda ; solarizasyon uygulamalarının canavar otunu % 75-100, genel yabancı otları ise % 10-95 azalttığını, verimi önemli derecede (% 30-60) artırdığını bildirmiştir.

Bustamante ve ark. (2003), Arjantin'de domateste sorun olan yabancı otlara karşı 0.1 mm (100 µm) kalınlıktaki polietilen örtü ile yapılan sekiz haftalık solarizasyonun etkisi ile ilgili olarak toprağın 0-10 cm derinliğindeki tohum bankasında % 59, 10-25 cm derinliğindeki tohum bankasında ise % 2 azalış olduğunu, ayrıca solarizasyonun üretim sezonu boyunca yabancı ot kontrolünde yeterli olmadığını daha sonra çıkan yabancı otlar için mücadele yapmak gerektiğini bildirmişlerdir.

Chaube ve Singh (2003), solarizasyonun toprak kökenli patojenleri, yabancı otlar ve diğer zararlıları baskıladığı gibi, bitki gelişimi ve verimini de artırdığını bildirmiştir.

D'Anna (2003), İtalya'da çilekte yaptıkları çalışma sonucunda solarizasyonun verim ve kalitenin artmasına neden olduğunu bildirmiştir.

Katayama ve ark. (2003), Japonya’da yaptıkları dört haftalık solarizasyonun yabancı otları başarılı şekilde baskıladığını ve solarizasyon sonrası kültür bitkisi ekim veya dikimi yapılırken sürüm yapılmaması gerektiğini bildirmişlerdir.

Lira-Saldivar ve ark. (2003), Meksika’da 30 günlük solarizasyonun kavunda yabancı otlara etkisini araştırdıkları çalışmada, solarizasyonun maksimum toprak sıcaklığını toprağın 1.5 ve 10 cm derinliğinde 55 ve 44 °C artırdığını ve yabancı otların çıkışını ve gelişmesini belirgin şekilde azalttığını, *Cyperus esculentus* gibi çok yıllık yabancı otların solarizasyon ile yok edilmediğini ancak etkilendiğini, ayrıca kavun veriminin artmasına neden olduğunu bildirmiştir.

Boz (2004), çilekte solarizasyon ile elde edilen ortalama toprak sıcaklığının 5 cm derinlikte 47.5 °C olduğunu ve bunun kontrole göre 10 °C kadar yüksek olduğunu, solarizasyonun çilekte yaygın yabancı ot türlerini (*Portulaca oleracea*, *Poa annua*, *Amaranthus* spp., *Raphanus raphanistrum*, *Matricaria chamomilla*) kontrol ettiğini *Conyza canadensis* ’e etki etmediğini, solarizasyon için kullanılan şeffaf polietilen örtü maliyetinin el çapası ve herbisit kullanımı maliyetine göre oldukça düşük olduğunu bildirmiştir.

Candido ve ark. (2004), İtalya’da kavun ve domates serasında yapılan solarizasyonun her iki kültür bitkisinde de verim ve kaliteyi artırdığını, yabancı ot çıkışını genel olarak azaltırken *Cyperus rotundus* çıkışını baskılayamadığını, solarizasyonun kavun ve domatesteki hemen hemen bütün yabancı ot türlerini baskılamak konusunda kalıcı etkisinin olduğunu bildirmişlerdir.

Singh ve ark. (2004), Hindistan’da solarizasyonun soyada sorun olan yabancı otlara karşı etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda; maksimum toprak sıcaklığının yüzeyde 56.4 °C, 5 cm derinlikte 53.6 °C, 10 cm derinlikte 44.3 °C ve 15 cm derinlikte 39.4 °C olduğunu ve bu değerlerin kontrolden sırasıyla 10.2 °C, 9.4 °C, 5.1 °C ve 3.4 °C daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak beş haftalık solarizasyon ile yabancı ot yoğunluğu % 82, kuru ağırlığı % 90 artmış ayrıca en yüksek verim değeri (kontrole göre % 110 daha fazla) elde edilmiştir.

Soumya ve ark. (2004), Hindistan’da yerfıstığında iki farklı kalınlıkta (0.05 ve 0.10 mm) polietilen örtü kullanarak, iki farklı sürede (30 ve 45 gün) yaptıkları solarizasyon çalışması sonrasında el çapası uygulamasının yabancı otlara ve verime

etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda ekimden 90 gün sonra ve hasatta yapılan değerlendirmeler sonunda 0.05 mm kalınlıkta polietilen ile yapılan 45 günlük solarizasyon sonrası uygulanan el çapası parselinde yabancı ot yoğunluğu ve kuru ağırlığının belirgin şekilde düşük olduğunu elde edildiğini bildirmişlerdir.

Benlioğlu ve ark. (2005), Batı Anadolu'da çilekte solarizasyon, solarizasyon+tavuk gübresi, methyl bromide, TeloDrip, kısa süreli solarizasyon+düşük doz metam sodium ve kısa süreli solarizasyon+ düşük doz TeloDrip uygulamalarının yabancı otlara, toprak kökenli hastalıklara ve çilek verimine etkisini araştırmışlardır. Sonuç olarak yabancı otlar ile ilgili olarak tüm uygulamaların *Poa annua*, *Portulaca oleracea*, *Amaranthus retroflexus* ve *Echinochloa crus-galli* türleri için etkili ancak *Conyza canadensis* türü için etkisiz olduğunu bildirmişlerdir.

Mauromicale ve ark. (2005), örtüaltı domates üretiminde sorun olan canavar otlarına karşı altı haftalık solarizasyon uygulamasının etkisini araştırdıkları çalışmalar sonucunda; solarizasyonun toprak sıcaklığını ortalama 10 °C yükselttiğini, solarize edilmiş toprakta canavar otu sürgünü çıkmadığını ve domates köklerinde canavar otu tüberkülüne rastlanmadığını, solarizasyon uygulamasının topraktaki canavar otu tohumlarının yaklaşık olarak % 95'ini öldürdüğünü ve geri kalan % 5'inin sekonder dormansiye girmesine neden olduğunu, solarizasyon uygulamasında kontrole göre domates veriminde % 133-258 oranında artış olduğunu belirlemişlerdir. Diğer yandan solarizasyon yapılmayan parsellerde canavar otu sürgün sayısı oldukça yüksek olurken, bitki gelişiminde ve verimde azalma olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak canavar otunun yoğun olduğu alanlarda solarizasyonun uygun bir yöntem olduğu bildirilmiştir.

Patel ve ark. (2005), solarizasyonun yabancı otlar ve toprak kökenli zararlıların mücadelesinde kullanılan ve yaz aylarında nemli toprağın ince şeffaf polietilen örtü ile örtülmesini gerektiren yeni bir teknik olduğunu, bu yöntemin toprak sıcaklığının kontrole göre 8-12 °C artmasına neden olduğunu, solarizasyon amacıyla kullanılan şeffaf polietilen örtünün siyah polietilen örtüye göre toprağın daha fazla ısınmasına neden olduğunu, ince (0.019-0.025 mm = 19-25 µm) şeffaf polietilen örtünün kalın (0.05-0.10 mm = 50-100 µm) şeffaf polietilen örtüye göre

daha etkili olduğunu, pekçok yabancı ot türünün mücadelesinde 4-6 haftalık solarizasyon süresinin yeterli etkiyi sağladığını bildirmiştir. Ayrıca, solarizasyonun yabancı ot türlerine etkisi konusunda pekçok tek yıllık, bazı çok yıllık ve parazit yabancı otların solarizasyona oldukça hassas olduğu; buna rağmen sıkıştırılmış rizomları ile çoğalan *Cyperus rotundus*, sıkı bir tohum kabuğuna sahip *Melilotus* türleri ve rizomları ile çoğalan *Cynodon dactylon* gibi yabancı otların solarizasyon ile kontrol edilemediği, solarizasyonun yabancı otlara etkili olmasının yanında kültür bitkisinin daha iyi gelişmesine ve verimin daha yüksek olmasına neden olduğu bildirilmiştir.

Stapleton ve ark. (2005), Amerika'da yaptıkları çalışmalar sonucunda solarizasyonun yabancı ot kontrolünde yeterli etkiyi sağladığını, yabancı ot sayısını % 86-94 oranında yaş ağırlığını ise % 94-99 oranında azalttığını bildirmiştir.

Castronuovo ve ark. (2006), İtalya'da solarizasyonun toprak kökenli zararlılara karşı etkisi konusunda yaptıkları çalışmada kontrol parselinde *Cyperus rotundus*, *Portulaca oleracea*, *Setaria viridis* ve *Digitaria sanguinalis* türlerini, solarizasyon parselinde ise sadece *Cyperus rotundus* türünü belirlemiş ve bu türün solarizasyona dayanıklı olduğunu bildirmişlerdir.

Singh (2006), Hindistan'da yetiştirilen soyada siyah ve şeffaf polietilen ile yapılan 15 ve 30 günlük solarizasyonun yabancı otlara etkisini araştırdığı çalışma sonucunda tüm uygulamaların yabancı ot gelişmesini önemli ölçüde azalttığını ancak şeffaf polietilen ile yapılan 30 günlük solarizasyonun en iyi etkiyi gösterdiğini belirlemiştir.

Rubin ve ark. (2007) tarafından, solarizasyonun entegre mücadelenin bir bileşeni olarak kimyasal olmayan dezenfeksiyon yöntemi olduğu, bu yöntemin toprak kökenli patojenleri, nematodları ve yabancı otları etkili bir şekilde kontrol ettiği, toprağın üst katmanında 40-55 °C sıcaklık elde edildiği, bu yöntemin etkisinin elde edilen maksimum toprak sıcaklığı ve solarizasyon süresi ile ilişkili olduğu, solarizasyon ile birlikte gübre veya bitkisel artıkların kullanımının toprak sıcaklığını 1-3 °C daha fazla artırdığı, bunların ürettiği zehirli uçucu maddeler nedeniyle zararlıların kontrolünün sağlandığı, toprak fumigasyonu amacıyla kullanılan pekçok kimyasaldan daha ucuz olmasına rağmen bütün kültür bitkilerinde kullanımının

polietilen maliyeti nedeniyle ekonomik bulunmadığı, bu yöntemin tüm toprak kökenli zararlılar ve yabancı otların mücadelesinde yeterince etkili olmadığı açıklanmıştır.

Ashrafi ve ark. (2008), İran'da sera koşullarında solarizasyonun canavar otuna (*Phelipanche aegyptiaca*) etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda, solarizasyonla toprağın 5 cm derinliğinde maximum toprak sıcaklığını 15 °C artırarak 45 °C 'nin üzerinde sıcaklık elde edilmiştir. Solarizasyon yapılan parselde canavar otu çıkmamış, hıyar köklerinde canavar otu tüberkülu görülmemiştir. Uygulama topraktaki tohumların % 95'inin ölümüne neden olurken % 5'inin sekonder dormansiye girmesini teşvik etmiştir. Solarize edilmeyen parselde ise canavar otu sürgünleri oldukça yüksek yoğunlukta bulunurken bitki gelişmesinde ve verimde azalma olmuştur. Solarizasyon uygulamasında verim % 133-258 oranında daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlara göre canavar otunun yoğun olduğu yerlerde solarizasyon uygulaması tavsiye edilmiştir.

Candido ve ark. (2008), İtalya'da domates ve kavunda solarizasyonun kalıcı etkisini bir, iki ve üç yıl süresince araştırdıkları çalışmalar sonucunda; bir yıllık solarizasyonun verimi belirgin şekilde (% 116) artırdığını, iki ve üç yıl üstüste yapılan solarizasyonda domates veriminin % 284 ve % 263 iken kavun veriminin % 162 ve % 368 olduğunu bildirmiştir.

Santos ve ark. (2008), Amerika'da biberde yaptıkları sekiz haftalık solarizasyon ile toprakta maksimum 60 °C sıcaklık elde ettiklerini ve yabancı ot yoğunluğunun azaldığını bildirmişlerdir.

Scopa ve ark. (2009), İtalya'da iki veya üç yıl üstüste tekrarlanan solarizasyon uygulamasının sebze yetiştiriciliğinde verim ve meyve kalitesini olumlu yönde etkilediğini bildirmiştir.

Shaddad ve ark. (2009), Mısır'da roka ve maydanozda organik gübre kullanılarak yapılan altı haftalık solarizasyon uygulaması ile yabancı ot sayısının azalırken bu sebzelerin verim ve kalitesinin ise arttığını, bu yöntemin yabancı ot kontrolünde kullanılabilecek başarılı bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir.

2.3. Malçlamanın Etkisi İle İlgili Önceki Çalışmalar

Billeaud ve Zajicek (1989), Amerika'da Japon kurtbağrı (*Ligustrum japonicum*) bitkisinde bazı organik malç materyallerini (çam, meşe, selvi ve çam kabuğu) toprağın 0, 5, 10 ve 15 cm derinliklerine uygulayarak tek başına veya polypropylen kumaş ile birlikte yabancı otlara ve toprağa etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda; yabancı ot mücadelesi açısından en etkili yöntemin toprağın 15 cm derinliğine kadar uygulanan çam kabuğu+ polypropylen kumaş olduğunu, malç derinliği arttıkça toprağın pH, azot ve bitki gelişme oranının azaldığını, optimum derinliğin malç materyaline göre değiştiğini bildirmişlerdir.

Hocking ve Murison (1989), Avustralya'da sebze üretiminde toprağın pulluk ve dönen çapa kullanılarak yoğun şekilde sürüldüğünü, azaltılmış toprak işlemenin etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışma sonucunda; toprağın boş bırakılarak veya plastik malç kullanılarak yapılan minimum toprak işlemenin geleneksel sürüme başarılı bir alternatif olarak uygulanabilir bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir.

Abu-Irmaileh (1991a), Ürdün'de 0.06 mm kalınlıktaki şeffaf ve 0.08 mm kalınlıktaki siyah polietilen örtü ile domates ve kabakta yaptığı solarizasyon ve malçlamanın yabancı otlara etkisi konusunda; solarizasyondan sonra şeffaf veya siyah polietilen örtü ile yapılan malçlamanın yabancı ot kontrolünde çok iyi sonuçlar verdiğini, solarizasyon sonrası yetiştirme döneminin ortalarında yabancı ot mücadelesi gerektiğini, kültür bitkilerinin en iyi şekilde siyah polietilen ile solarizasyon+malçlama uygulamasında geliştiğini bildirmiştir.

Trinka ve Pritts (1993), Amerika'da ahudududa altı ayrı yabancı ot kontrol yönteminin (el çapası, iki farklı herbisit, siyah plastik malç, siyah plastik malç üzerine beyaz malç ve kamış) etkisini karşılaştırdıkları çalışma sonucunda polietilen uygulamaları ile yıl boyunca başarı sağlandığını, kamışla malçlamanın tek yıllık yabancı otları ve *Cyperus esculentus* dışındaki çok yıllık pekçok yabancı ot türünü baskıladığını ve bu uygulamada ahududu veriminin en yüksek olduğunu bildirmiştir.

Anonymous (1994)'e göre malç uygulamaları yabancı ot tohumlarının çimlenmesini engellemekte, birçok yabancı ot türünün büyümesini ve gelişmesini geciktirmekte, toprak sıcaklığını düşürmekte, toprak erozyonunu azaltmakta ve

toprak nemini korumaktadır. Aynı eserde malçlama amacıyla bitki materyalleri olarak; mısır, cin darısı, pirinç ve diğer tahıllar, özellikle *Panicum* ve *Paspalum* gibi çok yıllık kesilmiş çimler ve muz, şeker kamışı küspesi, hindistan cevizi kabukları ve çeşitli palmiye türlerinin bitkisel kalıntılarının kullanıldığı bildirilmiştir. Bitkisel malçların bazı ülkelerde kullanımı ile ilgili olarak; Pakistan’da sebzelerde yabancı ot mücadelesi amacıyla çeltik samanı, mısır sapı gibi hasat artıklarının kullanıldığı, Filipinler’de sebze alanlarında yabancı ot mücadelesinde ve elle yollama ile birlikte çeltik samanı uygulandığı (Paller and Magsino, 1990’a atfen), Hindistan’da sebzelerde yabancı ot kontrolü için şeker kamışı sapı malçının kullanımının yaygın olduğu bildirilmiştir.

Singh (1994), Hindistan’da domateste organik malçların (*Saccharum spontaneum*, kurumuş şeker kamışı yaprakları, pirinç samanı, kurumuş kavak yaprakları) etkisini araştırdığı çalışma sonucunda, çalışmadaki tüm malçlar etkili bir şekilde yabancı ot popülasyonunu azaltmış ve verimi artırmıştır.

Ferrero ve Balsari (1995), İtalya’da kullanılan mekanik ve fiziksel yabancı ot mücadele yöntemlerini değerlendirdiğinde; malçlamanın pekçok durumda yabancı ot mücadelesinde iyi sonuçlar verdiğini bildirmiştir.

Schonbeck (1998), Amerika’da domates dikildikten birkaç hafta sonra malçlama amacıyla kullandığı samanı, hektara 15-24 ton yani yaklaşık olarak 10 cm kalınlıkta uygulamıştır. Çalışma sonucunda malçlama ile tek yıllık yabancı otların gelişmesinin önemli ölçüde azaldığı, saman malçının ise altına serilen iki kat gazete ile yabancı otlara etkinin belirgin şekilde arttığı tespit edilmiştir.

Brandsaeter ve Riley (1999), Norveç’te lahanada dar yapraklı ot ve yonca karışımını toprak yüzeyine örterek ve toprağa rotatiller ile karıştırarak yaptıkları malçlama çalışmaları sonucunda her iki uygulamanın da yabancı ot miktarını önemli derecede azalttığını yani yabancı otları etkili bir şekilde kontrol ettiğini bildirmişlerdir.

Chhangani (2001), Nijerya’da sentetik ve sentetik olmayan malçların (soya fasulyesi kabuğu, börülce kabuğu, yerfıstığı kabuğu, darı talaşı, siyah polietilen ve şeffaf polietilen) marulda etkisini araştırdığı çalışma sonucunda; talaş malçı dışında tüm malç uygulamalarının yabancı ot popülasyonunu belirgin şekilde kontrol ettiğini

ve verimi artırdığını, marul veriminin özellikle soya kabuğu malçında belirgin şekilde arttığını belirlemiştir.

Olsen ve Gounder (2001), Avustralya'da polietilen örtülere alternatif olarak biyolojik malçların etkisini araştırmak amacıyla biberde kendir bezi, kereste samanı, şekerpancarı, çöpsel atık, kağıt malç, siyah biyolojik polimer örtü ve beyaz polietilen örtülerin etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda; biber verimi bakımından uygulamaların büyükten küçüğe kağıt, biyolojik polimer, şekerpancarı atığı, çöpsel atık, polietilen, kendir ve saman uygulamaları olarak sıralandığını, kağıt malçların toprağa serilmesi konusundaki zorlukların çözülebildiğini, yüksek olan biyolojik polimerin maliyetinin düştüğünü ve bu materyallerin polietilen örtülere en iyi biyolojik alternatifler olduğunu bildirmişlerdir.

Paolini (2001), İtalya'da yaptığı çalışma sonucunda domateste toprağın % 44'ü kağıt malçla örtüldüğünde ve dikimden bir ve iki ay sonra iki kez el çapası yapıldığında yabancı ot mücadelesinde başarı sağlandığını bildirmiştir.

Szekelyne-Eszter-Radics (2001), Macaristan'da herbisitlere alternatif yabancı ot mücadele yöntemlerine ilginin arttığını, ekolojik sebze üretiminin en önemli sorunlarından birinin yabancı ot mücadelesi olduğunu, malçlamanın önemli bir mücadele yöntemi olduğunu ifade etmiştir. Domates ve yeşil fasulyede yabancı ot mücadelesi amacıyla farklı tipteki sekiz malçın yabancı otlara ve verime etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda yabancı ot kontrolü ve verim açısından en iyi uygulamaların; domateste havanın kuru olduğu 2000 yılında plastik örtü, kağıt ve saman malçların olduğunu, havanın nemli olduğu 2001 yılında ise plastik örtü, kağıt ve biçilmiş ot malçların olduğunu, fasulyede ise 2000 yılında plastik örtü, kağıt ve saman malçların olduğunu, 2001 yılında ise kağıt malç olduğunu bildirmiştir.

Kitiş (2002), Isparta ili domates ekiliş alanlarındaki yabancı ot kontrolünde siyah ve şeffaf plastik malçların etkisini araştırdığı çalışma sonucunda, kontrole göre siyah malç uygulamasında % 94.3, şeffaf polietilen malç uygulamasında ise % 51.6 oranında yabancı ot kontrolü sağlandığını meyve ağırlığı (125.5 g) ve kuru madde oranı (% 3.17) bakımından en yüksek değerlerin siyah örtü uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir.

Sannigrahi ve Borah (2002), Hindistan'da domates ve bamyada siyah polietilen ve bazı organik malçların (çeltik samanı, çeltik kabuğu, artık saman, su sümbülü, saz otu, çeltik samanı ve su sümbülü) etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda, yabancı ot kontrolünde en etkili uygulamanın siyah polietilen malç (% 83.5) olduğunu ve malç uygulamalarının domates meyve sayısını ve verimini artırdığını bildirmişlerdir.

Martin Closas ve ark. (2003), İspanya'da organik domates üretiminde farklı biyolojik malç materyallerinin (polietilen, kağıt malç ve nişasta bazlı biyolojik malç) etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda; tüm malç uygulamalarının yabancı otları başarılı şekilde kontrol ettiğini, bitki gelişmesi ve verim bakımından nişasta bazlı biyolojik malç ve polietilen malç uygulamalarının benzer olduğunu ve kağıt malçtan daha iyi sonuçlar verdiğini, teknik açıdan değerlendirildiğinde organik domates üretiminde nişasta bazlı biyolojik malçın polietilen ve kağıt malça göre daha iyi bir alternatif olabileceğini bildirmişlerdir.

Suso ve ark. (2003), İspanya'da domates üretiminde yabancı otlara karşı altı farklı yabancı ot mücadele yönteminin (elle veya sistemik herbisit kullanılarak yapılan kontrol, yatay dönen fırçalama aleti, propanlı alevleme aleti, siyah plastik malç, siyah plastik malç + herbisit, ve *Artemisia absinthium* yaprak ve saplarıyla organik malçlama) etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda; yabancı ot kontrolünün ve domates veriminin en yüksek olduğu uygulamanın plastik malç olduğunu, alevleme ve fırçalama aletinin düşük etki gösterdiğini, *A. absinthium* ile malçlamanın kontrole benzer sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir.

Grassbaugh ve ark. (2004), Amerika'da domates üretiminde bazı organik ve sentetik malçların (parçalanmış gazete, buğday samanı, kompost şeklindeki ağaç kabukları ve siyah polietilen malç) etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda domates veriminin malç uygulamalarında kontrole göre daha yüksek bulunduğunu belirlemişler ve organik malç materyallerinin sebze üreticileri için yabancı ot mücadelesinde uygun bir yöntem olabileceğini bildirilmiştir.

Johnson ve ark. (2004), Amerika'da kavun ve patatesten saman malçının etkilerini araştırdıkları çalışma sonucunda malç olarak samanın domates dikim

döneminde uygulandığında yabancı otları baskıladığı, dikimden dört hafta sonra uygulandığında ise yabancı otlara etkisinin düşük olduğunu belirlemişlerdir.

Özkan (2004), Ankara İli örtüaltı domates yetiştiriciliğinde malçlama konusunda yürüttüğü çalışmada yabancı ot kontrolü için buğday samanıyla organik malç uygulamış, sonuç olarak buğday samanı ile malçlamanın yabancı ot mücadelesinde etkili olduğunu yani bu alanlarda sentetik pestisitler kullanmadan bitki koruma sorunlarının çözülebileceğini belirlemiştir.

Pardo ve ark. (2005) tarafından farklı mücadele yöntemlerinin (yatay dönen fırçalama aleti, alevleme aleti, siyah plastik malç, pelin samanı (*Artemisia absinthium*) ve herbisit ile kontrol) domateste yabancı otlara ve verime etkisini belirlemek amacıyla İspanya’da yürütülen deneme alanındaki en önemli yabancı ot türleri; *Cyperus rotundus*, *Convolvulus arvensis*, *Chenopodium album*, *Portulaca oleracea*, *Amaranthus blitoides* ve *Amaranthus retroflexus* olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak en iyi yabancı ot kontrolü, siyah plastik malç uygulamasında görülmüş, siyah malç tek yıllık yabancı otlara karşı oldukça etkili bulunurken naylonu delerek çıkan topalağa etkisiz bulunmuştur. Diğer yöntemlerin etkisinin yıllara göre farklılık gösterdiği, sonuç olarak iklim koşullarının denenen kontrol metotlarını yakından etkilediği, fırçalama ve alevleme aletlerinin dezavantajının kültür bitkisine zarar vermemek için özen göstermek gerekliliği olduğu bildirilmiştir.

Singh (2005), gülde bazı mücadele yöntemlerini araştırdığı çalışmasında el çapası, çeltik samanı, kurumuş yabancı ot malçı ve bazı herbisitleri denemiştir. Çalışma sonucunda tüm uygulamalar dar ve geniş yapraklı yabancı otların sayısını ve kuru ağırlığını belirgin şekilde azaltmıştır, ancak çeltik samanı malçının tüm yabancı otlara karşı daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Anureet ve Singh (2006), Hindistan’da incidarısında (*Pennisetum glaucum*) malç olarak kurumuş darı bitkilerini uyguladıkları çalışma sonucunda malç uygulamasının kültür bitkisi gelişmesini, verimini ve kalitesini belirgin şekilde artırdığını bildirmişlerdir.

Ghosh ve ark. (2006), Hindistan’da yerfıstığında saman ve polietilen malçın etkisini araştırmak amacıyla yürüttükleri yedi farklı tarla denemesi sonucunda; buğday veya çeltik samanının siyah veya beyaz polietilen malça göre yabancı ot

yoğunluğunu daha fazla azalttığını, bu bitkisel malçların yerfıstığı bakla miktarını % 17-24 ve sap verimini % 16 oranında artırdığını, ayrıca bakla veriminin şeffaf polietilene göre siyah polietilen uygulamasında daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Goswami ve Saha (2006), Hindistan'da çeşitli malç materyallerinin (şeffaf polietilen, siyah polietilen, buğday samanı, çeltik samanı, muz yaprağı, su sümbülü ve örtücü bitki olarak börülce) belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışma sonucunda, siyah polietilenin yabancı ot kontrolünde en yüksek etkiyi (% 92.1) gösterdiğini ayrıca siyah polietilen, çeltik samanı ve su sümbülünün verimi belirgin şekilde artırdığını bildirmiştir.

Jodaugiene ve ark. (2006), farklı organik malçların tek ve çok yıllık yabancı otların çıkışı üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada buğday samanı, turba, odun talaşı, çim ve ağaç parçaları 5 ve 10 cm kalınlıkta uygulanmıştır. Sonuç olarak çalışmadaki malçların tek yıllık yabancı otların çıkışına etkisinin, çok yıllık yabancı otların çıkışına göre daha yüksek olduğunu, tek ve çok yıllık yabancı otların çıkışını azaltmada 10 cm kalınlığındaki malçlamanın 5 cm'e göre daha etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Dobrzan'ski ve Anyszka (2007), Polonya'da sebzelerde yabancı otları baskılamak amacıyla kullanılan yapay örtüleri tanımlamak amacıyla kullanılan plastik örtüleri (polietilen, poli veya siyah polypropylen tekstilden yapılan siyah ve ince örtüler) doğal polimerlerden elde edilen biyolojik örtülerle karşılaştırmıştır. Kereviz, lahana, domates ve karnabaharda yapılan çalışmalar biyolojik örtülerle yapılan malçlamanın yabancı ot yoğunluğunu etkili bir şekilde azalttığını ve verimi de artırdığını göstermiştir.

El-Metwally ve Omaima (2007), elma bahçelerinde yabancı ot mücadelesinde bazı yöntemlerin (farklı renkte polietilen malçlar, 15 cm kalınlıkta uygulanan çeltik samanı, iki kez uygulanan el çapası ve herbisitler) etkisini araştırdığı çalışma sonucunda tek yıllık geniş yapraklı yabancı otların yaş ve kuru ağırlığını azaltmada en etkili yöntemin çeltik malçından alındığını bunu daha sonra siyah polietilen malç ve Glufosinate etkili maddeli herbisitinin takip ettiğini, dar yapraklı ve genel yabancı otların yaş ve kuru ağırlığını azaltmada ise en etkili yöntemlerin çeltik samanı siyah

polietilen ve Glyphosate olduğunu ayrıca çok yıllık yabancı otlara etki yönünden en etkili uygulamaların çeltik samanı ve Glyphosate olduğunu bildirmiştir. Sonuç olarak çeltik samanı ile malçlamanın elma bahçelerinde yabancı ot kontrolünde kullanılabileceği bu yöntemin herbisitler, polietilen maçlar ve el çapasından daha avantajlı olduğu kanaatine varılmıştır.

Martin-Closas ve ark. (2008), organik domates üretiminde biyolojik malç kullanımını konusunda İspanya’da kurdukları tarla denemesinde polietilen malç, kağıt malç ve biyolojik plastik malçların etkisini araştırmışlardır. Sonuç olarak; yabancı ot mücadelesi yönünden tüm uygulamalar başarılı bulunurken, biyolojik ve polietilen malç uygulamalarında bitki gelişimi benzer, aynı zamanda kağıt malç ve kontrolden daha etkili bulunmuş, ayrıca verim ve meyve sayısı yönünden en yüksek üretim elde edilmiştir.

Minuto ve ark. (2008), İtalya’da farklı sebzelerde (domates, brüksel lahanası ve marul) nişasta bazlı biyolojik plastik malçların etkisini belirlemek amacıyla sera ve tarlada yürütülen çalışmalar sonucunda, biyolojik malçların verimi artırdığını bildirmiştir.

Anant Bahadur ve ark. (2009), Hindistan’da hektara 12,5 ton uygulanan bezelye samanının etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda, bu organik malçın yabancı ot popülasyonunu belirgin oranda (% 65.4) azalttığı saptanmıştır.

Kitiş (2009a) tarafından turunçgilde bazı mücadele yöntemlerinin (malçlama, biçme, örtücü bitki ve herbisit) etkisinin araştırdığı doktora çalışması sonucunda yabancı ot mücadelesinde en etkili uygulama malç tekstili olarak belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada yapılan maliyet analizi sonucunda üç farklı kalınlıktaki malç tekstillerinin, siyah polietilen malç ve biçme uygulmasına göre daha ekonomik olduğunu belirlemiştir.

Kitiş (2009b), malç tekstilinin konvensiyonel polietilen malç örtülerine ciddi bir alternatif olacağını, uzun vadede naylon örtülerden daha ucuza mal olduğunu, malç tekstilleri uygulanırken kültür bitkisinin türü (tek veya çok yıllık olması vb.), nerede (açık alan, sera vb) uygulanacağı, bölgenin güneşlenme süresi, ışık şiddeti, arazide kalması istenen süreye bağlı olarak kullanılacak örtü malzemesinin kalınlığı,

genişliği ve dayanıklılığını artıran bileşenlerin oranının dolayısıyla maliyetinin değiştiğini bildirmiştir.

Vanlalhluna ve ark., (2010), safran yetiştiriciliğinde çeltik samanı, yabancı otlar ve bazı bitki yapraklarını gibi farklı malç materyallerinin hektara 6, 8 ve 10 tonda uyguladıkları çalışma sonucunda hektara 10 ton olarak uygulanan malç miktarının verimi arttırdığı ve daha fazla nem sağladığı saptanmıştır.

Işık ve ark. (2011), Karadeniz Bölgesi'nde meyve bahçelerinde çeltik saplarının malç olarak kullanılabilirliğini araştırdıkları çalışmada bu materyali toprağa 5, 10 ve 20 cm yükseklikte uygulamışlardır. Çalışma sonucunda en düşük yabancı ot kaplama alanı, tür sayısı ve yoğunluğu toprağa 20 cm kalınlığında serilen çeltik sapı malçı parsellerinden elde edilmiştir.

2.4. Çapalamanın Etkisi İle İlgili Önceki Çalışmalar

Uygur ve ark. (1989), bazı yabancı ot mücadele yöntemlerinin Çukurova Bölgesi'nde sorun olan *Convolvulus arvensis* L. ve *Sorghum halepense* (L.) Pers. kontrolündeki etkilerini araştırdıkları çalışma sonucunda; *Sorghum halepense*'nin toprak üstü aksamında bir kez el çapası veya diskaro uygulamasında % 400-500 gelişme görülürken uygulama sayısı arttıkça bu türün toprak üstü gelişmesinde bir kez uygulamaya göre gerilemeler saptanmıştır. Kültivatör ve el çapası üç kez uygulandığında *S. halepense*'nin toprak üstü gelişimi kontrole göre daha az olmuştur. *C. arvensis* ise iki kez diskaro, üç kez malçlama, el çapası ve kültivatör uygulandığında kontrole göre 10-50 kat daha fazla toprak üstü aksamı oluşturmuştur. Sonuç olarak, uygulanan mekanik mücadele aletlerinin bölgede problem olan *C. arvensis* ve *S. halepense* gibi türlerin kontrolünde yeterli olmadığı kanısına varılmıştır.

Parish ve ark. (1990), Amerika'da bazı sürüm aletlerini (dönen çapa ve standart kazayağı) bazı sebzelerde (lahana, brokoli, hardal, soğan, ıspanak ve hıyar) karşılaştırdıkları çalışma sonucunda uygulamaların yabancı otlara ve verime etkisi konusunda istatistiki olarak çok az farklılık olduğunu, dönen çapada yabancı otlara etkinin görsel olarak daha iyi olduğunu, kültür bitkisine zararın daha az olduğunu,

nemli topraklarda daha iyi çalıştığını ve bu aletle toprağın daha iyi ve hızlı sürüldüğünü bildirmişlerdir.

Chaudhary ve ark. (1993), Hindistan'da pamuk ve ayçiçeğinde kullanılan el çapalarının yabancı otlara etkisini belirlemek amacıyla geliştirilen beş farklı el çapasını (V şeklinde bıçaklı el çapası, çivi dişli çapa, 3 şeklindeki çapa, tekerli çapa ve P.K.V. tipi çapa) bölgede kullanılan klasik el çapası ile karşılaştırdıkları çalışmalar sonucunda; çivi dişli çapanın işgücü ihtiyacı yönünden üstün olduğunu, daha sonra ise tekerli el çapanın geldiğini, sonuç olarak yabancı ot kontrolü yönünden çivi dişli çapanın yabancı ot kontrolünde en başarılı çapa olduğunu bildirmişlerdir.

Anonymous (1994)'e göre *Cyperus rotundus*'un mekanik mücadelede başarılı olmak için uygulamayı zamanında yapmanın ve tekrarlamamanın anahtar rol oynadığı, kültür bitkisi çıktıktan sonra yapılacak sürüm veya el çapasının topalak tarlaya iyice yerleşmeden önce yapılması gerektiği, bu yabancı ota etkili mücadele için sürüm sayısının 2-4 arasında olması gerektiği bildirilmiştir. Yine aynı eserde toprağın üst tabakasındaki yumruların kurummasını sağlamak amacıyla mekanik uygulamaların mutlaka tekrarlanması gerektiği, nisbi nem yüksek olduğunda, 40 °C hava sıcaklığında toprak yüzeyindeki yumruların ölmesi için iki hafta (Cruz ve Cardenas 1974'e atfen), 5-8 cm derinlikteki yumruların ölmesi için ise 3 hafta gerektiği (Davis and Hawkins 1943'e atfen) ayrıca bunun için toprak neminin % 18'in altına düşmesi gerektiği (Andrews 1940'a atfen) ve toprak şartları kuru olduğunda yapılan sürümün oldukça etkili olduğu bildirilmiştir.

Gelişmekte olan ülkeler için yabancı ot yönetimini ayrıntılı bir şekilde açıklayan aynı eserde (Anonymous, 1994), *Convolvulus arvensis* ile ilgili olarak; bu türe karşı mekanik mücadelenin etkili olabilmesi için uygulamanın çok derin olmaması ve sık yapılması gerektiği, sürüm için en iyi dönemin çıkıştan sonra 12 gün ve uygulama aralığının ise yaklaşık 18 gün olduğu (Swan 1989'a atfen) bildirilmiştir. Yine aynı eserde en uygun sürüm derinliğinin 10 cm olduğu, el çapası ile yüzeysel olarak ve sık yapılan çapalamanın da toprak işleme kadar etkili olabileceği bildirilmiştir (Anonymous, 1994).

Ascard (1994), İsveç'te havuçta sıra arasında bulunan yabancı otlara karşı klasik çapaları fırçalama aleti ile karşılaştırmak amacıyla yürütülen tarla denemesi sonucunda; havuç verimi ve kalitesi konusunda çapa ve fırçalama aleti arasında belirgin bir farka rastlanmadığını bildirmiştir.

Ascard ve Mattsson (1994), İsveç'te havuçta sıra arasında fırçalama aleti ve geleneksel çapa uygulamalarının etkisini killi ve kumlu topraklarda karşılaştırdığı çalışma sonucunda havuç verimi ve kalitesi bakımından uygulamalar arasında belirgin farklılık olmadığını bildirmiştir.

Binder (1995), Danimarka'da soğan ve havuçta entegre yabancı ot kontrol yöntemleri konusundaki en önemli yöntemler arasında sıra arasında sürüm uygulamasının olduğunu bildirmiştir.

Irla (1995), İsviçre'de patatesten yabancı otlara karşı bazı mekanik mücadele aletlerinin etkisini araştırdıkları çalışmalar sonucunda; mekanik yöntemlerin genellikle yabancı otlara etkili olması yanında verimde artışa neden olduğunu, bu yöntemlerin herbisit kullanımını da içeren standart metodlara göre genellikle daha ucuz olduğunu bildirmiştir.

Visser ve Hoekstra (1995), Hollanda'da soğanda entegre yabancı ot kontrol yöntemleri konusunda yapılan herbisit uygulaması ve mekanik mücadele (sıra arasında çapalama ve genel tırmıklama) çalışmaları sonucunda; herbisit+sıra arası çapalama uygulaması ile başarılı sonuçlara ulaşıldığını, ancak hava ve toprak koşullarının yeni çıkan yabancı otların mekanik olarak kontrolüne uygun olmaması halinde herbisit uygulamasının önerildiğini, diğer uygulamalarla karşılaştırıldığında genel tırmıklama uygulamasının kültür bitkilerinde zarara neden olduğunu bildirmişlerdir.

Chatizwa (1997), Zimbabwe'de mısır bitkisinde 4 farklı el çapasını (badza, bahçe çapası, yandan tutulan çapa ve T şeklinde çapa) ergonomik ve mekanik açıdan karşılaştırdığı çalışma sonucunda el çapalarının yorucu olduğunu ve fiziksel güç gerektirdiğini, kullanımı çok rahat olmamasına rağmen performans nedeniyle en iyi çapanın bahçe çapası olduğunu bildirmiştir.

Pullen ve Cowell (1997), İngiltere'de farklı bazı mekanik mücadele aletlerinin (tırmık, kazayağı, motorlu döner çapa, döner çapa ve dönen fırça

makinesi) sıra arasındaki yabancı otlara etkisini araştırmışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre bazı mekanik uygulamaların herbisit uygulamasına göre daha iyi veya yeterli etkiyi gösterdiğini; tırmığın en düşük etkili uygulama olduğunu; kazayağının ileri gelişme dönemindeki yabancı otları etkili şekilde kontrol ettiğini, çalışma hızının en yüksek olduğunu ve toprağa çok az zarar verdiğini; motorlu dönen çapanın ileri gelişme dönemindeki yabancı otlara etkili olduğunu ancak hız artırıldığında etkisinin düştüğünü ve sıra arası dar olduğunda kullanılmadığını; uygulanan fırçalama aletinin ise motor gücünün düşük olması nedeniyle diğer aletler kadar etkili olmadığını, sonuç olarak kazayağının sıra arasındaki yabancı otlar için en ümitvar alet olduğunu bildirmişlerdir.

Laber ve Stützel (1998), Almanya’da havuç ve soğan tarlalarındaki yabancı otların mekanik mücadelesi ile ilgili olarak tarlalar çok amaçlı makinelere ve silindir şeklindeki çapalara takılı kazayağı ile sürülmüş ve uygulama silindir şeklinde çapa, Alman çapası (keser çapa) ve kaşağı şeklindeki fırça ile karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak yabancı otlarla mekanik mücadelenin başarısının sınırlı olduğu, sıra arasında çapalamanın yabancı otları ancak % 60-80 oranında elemine ettiği, buna rağmen kaşağı şeklindeki fırça ve Alman çapasının (keser çapa) etkinliği artırdığı, ayrıca Alman çapasının havuç bitkilerine zararının olmaması açısından avantajlı olduğu bildirilmiştir.

Melander (1999), Danimarka’da soğandaki yabancı otlara karşı sıra üzerinde kullanılan fiziksel mücadele aletlerini ekonomik yönden el çapası ile karşılaştırarak değerlendirmiştir. Çalışmada sıra üzerinde el çapası uygulaması, sıra üzerinde çıkış öncesi dönemde yapılan alevleme ve çıkış sonrası fırçalama+el çapası uygulamaları ile kıyaslanmıştır. Sonuç olarak sıra üzerinde kullanılan fiziksel aletlerin (alevleme ve fırçalama) el çapası uygulaması için ihtiyaç duyulan zamanı önemli ölçüde azalttığı belirlenmiştir. Uygulamalar ekonomik açıdan değerlendirildiğinde, işçi ücreti yüksek, soğan üretim alanı geniş ve yabancı ot yoğunluğu fazla ise kullanılan fiziksel tekniklerin oldukça faydalı olduğu, ancak yabancı ot yoğunluğu fazla olmadığında işçi ücreti düşük ve ekim alanı küçük olduğunda bu yöntemlerin ekonomik olmadığı bildirilmiştir.

Lalitha ve ark. (2000), Hindistan’da yerfıstığında solarizasyon sonrası iki kez yapılan el çapasının yabancı ot sayısını ve kuru ağırlığını belirgin şekilde azalttığını, verimi ise belirgin şekilde artırdığını bildirmişlerdir.

Paolini (2001), İtalya’da yaptığı çalışma sonucunda domateste toprağın % 44’ü kağıt malçla örtüldüğünde ve dikimden bir ve iki ay sonra iki kez el çapası yapıldığında yabancı ot mücadelesinde başarı sağlandığını bildirmiştir.

Barberi ve Moonen (2002), yabancı ot mücadelesinin entegre ve organik üretimde en önemli sorun olarak değerlendirildiğini, İtalya’da son 10 yılda mısır, buğday ve sebze yetiştiriciliğinde farklı kültürel ve fiziksel yabancı ot mücadele yöntemleri üzerine çalışmalar yapıldığını, mekanik mücadelenin de içinde bulunduğu bu yöntemlerin yabancı ot mücadelesinde etkili olduğunu bildirmiştir.

Soumya ve ark. (2004), Hindistan’da yerfıstığında yaptıkları solarizasyon sonrasında el çapası uygulamasının yabancı otlara etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda, solarizasyon sonrası uygulanan el çapası parselinde yabancı ot yoğunluğu ve kuru ağırlığının belirgin şekilde düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Gal ve ark. (2005) tarafından organik havuç yetiştiriciliğindeki yabancı otların mücadelesinde bazı mekanik ve fiziksel yöntemler (herbisit, kültivatör, fırçalama aleti, bahçe çapası, el çapası ve alevleme) havuç ve yabancı otların toprağı kaplama oranı ve kuru ağırlıkları yönünden karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak; düşük sıcaklığın görüldüğü 2001-2003 yıllarında mekanik yabancı ot kontrol yöntemlerinin tek yıllık yabancı otların kaplama oranını azaltırken çok yıllık yabancı otların kaplama oranını artırdığı, sıra aralarında yapılan uygulamaların yabancı otlanmaya belirgin etki gösterdiği bildirilmiştir.

Peruzzi (2005)’nin bildirdiğine göre, son yıllarda İtalya’da çıkış öncesi ve çıkış sonrası dönemde sıra üzeri ve arasında etkili bir yabancı ot kontrolü sağlamak için özel aletler üretilmiş, denenmiş ve geliştirilmiştir. 2000-2004 yıllarında; iki farklı çapa (hassas çapa, dönen silindir çapa) ve birçok yaylı dişli tırmık üretilmiş ve deneme sonrası etkinleştirilmiştir. Bu aletlerden “Dönen Silindir Çapa” bazı organik sebzelerde denenmiş ve çok iyi sonuçlar alınmıştır. Kışlık tahıllar, ayçiçeğı, mısır, soya, yeşil fasulye, soğan, patates, havuç, ıspanak, rezene, hindiba gibi kültür bitkilerinde yürütülen deneme sonuçları başarılı sonuçlar vermiştir. Bu etkili

mekanik mücadele aleti düşük işgücü ve maliyet gerektirmiş ve yüksek verime neden olmuştur. “Hassas Çapa” organik havuç ve ıspanakta mekanik yabancı ot kontrolünde kullanılmıştır. Çalışma sonunda; yüksek kalitede ürün elde edilmiş, işçilik için çok fazla zamana ihtiyaç duyulmamış ve maliyetin düşük yani kabul edilebilir düzeyde olduğu anlaşılmıştır. “Dönen Silindir Çapa” bölgede yetiştirilen organik ıspanağın klasik koşullarına uygun şekilde ve çıkış öncesi ve çıkış sonrası yabancı ot kontrolünü geliştirmek amacıyla üretilmiş, 2002-2004 yıllarında yabancı ot kontrolü açısından başarılı sonuçlar elde edilmiş ve yüksek kalitede ürün, düşük el emeği ve kabul edilebilir oranda maliyet ortaya çıkmıştır.

Raffaelli ve ark. (2005), İtalya’da mısırdaki bazı mekanik yabancı ot kontrol yöntemlerini (tırmıklama ve çapalama) karşılaştırmak amacıyla yaptıkları tarla denemeleri sonucunda; etkisi araştırılan aletlerin çalışma özelliklerinin farklı olduğunu, tırmığın etkinlik yönünden avantajlı ancak çalışma kalitesi yönünden zayıf olduğunu, bunun aksine hassas çapaların ve dönen çapaların çalışma kalitesinin etkinlik ile ilgili koşullardan çok az etkilendiğini, mısır veriminin tırmığa göre çapa uygulamasında daha yüksek olduğunu bildirmiştir.

Dobrzański ve Adamczewski (2006), mekanik yabancı ot mücadelesinin herbisitlere alternatif yöntemler arasında en yaygın olarak bilinen yöntem olduğunu, sıra arasında yapılan sürüm aletleri (dümenli-bıçaklı çapalar, dönen çapalar, kültivatörler) ile sıra arasında bulunan yabancı otların kolayca ortadan kaldırılabileceğini, fakat yine de sıra arasındaki yabancı otların problem oluşturduğunu, geniş alanlara ekilen kültür bitkilerinde ve küçük daneli tahıllarda yabancı ot mücadelesinin tırmıklarla yapılabildiğini, sebze ve şekerpancarı gibi değeri yüksek kültür bitkilerinde çıkış sonrası dönemde kullanılmak amacıyla torsiyon tırmık, parmak tırmık, fırçalama ve pnömatik yabancı ot aletlerinin geliştirildiğini bildirmiştir. Uygun alet seçiminin aletin etkinliği, sıra arası mesafe, yabancı ot ve kültür bitkisi gelişme dönemi, yabancı ot yoğunluğu, yabancı ot populasyon dinamikleri, toprağın nem oranı ve ihtiyaç duyulan sürüm sayısı gibi pekçok faktöre bağlı olduğunu, mekanik yabancı ot kontrolünün dikilen sebzelerde başarılı olduğunu, entegre üretimde etkili yabancı ot mücadelesi için iki veya daha

fazla yöntemin (mekanik veya kimyasal gibi) kombinasyonunun gerekebileceğini ifade etmiştir.

Hilgger ve ark. (2006), organik ve konvansiyonel domates üretiminde yapılan beş farklı uygulamayı, (el çapası, plastik malç kullanımı, sulama, sıra arası mesafe ve domatesi sırtı alma) uygulamalara harcanan zaman açısından karşılaştırmak amacıyla çeşitli istatistiki değerlendirmeler yapıldığını, üreticilerin diğer tarım sistemlerine göre organik tarımda el çapasının çok fazla zaman aldığını bildirdiğini ifade etmişlerdir.

Peruzzi ve ark. (2008), İtalya'da organik havuç yetiştiriciliğinde sorun olan yabancı otların mücadelesi için yürüttükleri çalışma sonucunda; etkin aletlerin (yuvarlanan tırmık, alevleme aleti, hassas çapa) havuç kalitesini ve verimini (% 8 oranında) artırdığını bildirmişlerdir.

Norremark ve ark. (2009), yabancı ot mücadelesi amacıyla kimyasalların kullanımının giderek azaldığını, çeşitli araştırmacılar tarafından bazı kültürel (malçlama, alevleme ve karışık ekim v.b.) ve mekanik (çapa, tırmık v.b.) yöntemlerin tanıtıldığını, sensörlerle kontrol edilen sistem esaslı otomatik tekniklerin kullanımının yabancı otlara karşı mekanik mücadelenin etkisini artırdığını, bu sistemin kültür bitkisine yakın bulunan yabancı otların yok edilmesini sağlayan en iyi sistem olarak değerlendirildiğini, bu amaçla kullanılan 30 adet mekanik alet arasından yüksek hassasiyette sürüm yapan ve titreşen lazerler ile termal yabancı ot kontrolü sağlayan ve bu şekilde yumru ve sürgünleri yok eden aletin yabancı ot kontrolünde en ümitvar alet olarak görüldüğünü bildirmişlerdir.

Peruzzi ve ark. (2007), özellikle sebzeler gibi yabancı otlarla rekabet gücü düşük kültür bitkilerinin organik yetiştiriciliğinde yabancı ot mücadelesinin en önemli teknik problem olduğunu, İtalya'da havuç yetiştiriciliğinde yabancı ot mücadelesi için kimyasal olmayan bazı yeni yöntemler kullanıldığını, kullanılan fiziksel kontrol sisteminin öncelikle ekim öncesi yabancı otların yok edilmesi amacıyla tırmık kullanımına dayandığını, kültür bitkisi çıkmadan önce alevleme makinası kullanıldığını, yabancı ot çıktıktan sonra 11 adet çatal dişli hassas çapa ile bir veya daha fazla kez çapalama yapıldığını bildirmişlerdir. Kimyasal olmayan bu fiziksel yöntemlerin etkisini değerlendirmek amacıyla İtalya'da dört yıl boyunca

yapılan çalışma sonucunda; hassas çapa kullanımının sıra içindeki yabancı otları % 65-90 oranında azalttığını, bu durumun elle çapalama için gereken işgücü ihtiyacının azalmasına neden olduğunu, havuç veriminin arttığını, genel olarak bu yeni mücadele yöntemlerinin çok ümitvar olduğunu belirlemişlerdir.

Wongpichet (2007), Tayland'da sıra arasında kullanılan beş farklı tipte el çapasının erken dönemdeki yabancı otlara etkisini karşılaştırdıkları çalışma sonucunda; tüm el çapalarının kısa zaman içinde yabancı otları elemine ettiğini ve diğer el çapalarının neden olduğu yorgunluğun olmadığı, sivri uçlu çapaların erken dönemdeki yabancı otları kontrol ederken gelişmiş yabancı otlara etkisinin iyi olmadığı, bıçaklı (kanatlı) el çapalarının etkisinin ise iyi olduğunu, tüm modeller arasından tekerli ve çift bıçaklı olan 5. el çapası modelinin etkisinin daha iyi olması ve üretiminin ekonomik olması nedenleriyle en iyi çapa olduğunu bildirmiştir.

Peruzzi ve ark. (2008), İtalya'da organik havuç yetiştiriciliğinde sorun olan yabancı otların mekanik mücadelesinde etkin aletleri (yuvarlanan tırmık, alevleme aleti, hassas çapa) karşılaştırdıkları çalışma sonucunda; hassas çapanın sıra arasındaki yabancı otların ağırlığını % 55-97 oranında azalttığını ve toplam çalışma süresini % 74 oranında azalttığını, ayrıca modern yabancı ot mücadele sistemlerinin el çapası maliyetini azaltarak üreticinin brüt gelirini artırdığını bildirmişlerdir.

Amerika Tarımsal Doğal Kaynakları Koruma Servisi, *Cyperus rotundus* rizomlarının, yaz döneminde tekrarlanan sürüm uygulamaları ile zarar görebileceğini, bulaşık tarlalar gelişme dönemi boyunca üç hafta aralıklarla pullukla veya diskaroyla sürüldüğünde topalak rizom sayısının % 80'e varan oranda azaldığını ve sürüm aralığı dört hafta olduğunda ise rizomların sayısının arttığını bildirmiştir (Holm et al., 1977'ye atfen Anonymous, 2011a).

2.5. Fırçalamanın Etkisi İle İlgili Önceki Çalışmalar

Ascard (1994), İsveç'te havuçta sıra arasında bulunan yabancı otlara karşı klasik çapaları fırçalama aleti ile karşılaştırmak amacıyla yürütülen tarla denemesi sonucunda; havuç verimi ve kalitesi konusunda çapa ve fırçalama aleti arasında belirgin bir farka rastlanmadığını bildirmiştir.

Ascard ve Mattsson (1994), İsveç'te havuçta sıra arasında fırçalama aleti ve geleneksel çapa uygulamalarının etkisini killi ve kumlu topraklarda karşılaştırdığı çalışma sonucunda havuç verimi ve kalitesi bakımından uygulamalar arasında belirgin farklılık olmadığını bildirmiştir.

Fogelberg ve Johansson (1994), İsveç'te havuç, soğan ve şekerpancarında sıra üzerinde yabancı ot mücadelesinde fırçalama aletinin etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda; kültür bitkisi 15-25 cm yükseklikte iken verimde azalma veya uygulamadan kaynaklanan herhangi bir zarar olmadığını, yabancı otların 0-4 yaprak döneminde olduğu başka bir tarla denemesi sonucunda ise fırçalama aletinin yabancı ot yoğunluğunda % 73-89 oranında azalmaya neden olduğunu bildirmişlerdir.

Weber (1994), Almanya'da fırçalama aletinin yabancı ot kontrolündeki etkisini araştırdığı çalışma sonucunda; nemli koşullarda fırçalama aletinin toprak yapısına olumsuz etkisinin olmadığı ve yabancı otların iyi bir şekilde kontrol edildiğini, fırça hızı yüksek olduğunda toprak kuru olduğunda ince toprak oranında artış ve kaba kısmında ise azalış olduğunu, yabancı ot kontrolünde belirli bir başarı elde edebilmek ve toprak yapısını korumak için aletin hassas ayarının yapılması ve çalışma derinliğinin kontrol edilmesi gerektiğini bildirmiştir.

Weber ve Meyer (1994), Almanya'da fırçalama aletinin yabancı ot kontrolündeki etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda çalışma derinliğinin etkinliği belirleyen bir faktör olduğunu, çalışma derinliğinin; aletin ayarı, çalışma hızı, fırçanın dönüş hızı ve toprak koşulları gibi faktörlere bağlı olduğunu, fırçalama aletinin yabancı otlara etkili olması için; traktörün belirli bir hızda gitmesi, aletin ayarının hassasiyetine ve çalışma derinliğine dikkat edilmesi gerektiği bildirilmiştir.

Kouwenhovenn (1997), Hollanda'da sıra üzerinde kullanılan bazı mekanik yabancı ot mücadele yöntemlerinin (fırça, el çapası ve tırmık) etkisi konusunda yürütülen çalışma sonucunda; fırça ve el çapasının etkili olmasına rağmen maliyetin yüksek ve iş kapasitesinin düşük olması nedenleriyle sadece organik üreticiler için faydalı olabileceğini, tırmığın ise daha ucuz ve kapasitesinin yüksek olması nedenleriyle daha iyi bir mekanik alet olduğunu bildirmiştir.

Melander (1997), Danimarka'da dikey dönen fırçalama aletinin sıra üzerindeki yabancı ot kontrolündeki etkisi konusunda; fırçalama aletinin fırçalarının

toprak içindeki çalışma derinliği, kültür bitkisi ve yabancı otların kaplanma derecesini etkilediği için oldukça önemli olduğunu, bu kaplama miktarının artmasının sıra üzerindeki yabancı ot kontrol oranını artırdığını bildirmiştir.

Kouwenhoven (1998), Hollanda'da sıraya ekilen kültür bitkilerinde mekanik yabancı ot kontrolü konusunda yaptıkları değerlendirme sonucunda; dönen çapa, Hollanda'da geliştirilen yabancı ot dedektörlü alet ve dönen fırça tipi aletin ümitvar olduğunu ayrıca parmak şeklindeki mekanik aletin sonuçlarının da iyi olduğunu, sonuç olarak fırça ve parmak şeklindeki çapaların her türlü tarla yüzeyinde iyi çalışabildiğini bildirmiştir.

Melander (1998), Danimarka'da soğan ve lahanada sıra üzeri yabancı ot kontrolünde tohum yatağında tırmık uygulaması ve karanlıkta ekimin, çıkış öncesi alevleme ve çıkış sonrası fırçalama uygulaması ile kombinasyonunun etkilerini araştırdığı çalışma sonucunda, uygulamaların yabancı ot sayısını soğanda % 90, lahanada ise % 84 oranında azalttığını, fırçalamanın sıra arasındaki yabancı otların sayısını önemli ölçüde azalttığını ve alevleme+fırçalama kombinasyonunun soğandaki yabancı ot sayısını % 85 azalttığını, lahanada tohum yatağında tırmıklama+karanlıkta ekim ve fırçalamanın en etkili (% 72) uygulama olduğunu, fırçalamanın çıkış öncesi uygulanan yöntemlerle etkileşimde olmadığı ve genel olarak çalışmadaki çıkış öncesi ve sonrası uygulamaların birlikte etkilerinin sıra üzerinde yapılan el çapası uygulaması için ihtiyaç duyulan zamanı belirgin şekilde azalttığı için ümitvar bulunduğu bildirilmiştir.

Melander (1999), Danimarka'da soğandaki yabancı otlara karşı sıra üzerinde kullanılan fiziksel mücadele aletlerini ekonomik yönden el çapası ile karşılaştırarak değerlendirmiştir. Çalışmada sıra üzerinde el çapası uygulaması, çıkış öncesi dönemde yapılan alevleme ve çıkış sonrası fırçalama+el çapası uygulamaları ile kıyaslanmıştır. Sonuç olarak sıra üzerinde kullanılan fiziksel aletlerin (alevleme ve fırçalama) el çapası uygulaması için ihtiyaç duyulan zamanı önemli ölçüde azalttığı belirlenmiştir. Uygulamalar ekonomik açıdan değerlendirildiğinde, işçi ücreti yüksek, soğan üretim alanı geniş ve yabancı ot yoğunluğu fazla ise kullanılan fiziksel tekniklerin oldukça faydalı olduğu, ancak yabancı ot yoğunluğu fazla olmadığında

işçi ücreti düşük ve ekim alanı küçük olduğunda bu yöntemlerin ekonomik olmadığı bildirilmiştir.

Gal ve ark. (2005) tarafından organik havuç yetiştiriciliğindeki yabancı otların mücadelesinde bazı mekanik ve fiziksel yöntemler (herbisit, kültivatör, fırçalama aleti, bahçe çapası, el çapası ve alevleme) havuç ve yabancı otların toprağı kaplama oranı ve kuru ağırlıkları yönünden karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak; ekstrem kuru ve sıcak hava koşullarının görüldüğü 2000 yılında, fırçalama aleti kültivatörden daha etkili bulunurken daha düşük sıcaklığın görüldüğü 2001-2003 yıllarında aynı etki alınmadığı, sıra aralarında yapılan uygulamaların yabancı otlanmaya belirgin etki gösterdiği bildirilmiştir.

Zbytek ve Talarczyk (2008), Polonya'da polypropylen'den imal edilen yabancı ot fırçasını etkinliği, işletme kapasitesi ve girdi gücü açısından değerlendirmek amacıyla mısır, pırasa, lahana ve kereviz tarlalarında yaptıkları çalışma sonucunda; fırçalama aletinin tarla tarımında oldukça etkili olduğunu, işlevsellik ve iş kalitesi konusunda beklenenleri yerine getirdiğini, bu aletin özellikle mekanik mücadelenin gerekli olduğu ekolojik çiftliklerde kullanışlı olduğunu bildirmiştir.

2.6. Çalışmadaki Uygulamaların Toprak Strüktürüne Etkisi İle İlgili Önceki Çalışmalar

Bilgehan (1994) 'ın bildirdiğine göre De Bodt (1985), kum, silt, kil gibi birincil toprak parçacıklarının doğada, bireysel tanecikler halinde bulunmayıp bir araya gelerek oluşturdukları agregatlar ve bunların kümelenmesiyle oluşan üniteler halinde bulduklarını bildirmiştir. Yine Bilgehan'ın bildirdiğine göre, birincil toprak parçacıklarının değişik faktörlerin ve maddelerin etkisinde belirli düzenlemeyle bir araya gelerek oluşturdukları yeni görünümlere toprak strüktürü denilmektedir. Doğal topraklar üretim altına alındıklarında, toprak strüktürü ile ilgili sorunlar ortaya çıkar ve bu sorunlar zamanla artarak devam eder. Bu durumun nedenlerinden biri de toprağı uygulanan mekanik işlemlerdir. Bitkisel üretim altına alındıklarında, işlenmemiş toprakların strüktürü; sürüm, tohum yatağı hazırlama ve

kültivasyonun neden olduğu doğrudan fiziksel etkilerle, bozulma eğilimine girer. Bu bozucu etkiler, ağır traktörler kullanılması ve mekanizasyonun artması ile daha yoğunlaşır. Ayrıca toprağın gevşetilmesi için yapılan her türlü mekanik işlemler toprağın içindeki hava hareketlerini arttıracığından toprağın strüktür dayanıklılığını sağlayan doğal polimer komplekslerinin oksidasyonunu artırır. Bilgehan (1994)'ın bildirdiğine göre Domzal ve ark. (1987), farklı toprak işleme metodları altında toprak fiziksel özellikleri ve toprak strükterindeki değişimleri izlemişlerdir. Söz konusu özelliklerde değişimlerin, toprağın işleme zamanındaki nem içeriğine, kullanılan toprak işleme aletinin tipine ve toprak işleme derinliğine bağlı olduğu gözlenmiştir. Kültivasyon etkilerinin devamlılığı, özellikle yağış yoğunluğu başta olmak üzere iklim koşulları ile sıkı ilişkili olarak bulunmuştur. Bilgehan (1994) 'ın bildirdiğine göre Jordahl ve Karlen (1993), alternatif tarım sistemi ile geleneksel tarım sisteminde toprağın agregat dayanıklılığını inceledikleri çalışma sonucunda; alternatif uygulamaların kombine etkisi altındaki topraklarda geleneksel tarım uygulamaları yapılanlara göre daha yüksek organik madde, daha düşük hacim ağırlığı ve daha yüksek agregat dayanıklılığı olduğunu belirlemişlerdir.

3. MATERYAL

3.1. Sera Denemeleri

3.1.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer Hakkındaki Bilgilerin Elde Edilmesinde Kullanılan Aletler

Sera domatesindeki çalışmalar, Doğu Akdeniz Bölgesi'nde $37^{\circ}30'-33^{\circ}45'$ doğu boylamları ile $37^{\circ}45'-36^{\circ}305'$ kuzey enlemleri arasında yer alan Adana İli'nde yürütülmüştür. Ülkemizin toplam örtüaltı alanlarının % 86.9'u Akdeniz Bölgesi'nde yer almakta (Tüzel ve ark., 2010) olup bu alanlarda en çok yetiştirilen sebze ise domatestir. Ülkemizde domates örtüaltında genellikle plastik ve cam seralarda yetiştirilmesinin yanında az miktarda yüksek tünel ve alçak tünelde yetiştirilmektedir.

Türkiye İstatistik Kurumu'nun 2010 yılı verilerine göre; ülkemizin toplam örtüaltı domates üretimi 2.852.863 ton olup bunun 2.295.383 tonu (% 80.46) Akdeniz Bölgesi'nden, 51.505 tonu (% 1.80) ise çalışmanın yürütüldüğü Adana İli'nden karşılanmaktadır (Anonymous, 2011b) (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Türkiye, Akdeniz Bölgesi ve Adana İli'nde 2010 Yılı Örtüaltı Domates Üretimi

Alan	Örtü Altı Domates Üretim Miktarı (ton)				Toplam
	Cam Sera	Plastik Sera	Yüksek Tünel	Alçak Tünel	
Türkiye	818.074	1.769.075	204.083	61.631	2.852.863
Akdeniz Bölgesi	723.087	1.372.440	141.961	57.895	2.295.383
Adana	178	2.979	348	48.000	51.505

Bu bölümde sera denemelerinin yürütüldüğü yıllarda (2007-2008) Adana İli'ne ait iklim verileri, denemelerin yürütüldüğü seralar, bu seralardaki toprakların

yapıları, sıcaklık ve nem verilerinin elde edilmesinde kullanılan aletler ile ilgili bilgiler sunulmuştur.

3.1.1.1. İklim ve Toprak Yapısı İle İlgili Verilerin Alınmasında Kullanılan Aletler

Çalışmaların yürütüldüğü 2007 ve 2008 yıllarına ait iklimsel veriler Adana Meteoroloji İstasyonu'ndan alınmıştır. Bu veriler, aylık; maksimum sıcaklıkların ortalaması (°C), minimum sıcaklıkların ortalaması (°C), ortalama sıcaklık (°C), ortalama nisbi nem (%) ve aylık toplam yağış (mm) ile ilgili verilerdir.

Çalışmaların yapıldığı deneme alanlarından alınan toprak örneklerinin analizi Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü'nde yapılmıştır. Toprak analizinde toprak bünyesi, pH ve tuzluluk değerlerine bakılmıştır. Araştırılan konularda kullanılan en önemli materyaller aşağıda sıralanmıştır.

Toprakta tekstür (bünye) analizi; toprak örneği, hidrometre, ABD toprak üçgeni.

Toprak reaksiyonu (pH); toprak - su karışımı, pH metre.

Elektriksel geçirgenlik (EC) (tuzluluk); toprak - su karışımı, iletkenlik köprüsü aleti (EC-metre).

3.1.1.2. Toprak Sıcaklığı ve Neminin Ölçümünde Kullanılan Aletler

Çalışmanın yürütüldüğü domates seralarında solarizasyon yapılan ve yapılmayan topraklardaki sıcaklık ve nem verilerini kıyaslamak amacıyla hobo marka sıcaklık ve nem ölçer aletler (Resim 3.1) kullanılmıştır.



Resim 3.1. Solarizasyon yapılan ve yapılmayan alanlara yerleştirilen sıcaklık ve nem ölçer alet.

3.1.1.3. Seralar Hakkında Genel Bilgiler

Sera domatesinde sorun olan yabancı otlara karşı organik tarıma uygun mücadele yöntemlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalar; Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü'nde ve Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü'ne ait Araştırma ve Uygulama Alanı'nda bulunan cam seralarda yürütülmüştür. Bu çalışmada; Köprüköyü'nde bulunan Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü serası "I. Lokasyon", Balcalı'da bulunan Bitki Koruma Bölümü serası ise "II. Lokasyon" olarak kullanılmıştır.

Çalışmaların yürütüldüğü domates seraları hakkında bazı önemli bilgiler Çizelge 3.2'de, Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü serasından çalışmalar öncesi alınan bir görüntü ise Resim 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Çalışmaların Yürütüldüğü Domates Seraları Hakkında Bazı Bilgiler

Konu	I. Lokasyon	II. Lokasyon
Ana Parsel Sayısı	2 (Solarizasyon ve Kontrol)	2 (Solarizasyon ve Kontrol)
Alt Parsel Sayısı	6	6
Blok (Tekerrür) Sayısı	4	4
Denemedeki Toplam Parsel Sayısı	48	48
Parsel Boyutu	1.2 x 2= 2.4 m ²	1.2 x 2= 2.4 m ²
Ana Parseller Arası Mesafe	100 cm	100 cm
Alt Parseller Arası Mesafe	50 cm	50 cm
Bloklar Arası Mesafe	120 cm	50 cm
Domates Dikim Aralığı	40 x 40 cm	40 x 40 cm
Bir Parseldeki Domates Bitki Sayısı	15	15
Toplam Domates Bitki Sayısı	720	720
Toplam Deneme Alanı	6 m x 30 m = 180 m ²	5.3 m x 30 m = 159 m ²



Resim 3.2. Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü serasından görünüm.

3.1.2. Uygulamaların Seralardaki Yabancı Otlara Etkisinin Belirlenmesinde Kullanılan Materyaller

Sera domatesinde sorun olan yabancı otlara karşı organik tarıma uygun mücadele yöntemlerinin belirlenmesi amacıyla denemeler Çukurova Üniversitesi,

Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü'ne ait Araştırma ve Uygulama Alanı'nda ve Adana Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü'nde bulunan cam seralarda kurulmuştur. Denemelerin kurulmasında; rotatiller, damla sulama sistemi, kazıklar, şerit metreler kullanılan en önemli materyaller arasındadır.

Çalışmaların yürütüldüğü seralarda yapılan uygulamaların yabancı ot yoğunluğuna etkisini belirlemek amacıyla yapılan sayımlarda 1/16 m²'lik (25x25 cm) tahta çerçeveler kullanılmıştır (Resim 3.3).

Seralarda yapılan sayımlar esnasında belirlenen bazı yabancı otların teşhislerini yapmak amacıyla, Türkiye Florası konusunda 1865-1988 yılları arasında pekçok araştırmacı tarafından 10 cilt olarak hazırlanan "Flora of Turkey" adlı yayınlardan faydalanılmıştır.



Resim 3.3. Sera denemesinde yabancı ot popülasyonunu belirlemede kullanılan 1/16 m²'lik tahta çerçeve.

Denemenin yürütüldüğü seralardaki domateslerin iyi bir şekilde gelişmelerini sağlamak amacıyla bakım işlemlerinde domatesleri askıya alma amacıyla naylon ipler, koltuk alma amacıyla budama makasları ve eldivenler, sulama amacıyla damla sulama boruları ana bakım aletleri olarak kullanılmıştır.

Çalışma sonuçlarının istatistiki değerlendirilmesinde ise SAS firmasına ait JMP 5.01 paket programı, bilgisayar ve hesap makinesi materyal olarak kullanılmıştır.

3.1.2.1. Solarizasyon Örtüsü

Çalışılan seralarda solarizasyon yapmak için 0.025 mm (25 µm) kalınlığındaki şeffaf polietilen örtüler kullanılmıştır (Resim 3.4). Çalışmada kullanılan 0.025 mm (25 µm) şeffaf polietilen örtü, kalınlık yönünden ince kabul edilmekte olup daha kalın olan örtülere (0.05-0.10 mm = 50-100 µm) göre toprak kökenli hastalık, nematod ve yabancı otlara karşı daha etkili olduğu bilinmektedir (Patel ve ark., 2005).



Resim 3.4. Çalışmada solarizasyon amacıyla kullanılan şeffaf polietilen örtü.

3.1.2.2. Malçlama Materyalleri

Çalışmada malç materyali olarak malç tekstili, mısır sapı malçı ve yarfıstığı kabuğu malçı kullanılmıştır. Bu materyallerden malç tekstilinin yabancı otlara etkisi, daha önce Y. Emre KİTİŞ tarafından Prof. Dr. F. Nezihi UYGUR danışmanlığında yürütülen bir doktora çalışmasında ilk kez turunçgil bahçelerinde araştırılmış ve

çalışma sonucunda oldukça etkili olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada ise bu materyalin tek yıllık bir kültür bitkisi olan domatesteki yabancı otlara etkisi ilk kez araştırılmıştır. Diğer malç materyalleri olan mısır sapı malçı ve yerfıstığı kabuğu malçı domateste sorun olan yabancı otlara karşı ülkemizde ilk kez araştırılmıştır. Bu malçlama materyalleri ile ilgili detaylı bilgiler ayrı ayrı verilmiştir.

3.1.2.2.(1). Malç Tekstili

Çalışmada sentetik malç olarak, yurt dışında malç materyali olarak kullanımı son dönemde artan, ancak ülkemizde henüz bu amaçla kullanımı yaygın olmayan teknik bir tekstil materyali (malç tekstili) kullanılmıştır.

Teknik tekstil: özel olarak tasarlanan, herhangi bir üründe veya yalnız başına belirli bir özelliği yerine getirmek amacıyla kullanılan malzemelerdir. Teknik tekstiller bu terimden başka; endüstriyel tekstiller, yüksek performanslı tekstiller, yüksek teknik tekstiller, konvansiyel olmayan tekstiller veya mühendislik tekstiller olarak isimlendirilmektedir. Teknik tekstiller konvansiyonel tekstillerin aksine, tekstil dışındaki alanlarda da kullanılır. Bu ürünler; kimyasallara, hava şartlarına ve mikroorganizmalara dayanıklı, yüksek mukavemet, yanmazlık, yüksek aşınma dayanımı gibi yüksek performans özellikleri gösteren ürünlerdir. Dünyada zirai tekstillerin teknik tekstiller içerisindeki payı % 3.9'dur. Ülkemizde ise tarım alanlarında son zamanlarda kullanılmaya başlamıştır (Kitiş, 2009a; Yıldırım ve ark., 2002'den).

Bu çalışmada sentetik malç materyali olarak Mogul Tekstil tarafından üretilen 40 g/m² kalınlığındaki malç tekstili kullanılmıştır. Materyal ile ilgili görüntüler Resim 3.5'de, önemli bilgiler ise Çizelge 3.3'de verilmiştir.



Resim 3.5. Çalışmada malçlama amacıyla kullanılan malç tekstili, a. Mikroskopik görüntü (8X), b. Malç tekstili rulosu, c, d. Malç tekstili uygulanan seralardan görüntüler.

Çizelge 3.3. Çalışmada Kullanılan Malç Tekstili Materyalinin Önemli Bazı Özellikleri

Teknik Özellikler	Teknik Değerler
Ağırlık	40 g/m ²
Kalınlık	0,33 mm
Gerilme Kuvveti	82-68 N/5 cm
Uzama	% 81-87
Yırtılma Kuvveti	40- 52 N
Hava Geçirgenliği	140 cm ³ /cm ² .sn
En	1.60 m
Uzunluk	250 m
Kapladığı alan	400 m ²
Materyalin Bir Topunun Fiyatı (2007)	59 \$
Yansıttığı Işık	% 87,8
Geçirdiği Işık	% 12.2

Bu çalışmada kullanılan ve inceltmiş kumaştan elde edilen malç tekstili materyali ile ilgili olarak Çizelge 3.3'de materyalin teknik özelliklerine dair verilen bazı bilgiler (ağırlık, kalınlık, gerilme kuvveti, uzama yırtılma kuvveti ve hava geçirgenliği) üretici firması olan Mogul Tekstil San.Tic.Ltd.Şti.'nin resmi web sayfasından (Anonim, 2010) alınmıştır. Kullanılan materyalin bir topunun ebatı ile ilgili bilgiler tarafımızdan ölçülerek eklenmiş, belirtilen fiyatı materyalin üretici firmasından temin edildiği yıl itibariyle verilmiş ve geçirdiği ışık miktarı lüksmetre aleti ile ölçülerek hesaplanmıştır.

3.1.2.2.(2). Mısır Sapı Malçı

Bu çalışmada malç olarak kullanılan mısır sapsarı, Adana İli'ndeki mısır tarlalarından 2007 yılı hasat döneminde toplanmıştır. Çukurova Bölgesi'nde yaygın olarak yetiştirilen mısır hasat edildikten sonra tarlada kalan sapsarı (Resim 3.6) bir sonraki üretimde sorun oluşturmaktadır. Hasat sonrası tarlada kalan mısır artıkları

bölgede yaygın olarak yakılmakta veya tarlada bırakıldıktan sonra toprak mekanik aletlerle işlenerek sonraki kültür bitkisinin üretimine hazırlanmaktadır. Tarım alanlarında yakma uygulamasının yasak olmasına rağmen, bölgemizde mısır hasat artıklarının üreticiler tarafından yakılması özellikle toprak faunası ve florasına dolayısıyla da hem agroekosisteme, hem de ekosisteme zarar vermektedir. Mısır hasat artıklarının yakıldığı tarlalarda yakmadan sonra bile bu sapların toprağa yakın kısımların canlı kaldığı bilinmektedir (Resim 3.7). Tarlada kalan mısır sapsarı bir sonraki ürünün yetiştirilmesi için yapılması gereken toprak hazırlığını ve tohum ekimini zorlaştırmakta yani üretimi olumsuz etkilemektedir (Resim 3.8).



Resim 3.6. Mısır hasadı yapılmış tarlada kalan mısır sapı artıkları.



Resim 3.7. Mısır hasadından sonra kalan mısır sapı artıklarının yakılması.



Resim 3.8. Mısır hasadı sonrası yakıldıktan sonra işlenerek sonraki üretime hazırlanmış bir tarladan görüntüler.

Mısır hasadı sonrası tarlalardan toplanan mısır sapları Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü'ne getirildikten sonra, Bosch Marka AXT 2500 HP Modeli Ağaç Dalı Öğütme Makinası ile 3-4 cm kalınlıkta öğütülerek kullanıma hazır hale getirilmiştir (Resim 3.9).



Resim 3.9. Mısır sapı malçının elde edilmesi, a) Tarladan toplanan mısır sapı yığını, b) Mısır sapının öğütülmesi, c) Öğütülmüş mısır sapı materyali.

3.1.2.2.(3). Yerfıstığı Kabuğu Malçı

Bu çalışmada malçlama amacıyla kullanılan yerfıstığı kabuğu malçı Adana İli Ceyhan İlçesi'nde bulunan Roma Fıstık Fabrikası'ndan öğütülmüş olarak alınmıştır.

Ülkemiz yerfıstığı üretiminin neredeyse tamamı Akdeniz Bölgesi'nde yapılmaktadır. Yerfıstığı bu bölgede Osmaniye, Adana, Mersin, Hatay ve Kahramanmaraş illerinde üretilmektedir. Bilindiği gibi yerfıstığının iç fıstığı gıda sektöründe önemli rol oynarken fabrika atığı olan kabuğu ise kepek şeklinde hayvan yemi olarak kullanılır. Son yıllarda hayvan yemi olarak alternatif buğday, mısır gibi diğer mamüllerin kepek fiyatlarının daha ekonomik olması nedeniyle eskiden hayvan yemi olarak tercih edilen yerfıstığı kabuğu kepeği fabrika atığı haline gelmiştir (Resim 3.10) ve bölgemizdeki Fıstıkçılık şirketleri yerfıstığı kepeğini sokağa dökmek zorunda kalmışlardır (Anonymous, 2011c). Bu nedenle yürütülen bu çalışmada bölgemizde fabrika atığı olarak sorun haline gelen bu materyalin yabancı ot mücadelesindeki etkisi araştırılmıştır (Resim 3.11).



Resim 3.10. Akdeniz Bölgesi'nde fabrika atığı haline gelen yerfıstığı kabuğu.



Resim 3.11. Malçlama amacıyla kullanılan öğütülmüş yerfıstığı kabuğu.

3.1.2.3. Çapalama Aletleri

3.1.2.3.(1). Keser Çapa

Bu çalışmada kullanılan iterek çalışan çapa, bu çalışma için tasarlanmış olup başta canavar otları olmak üzere yabancı otların toprak yüzeyinden çapalanması amacıyla üretilmiştir ve bu çapaya, etki şekli nedeniyle tarafımızca keser çapa (Resim 3.12) adı verilmiştir. Bu çapanın klasik el çapasına göre; toprağı daha yüzeysel işlemesi, bu nedenle toprağı verdiği zararın daha az olması ve çapalama işleminin daha kısa zamanda yapılmasına imkan vermesi, ergonomik açıdan daha uygun olması ve bu nedenle çapa yapan kişide daha az yorgunluğı neden olması nedenleriyle çok avantajlı olduğı düşünülmektedir.



Resim 3.12. Bu çalışma için tasarlanmış keser çapa.

3.1.2.3.(2). El Çapası

Yürütülen çalışmadaki diğer çapalama aleti olan klasik el çapası, Türkiye’de seralarda ve küçük üretim alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Resim 3.13). Bu çalışmada kullanılan keser çapaya göre daha derin bir şekilde toprak yüzeyinden yabancı ot mücadelesi yapmaktadır.



Resim 3.13. Geleneksel el çapası.

3.1.3. Seralardaki Yabancı Ot Türleri ve Özelliklerinin Belirlenmesinde Kullanılan Aletler

Sera çalışmalarında birçok yabancı ot türü bulunmasına rağmen, her iki deneme serasında da yoğun olarak görülen önemli yabancı ot türleri *Phelipanche ramosa* L. (Mavi çiçekli canavar otu), *Amaranthus hybridus* L. (Melez horoz ibiği), *Setaria verticillata* (L.) P. Beauv. (Yapışkan ot) ve *Cyperus rotundus* L. (Topalak) olarak belirlenmiştir. Bu yabancı ot türlerinin botanik özellikleri konusunda; Türkiye Florası konusunda 1865-1988 yılları arasında pekçok araştırmacı tarafından 10 cilt olarak hazırlanan “Flora of Turkey” adlı yayınlar dışında “Flora Palaestina” (Zohary, 1987)”, “Zirai Mücadele Teknik Talimatları (Anonim, 2008)” ve “Farklı Kültürlerde Sorun Olan Yabancı Otlar ve Kimyasal Savaşmaları (Özer ve ark., 1996)” adlı yayınlardan faydalanılmış olup, bu yayınlardan çalışmadaki önemli yabancı otlar konusunda elde edilen bilgiler tür bazında ayrı ayrı verilmiştir.

3.1.3.1. *Phelipanche ramosa* L. (Mavi Çiçekli Canavar Otu)

Tam parazit yabancı otlardan olan canavar otlarının (*Phelipanche* spp.) ülkemizde domates yetiştirilen alanlarda en yaygın ve yoğun olarak bulunan türü mavi çiçekli canavar otu (*Phelipanche ramosa* L.)’dur.

Canavar otlarının yaprakları yoktur, dolayısıyla klorofil içermezler ve fotosentez yapamazlar. Bu nedenle yaşamı konukçudan alacağı besin ve suya bağlıdır. Çiçekli bitkiler içerisinde dünyadaki en küçük tohumlu bitki olan canavar otlarının tohumlarının çimlenebilmesi için mutlaka tercih ettikleri konukçu bitkiden uyarıcıların gelmesi gerekmektedir. Çimlenme için gerekli sıcaklık ve nem gibi koşulların uygun olduğu ve konukçudan uyarıcıların geldiği durumda, canavar otunun tohumu çimlenerek konukçu köküne doğru çim borucuğunu uzatır ve konukçuya bağlandığı noktada kalınlaşarak emeçlerini oluşturur ve böylece konukçudan besin maddelerini almaya ve gelişmeye başlar. Toprak altında geçirdiği 30 - 100 gün boyunca sürekli bünyesine besin maddelerini depolar ve daha sonra toprak yüzeyinden görünmeye başladıktan sonra ise, çok kısa bir sürede büyüyerek

çiçek ve meyvelerini oluştururlar. Bir bitki türden türe değişmekle beraber 5.000 - 100.000 arasında tohum üretir ve bu tohumlar canlılığını yitirmeden 10 yıldan daha fazla bir süre toprakta kalabilirler. Canavar otlarının boyları 10 - 70 cm civarında, çiçeklerinin renkleri türden türe göre değişmekle beraber eflatun, mavi, beyaz veya sarı renktedir (Gilli, 1982; Anonim, 2008).

Canavar otları kendilerine gerekli besinleri tamamen konukçu bitkisinden karşılamaları nedeniyle kültür bitkisinde % 100'lere varan verim kayıplarına yol açabilmektedir. Çok ağır bulaşmalarda üreticiler bazı kültür bitkilerini yetiştirmekten vazgeçmek zorunda kalmaktadırlar (Anonim, 2008).

Orobanchaceae familyası içerisinde yer alan canavar otlarının 100'den fazla türü bulunmasına rağmen bunlardan sadece birkaçı ekonomik öneme sahiptir. Konukçu olarak ise genellikle *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Apiaceae* ve *Cucurbitaceae* familyalarını seçerler. Canavar otlarını geniş yapraklı birçok kültür bitkisinde görmek mümkündür ancak önemli derecede, ayçiçeği, tütün, domates, patlıcan, bezelye, mercimek, bakla, nohut ve havuçta zararlara neden olmaktadır (Linke ve ark. 1989).

Ülkemizde, 36 canavar otu türü mevcuttur. Ancak bunlardan sadece dört tür diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de kültür bitkilerinde sorun oluşturmaktadır. Bu dört türden *Phelipanche ramosa* L. (Mavi çiçekli canavar otu) ve *Phelipanche aegyptiaca* Pers. (Mısırlı canavar otu) başta tütün ve domateste olmak üzere bazı sebzelerde ve mercimekte, *Orobanche crenata* Forsk. (Beyaz çiçekli canavar otu) başta bakla olmak üzere diğer baklagillerde ve *Orobanche cernua* Loeffl. ise ayçiçeğinde önemli zararlara neden olmaktadır (Anonim, 2008).

Çalışmanın yürütüldüğü seralarda bulunan Mavi çiçekli canavar otu (*Phelipanche ramosa* L.) genellikle dallanmıştır ve çiçek kümesi gevşektir. Çanak yaprak dişleri üç açılı, keskin sivri uçlu ve genellikle çanak yaprak tüpünden daha kısadır. Taç yapraklar beyaz, eflatun yada mor renkte, 10-12 mm uzunlukta, ancak 17 mm 'ye kadar uzayabilmekte, alttaki dudağın lobları ise yuvarlaktır (Resim 3.14). Genellikle domates, tütün ve keneviri parazitler ve deniz seviyesinden 900 metre yüksekliğe kadar olan alanlarda görülür (Gilli, 1982).



Resim 3.14. *Phelipanche ramosa* L. (Mavi çiçekli canavar otu).

3.1.3.2. *Amaranthus hybridus* L. (Melez Horoz İbiği)

Tek yıllık, bir evcikli, 50 cm 'den 150 cm 'e kadar boylanabilen bir bitkidir. Gövde dik, yukarıda tek ya da dallanmıştır. Yapraklar 12 cm 'den uzun, tabanda kama biçimli, tepede ekseriya küt uçlu, belirgin damarlı olup orta damarı sivri uçla sonlanır ve yaprak sapı uzundur. Çiçek kümesi uzun dik, bir orta başak ile birçok kısa ve ince ek başakçıklardan oluşur. Çanak yapraklar beş adet, 1,5-2,5 mm uzunluğunda ve meyveden kısadır. Meyve açınımlı, üç gagalı, kırışık ve bir tohumludur. Tohum merccek şeklinde, yaklaşık 1 mm boyunda ve siyah renktedir. Bitki tohumla üremekte olup, çiçeklenme zamanı Haziran-Ekim aylarıdır (Zohary, 1987), (Resim 3.15).



Resim 3.15. *Amaranthus hybridus* L. (Melez horoz ibiği).

3.1.3.3. *Setaria verticillata* (L.) P. Beauv. (Yapışkan Ot)

Tek yıllık, gövdeler 20 cm 'den 100 cm 'e kadar uzayabilen tek ya da dallanmış bir bitkidir. Yaprak kınları kenarlarda tüylü, yaprak ayaları kuşaksı-mızraksı ve tüysüzdür. Dilcik (yakacık) 5 mm uzunlukta, zarımsı ve açık yeşil renktedir. Çiçek kümesi başak benzeri bileşik salkımdır. Başaklar seyrek ve ekseni pürüzlü sert kıllı silindirik ya da yukarı doğru dar uzun uçlu, dik ya da aşağıya büküktür. Başakçıklar 2-2,2 mm uzunlukta, 1-2 kıl tarafından çevrelenmiş, kıllar geriye yönelik pürüzlü, yapışıcı, sarımsı yeşil veya morumsu yeşil renktedir. Üst kavuz başakla eşit, dış kavuz buruşuk uçludur. Tohumla üremekte olup, çiçeklenme zamanı Temmuz-Ekim aylarıdır (Scholz, 1985), (Resim 3.16).



Resim 3.16. *Setaria verticillata* (L.) P. Beauv. (Yapışkan ot).

3.1.3.4. *Cyperus rotundus* L. (Topalak)

Tohumla veya rizomla çoğalan otsu bir bitkidir. Toprak altı gövdesi sürünücü rizomlu ve kısmen yumru şeklini almıştır. Gövde 10-60 cm uzunluktadır. Yapraklar ince uzun ters yumurta biçimli, üç köşeli ve 2-5 mm genişliğindedir. Başağın hemen altındaki yapraklar 3-6 cm, tabandaki yapraklar 10-30 cm boyundadır. Çiçek kümesi şemsiye şeklinde ve 3-12 adet başağı vardır. Başakçık ince uzun, kırmızı-kahverengi kabuklu, 1,5 mm boyundadır. Meyve fındık şeklinde yumurtamsı, üç köşeli ve koyu gri renklidir. Çiçeklenme zamanı, Mayıs-Eylül aylarıdır (Davis ve Oteng-Yeboah, 1985 ve Özer ve ark., 1996). Çukurova'da sadece rizomla üremektedir (Resim 3.17).



Resim 3.17. *Cyperus rotundus* L. (Topalak).

3.1.4. Uygulamaların Sera Domatesi Verimine ve Sayısına Etkisinin Belirlenmesinde Kullanılan Materyaller

Yürütülen sera çalışmalarında, domates çeşidi olarak F1 hibrit sırk domates çeşidi kullanılmıştır. Bunun dışında, çalışmadaki uygulamaların domates verimi ve sayısına etkisini belirlemek amacıyla hasatta kullanılan 5 kg'lık şeffaf polietilen torbalar, etiketler ve kasalar, laboratuarda kullanılan Baster marka terazi (Resim 3.18) ve sonuçların değerlendirilmesinde kullanılan bilgisayar programları en önemli materyalleri oluşturmaktadır. Bu amaçla domates hasadında kullanılan etiketlerde serada hasat yapılan parselin numarası belirtilmiştir. Laboratuarda yapılan tartım sonucunda elde edilen verileri değerlendirmek ve istatistiki olarak karşılaştırmak amacıyla Microsoft Excel ve JMP 5.0 paket programları kullanılmıştır.



Resim 3.18. Sera çalışmalarındaki uygulamaların domates verimine ve sayısına etkisinin belirlenmesinde kullanılan terazi.

3.2. Tarla Denemeleri

3.2.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer Hakkındaki Bilgilerin Elde Edilmesinde Kullanılan Aletler

Tarla domatesinde yürütülen çalışmalar, Çukurova Bölgesi'nde yer alan Adana İli'nde yürütülmüştür.

Türkiye İstatistik Kurumu'nun 2010 yılı verilerine göre; ülkemizin sofralık ve salçalık toplam tarla domatesi üretimi 10.052.000 ton olup bunun 3.534.919 tonu (% 35.17) Akdeniz Bölgesi'nden, 136.404 tonu (% 1.36) ise çalışmanın yürütüldüğü Adana İli'nden karşılanmaktadır (Anonymous, 2011b) (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. Türkiye, Akdeniz Bölgesi ve Adana İli'nin 2010 Yılı Tarla Domatesi Üretimi

Alan	Tarla Domates Üretim Miktarı (ton)		
	Sofralık	Salçalık	Toplam
Türkiye	7.173.188	2.878.812	10.052.000
Akdeniz Bölgesi	3.445.315	89.604	3.534.919
Adana	135.964	440	136.404

Tarla denemeleri; Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü'ne ait Araştırma ve Uygulama Alanı'ndaki bir tarlada 2008 ve 2009 yıllarında iki yıl üst üste yürütülmüştür.

Bu bölümde tarla denemelerinin yürütüldüğü yıllarda Adana İli'ne ait iklim verileri, denemelerin yürütüldüğü tarla ve bu tarlanın toprak yapısı konusunda önemli bazı bilgiler sunulmuştur.

3.2.1.1. İklim ve Toprak Yapısı İle İlgili Verilerin Alınmasında Kullanılan Aletler

Çalışmaların yürütüldüğü 2008 ve 2009 yıllarına ait iklimsel veriler Adana Meteoroloji İstasyonu'ndan alınmıştır. Alınan bu veriler; Aylık maksimum sıcaklıkların ortalaması (°C), aylık minimum sıcaklıkların ortalaması (°C), aylık ortalama sıcaklık (°C), aylık ortalama nisbi nem (%) ve aylık toplam yağış (mm) ile ilgili verilerdir. Çalışmaların yapıldığı deneme alanlarından alınan toprak örneklerinin analizi Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü'nde yapılmıştır. Toprak analizinde toprak bünyesi, pH ve tuzluluk değerlerine bakılmıştır. Araştırılan konularda kullanılan en önemli materyaller aşağıda sıralanmıştır.

Toprakta tekstür (bünye) analizi; toprak örneği, hidrometre, ABD toprak üçgeni.

Toprak reaksiyonu (pH); toprak - su karışımı, pH metre.

Elektriksel geçirgenlik (EC) (tuzluluk); toprak - su karışımı, iletkenlik köprüsü aleti (EC-metre).

3.2.1.2. Deneme Tarlası Hakkında Genel Bilgiler

Tarla domatesinde sorun olan yabancı otlara karşı organik tarıma uygun mücadele yöntemlerinin araştırıldığı çalışmalar Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü'ne ait Araştırma ve Uygulama Alanı'ndaki yaklaşık olarak 1500 m²'lik bir tarlada yürütülmüştür. Bu çalışma için uzun süredir üretim yapılmaması nedeniyle organik tarıma uygun olduğu düşünülen bu tarlada 2 yıl üst üste denemeler kurulmuştur.

3.2.2. Uygulamaların Tarladaki Yabancı Otlara Etkisinin Belirlenmesinde Kullanılan Materyaller

Denemelerin kurulmasında; kültivatör, freze, kazıklar, şerit metreler, ipler, çapa aletleri, domates fideleri kullanılan en önemli materyaller arasındadır.

Çalışmaların yürütüldüğü tarlalarda yapılan uygulamaların yabancı ot yoğunluğuna etkisini belirlemek amacıyla yapılan sayımlarda 0.25 m² (50x50cm) tahta çerçeveler kullanılmıştır (Resim 3.19).



Resim 3.19. Tarla denemesinde yabancı ot sayımında kullanılan 1/4 m²'lik tahta çerçeve.

Çalışma sonuçlarının istatistiki değerlendirilmesinde ise SAS firmasına ait JMP 5.01 paket programı, bilgisayar ve hesap makinesi materyal olarak kullanılmıştır.

3.2.2.1. Malçlamada Kullanılan Materyaller

Çalışmada malç materyali olarak malç tekstili, mısır sapı malçı ve yerfıstığı kabuğu malçı kullanılmıştır. Bu materyaller ile ilgili detaylı bilgiler ayrı ayrı verilmiştir.

3.2.2.1.(1). Malç Tekstili

Bu çalışmada sentetik malç materyali olarak 40 g/m² kalınlığındaki (ince) malç tekstili kullanılmıştır. Bu materyale ait detaylı bilgiler daha önce sera denemelerinde “3.1.3.2.(1) numaralı konu başlığında” verilmiştir.

3.2.2.1.(2). Mısır Sapı Malçı

Bu çalışmada bölgede hasat artışı olarak sorun olan mısır sapının yabancı ot mücadelesi açısından kullanılabilirliği araştırmak amacıyla bu materyal tercih edilmiştir. Çalışmada malç olarak kullanılan mısır sapsarı, Adana İli 'ndeki mısır tarlalarından 2007 yılı hasad döneminde toplanarak Adana Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü'ne getirilmiştir. Daha sonra ise ağaç dalı öğütme makinesinde 3-4 cm kalınlıkta öğütülerek kullanıma hazır hale getirilmiştir. Bu materyal ile ilgili detaylı bilgiler yine sera denemelerinde “3.1.3.2.(2) numaralı konu başlığında” verilmiştir.

3.2.2.1.(3). Yerfıstığı Kabuğu Malçı

Bu çalışmada tohumluk amacıyla içi çıkarılan yerfıstığı kabukları malç materyali olarak kullanılmıştır (Resim 3.20). Bölgemizde içi çıkarılan yerfıstığı

kabukları üreticiler tarafından yakacak olarak değerlendirilmektedir. Çalışmada kullanılan bu materyal Adana'nın Ceyhan İlçesi'ndeki bir üreticiden temin edilmiştir.



Resim 3.20. Tarla denemesinde malçlama amacıyla kullanılan yerfıstığı kabuğu.

3.2.2.2. Çapalama Aletleri

Bu çalışmada el çapası olarak keser çapa adı verilen yeni bir el çapası ve klasik el çapası kullanılmıştır. Traktörle çekilen çapalardan ise ara çapa olarak ülkemizde sıra aralarındaki yabancı otların mücadelesinde yaygın olarak kullanılan kùltivatör ve freze seçilmiştir.

3.2.2.2.(1). Keser Çapa

Tarla domatesinde yürütölen çalışmalarda da sera domatesi çalışmalarda kullandığımız yabancı otları toprak yüzeyinden keserek yok eden ve bu çalışmalar için özel olarak tasarlanmış çapa kullanılmıştır. Keser çapa ile ilgili daha detaylı bilgi, sera denemelerinde "3.1.3.3.1. nolu konu başlığında" verilmiştir.

3.2.2.2.(2). El Çapası

Bu uygulamada el çapası olarak sera denemelerinde kullandığımız ve ülkemizde küçük üretim alanlarında yaygın olarak kullanılan geleneksel el çapası kullanılmıştır. Bu çapa ile ilgili daha detaylı bilgi, sera denemelerinde “3.1.3.3.2. nolu konu başlığında” verilmiştir.

3.2.2.2.(3). Kültivatör

Bilindiği üzere toprak işleme amacıyla kullanılan kültivatör traktörle çekilir tipte bir alet olup, yöntem olarak toprağı devirmeden kabartarak işler ve bu esnada topraktaki yabancı otların yok olmasına neden olur. Kültivatör pulluksuz tarımın ve minimum toprak işlemenin en önemli toprak işleme aletidir. Tarla yüzünü düzeltir, yırtarak kabartır, havalandırır ve toprak keseklerini parçalar. Kültivatörler sıra bitkilerinde sıra aralarındaki yabancı otlarla mücadelede, anız bozma ve nadas işleminde, toprak yüzeyine atılan tohum ya da mineral gübrenin toprakla karıştırılmasında kullanılırlar. Kazayağı olarak da isimlendirilen bu aletin, kültür bitkisinin sıra arası mesafesine ve tercihe bağlı olarak ayak aralığı ve sayısı değiştirilebilir özelliktedir.

Bu çalışmada sıra aralarında bulunan yabancı otları çapalamak amacıyla 70 cm aralıklı olan 3 sıralı ve 5’li toplam 15 adet yaysız ayaklı klasik kültivatör (Resim 3.21) kullanılmıştır.



Resim 3.21. Tarla denemelerinde kullanılan kültivatör.

3.2.2.2.(4). Freze

Bilindiği üzere toprak işleme amacıyla kullanılan freze, traktör kuyruk milinden hareket alarak çalışan, yöntem olarak da toprağı karıştırarak işleyen ve bu esnada topraktaki yabancı otları parçalayarak yok olmalarına neden olan bir toprak işleme aletidir.

Ülkemizde daha çok pancar, ayçiçeğı, pamuk, domates, mısır ve soya gibi sıraya ekilen kültür bitkilerinde kullanılır. Bu aletin yabancı ot mücadelesi dışındaki kullanım amaçları; Toprağı gübre karıştırma, sulama kanalı yapma ve boğaz doldurmaktır. Kültür bitkisinin sıra arası mesafesine ve tercihe bağlı olarak bu aletin ayak aralığı ve sayısı değiştirilebilmektedir.

Bu çalışmada yabancı otları çapalamak amacıyla 70 cm aralıklı olan 3 ayaklı freze aleti (Resim 3.22) kullanılmıştır. Bu alet Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Döner Sermaye İşletmesi'nden geçici olarak temin edilmiştir.



Resim 3.22. Tarla denemelerinde kullanılan freze.

3.2.2.3. Fırçalama Aleti

Türkiye’de ilk kez bu çalışmada kullanılan “yatay dönen yabancı ot fırçalama aleti” (Resim 3.23), Adana ’daki Başman Ziraat Aletleri İmalat San. Tic. ve Paz. A.Ş. tarafından özel olarak imal edilmiştir. Fırçalama aleti 150 cm iş genişliğinde, sıra aralığı değiştirilebilir özellikte, 3 fırçalı olarak üretilmiştir. Her bir fırçanın disk çapı 40 cm çapında olup, fırça teli (326 EPP-CF) paslanmaz çelikten yapılmıştır. Her fırçanın üstünde bir adet hidromotor bulunmaktadır. Bu alette kullanılan hidromotorlar İtalya’dan, fırçadaki teller İstanbul’dan getirilmiştir. Bu alet yurtdışında imal edilen fırçalama aletlerinin traktörün şaftından hareketli olmasının aksine, hidrolik yağından hareket alarak çalışmaktadır. Bu aletin çalışabilmesi için traktör 1 giriş 1 çıkış olacak şekilde çift jaklı olmalı, traktörün hidrolik pompa debisi (hidrolik yağı) en az 50 lt olmalı ve hidrolik yağının maksimum pompa basıncı en az 120 bar olmalıdır. Yabancı otlarla başarılı mücadele için traktörün ortalama 4-8 km hızda hareket etmesi gerekmektedir.



Resim 3.23. Tarla denemelerinde kullanılan yabancı ot fırçalama aleti.

Yabancı ot fırçalama aletinin çalışma mekanizması şu şekilde özetlenebilir; Traktörün hareketi ile hidrolik yağı fırçaların bağlı olduğu hidromotorlara gelerek fırçaların açılarak dönmeye neden olur. Traktör ileri doğru hareket ederken dönen fırçalar değdiği yabancı otları toprak yüzeyinden keserek ölmelerine veya toprak üstü aksamının aşınmasına neden olur.

3.2.3. Domates Tarlasındaki Önemli Yabancı Ot Türleri ve Özelliklerinin Belirlenmesinde Kullanılan Aletler

Tarla çalışmalarında birçok yabancı ot türü bulunmasına rağmen, denemelerin yürütüldüğü tarlada yoğun olarak görülen önemli dar yapraklı yabancı ot türleri; *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Kanyaş) ve *Cyperus rotundus* L. (Topalak), önemli geniş yapraklı yabancı ot türleri ise *Convolvulus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı), *Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin (Bambul otu) ve *Portulaca oleracea* L. (Semizotu) olarak belirlenmiştir.

Bu yabancı ot türlerinin botanik özellikleri konusunda Türkiye Florası konusunda 1865-1988 yılları arasında pekçok araştırmacı tarafından 10 cilt olarak hazırlanan “Flora of Turkey” ve “Farklı Kültürlerde Sorun Olan Yabancı Otlar ve Kimyasal Savaşmaları (Özer ve ark., 1996)” adlı yayınlardan faydalanılmış olup, bu yayınlardan çalışmadaki önemli yabancı ot türleri konusunda elde edilen bilgiler alt başlıklarda ayrı ayrı verilmiştir.

3.2.3.1. *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Kanyaş, Geliç)

Çok yıllık, otsu, 50 cm 'den 200 cm 'e kadar boylanabilen bir bitkidir. Gövde çok kardeşli ve yaygın habitusludur. Sap dik, tüysüz, boğumlar bazen çok kısa tüylüdür. Yaprak ayası tüysüz 20-60 cm uzunlukta ve 10-30 cm genişliktedir. Orta damar açık renkli, yaprak ayası kenarı çok ince dişli ve bu nedenle de kesicidir. Dilcik (yakacık) yaklaşık 5 mm uzunlukta ve açık yeşil renktedir. Kulakçıklar yoktur. Çiçek kümesi 15-40 cm uzunlukta, bileşik başak şeklinde ve kırmızımsı tüylüdür. Başakçıklar kısa saplı ve kısa kılçıklıdır. Sapsız başakçıkların dış kavuzlarının üzeri tüylü, saplı başakçıkların dış kavuzları ise tüsüzdür. Kılçıklar genellikle çabuk dökülür. Kavuzlu tohum 4-5,5 mm uzunlukta, tohum 3 mm uzunlukta, yumurta şeklinde, mat kırmızımsı kahverengidir. Üremesi tohum ve rizomladır. Çiçeklenme zamanı, Mayıs-Kasım aylarıdır (Mill, 1985), (Resim 3.24).



Resim 3.24. *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Kanyaş, Geliç).

3.2.3.2. *Cyperus rotundus* L. (Topalak)

Bu yabancı ot türü, benzer konudaki çalışmaların yürütüldüğü deneme seralarında da bulunması nedeniyle türün botanik özellikleri ile ilgili bilgiler 3.1.3.4. nolu konu başlığında daha önce verilmiştir.

3.2.3.3. *Convolvulus arvensis* L. (Tarla Sarmaşığı)

Çok yıllık, sürünücü ya da tırmanıcı, toprak altı gövdeleri dallanan bir bitkidir. Gövdeler genellikle toprak üzerinde dallanmamakta, 3 m ya da daha fazla uzayabilmekte, tüysüz ya da zayıfça tüylü olabilmektedir. Yapraklar ok başlı ya da zıpkınsı, 5 x 3 cm boyutlarında, tüysüz ya da düzensiz tüylü, keskin sivri uçlu ya da kör uçludur. Yan bölmeler genellikle yaygın ve keskin sivri uçludur. Çiçekler genellikle teksel, koltuksal, bazen çiftli nadiren üç çiçekli, talkımlardadır. Dış çanak

yapraklar ters yumurtamsı, 4 x 2,5 mm boyutlarında, kör uçlu, kesik uçlu ya da belirsiz sivri uçludur. Taç yapraklar beyaz ya da pembe nadiren mavi renkli, 15-25 mm boydadır. Yumurtalıklar tüysüzdür. Çiçeklenme zamanı, Nisan-Eylül aylarıdır (Parris, 1978), (Resim 3.25).



Resim 3.25. *Convolvulus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı).

3.2.3.4. *Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin (Bambul Otu)

Tek yıllık, eğik tırmanışlı genellikle tabanda odunsu ve 30-100 cm boyda bir bitkidir. Yapraklar eşkenar dörtgensiyumurta biçimli veya yumurta biçimli-mızraksı, 2-9 x 1-7 cm boyutlarında, keskin sivri uçlu ya da kör uçlu, taban kama biçimli veya hafifçe yüreksi, yüzeysel geniş dalgalı dişli, yaklaşık 9 cm uzunlukta yaprak saplıdır. Kulakçıklar 2-5 mm boyundadır. Çiçek kümesi 2-4 x 4-8 cm boyutlarında, çiçeklerde; çanak yapraklar kuşaksı-mızraksı, 4 mm boyda dış yanda türlü, iç yanda ise tüysüzdür. Taç yapraklar sarımsı renkli, yumurtamsı-mızraksı, 4 mm boyda, dış yanda pulsu tüylü, iç yanda tüysüzdür. Erkek organlar 3-12 adettir.

Yumurtalık yoğun olarak pulsu tüylü, boyuncuklar yıldızsı-tüylüdür. Meyve pulsu tüylü, 8 mm çapında, morumsu yeşil renklidir. Tohumlar 4 mm uzunlukta ve açık gri renklidir. Tohumla üremektedir. Çiçeklenme zamanı Nisan-Eylül aylarıdır (Radcliffe-Smith, 1982), (Resim 3.26).



Resim 3.26. *Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin (Bambul otu).

3.2.3.5. *Portulaca oleracea* L. (Semizotu)

Tek yıllık, etli sulu, yayılıcı, eğik tırmanışlı veya dik, 5 cm 'den 50 cm 'ye kadar boylanabilen bir bitkidir. Yapraklar aşağıda almaşık yukarda daha sık, yumurta biçimli, tabanda kama biçimli, küt uçlu yada kesik uçludur. Kulakçıklar kıl biçimlidir. Çiçek kümesi, 1-6 çiçekli talkım şeklinde ve çiçekler sapsızdır. Çanak

yapraklar tabanda bir tüp içinde sıkıştırılmış, serbest bölmeli ve çabuk dökülüdür. Taç yapraklar beş adet, çanak yaprakları aşan şekilde, sarı renkli ve 4-6 mm uzunluğundadır. Yumurtalık alt durumludur. Tohumlar siyah renkli, parlak ve memeciklidir. Çiçeklenme zamanı, Haziran-Kasım aylarıdır (Coode, 1967), (Resim 3.27).



Resim 3.27. *Portulaca oleracea* L. (Semizotu).

3.2.4. Uygulamaların Tarla Domatesi Verimine ve Sayısına Etkisinin Belirlenmesinde Kullanılan Materyaller

Tarla domatesinde yürütülen denemelerde ülkemizde organik olarak üretilmiş olan Invictus Lot 335 adlı domates çeşidi kullanılmış olup, bu materyal Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'nden temin edilmiştir.

Bunun dışında, uygulamaların domates verimi ve sayısına etkisini belirlemek amacıyla hasatta kullanılan 5 kg'lık şeffaf polietilen torbalar, etiketler ve kasalar, laboratuarda kullanılan Baster marka terazi ve sonuçların değerlendirilmesinde

kullanılan bilgisayar programları en önemli materyalleri oluşturmaktadır. Laboratuarda yapılan tartım sonucunda elde edilen verileri değerlendirmek ve istatistiki olarak karşılaştırmak amacıyla Microsoft Excel ve JMP 5.0 paket programları kullanılmıştır.

3.2.5. Mekanik Uygulamaların Toprak Strüktürüne Etkisinin Belirlenmesinde Kullanılan Aletler

Tarla denemelerindeki mekanik uygulamaların (freze, kùltivatör, fırçalama aleti, el çapası ve keser çapa) toprak strüktürüne etkisini belirlemek amacıyla kullanılan en önemli materyaller tarladan alınan toprak örnekleri, kürek, polietilen torbalar, plastik küvetler ve ıslak eleme aletidir.

Çalışmada kullanılan mekanik uygulamaların agregasyon stabilitesine etkisini belirlemek amacıyla Çukurova Üniversitesi, Toprak Bölümü'nde "Yoder" tipi ıslak eleme aleti kullanılmıştır (Resim 3.28).



Resim 3.28. Yoder tipi ıslak eleme aleti.

Yoder tipi ıslak eleme aletindeki her bir elek takımı, açıklıkları 4.0, 2.0, 1.0 ve 0.5 mm olan 12,5 cm çapında ve 5 cm yüksekliğinde birbiri içine geçebilen dört elekten meydana gelmektedir (Resim 3.29).



Resim 3.29. Islak eleme yönteminde kullanılan elek takımı.

3.2.6. Maliyet Analizinde Kullanılan Materyaller

Denemede yeni malç materyalleri olarak kullanılan malç tekstili, üreticilerin yaygın olarak kullandığı polietilen malç materyali ve klasik el çapası uygulamaları ile kıyaslanarak bilgisayarda bu uygulamaların dekara maliyet hesaplaması yapılmıştır.

4. METOD

4.1. Sera Denemelerinin Uygulanması

4.1.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer Hakkındaki Bilgiler

Bu bölümde sera denemelerinin yürütüldüğü 2007 ve 2008 yıllarında çalışmaların yürütüldüğü Adana İli'ne ait iklim verileri, denemelerin yürütüldüğü seralardaki toprakların yapıları ayrıca sera topraklarının sıcaklık ve nem verilerinin elde edilmesinde kullanılan metodlar konusunda bilgiler sunulmuştur.

4.1.1.1. Deneme Alanlarına Ait İklim ve Toprak Verilerinin Ölçülmesi

Çalışmaların yürütüldüğü 2007 ve 2008 yıllarına ait iklimsel veriler Adana Meteoroloji İstasyonu'ndan alınmıştır. Alınan bu veriler; aylık maksimum sıcaklıkların ortalaması (°C), aylık minimum sıcaklıkların ortalaması (°C), aylık ortalama sıcaklık (°C), aylık ortalama nisbi nem (%) ve aylık toplam yağış (mm) ile ilgili verilerdir.

Çalışmaların yapıldığı deneme alanlarından alınan toprak örneklerinin analizi Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü'nde yapılmıştır. Toprak analizinde toprak bünyesi, pH ve tuzluluk değerlerine bakılmıştır. Değerlendirilen konularda kullanılan metodlar ayrı ayrı verilmiştir.

Toprakta tekstür (bünye) analizi; Bouyoucos hidrometre yöntemiyle (Bouyoucos, 1951) yapılmıştır ve sonuçlar ABD toprak üçgenine göre değerlendirilmiştir.

Toprak reaksiyonu (pH); toprak - su karışımı (doygunluk çamuru) pH metrede okunmak sureti ile ölçülmüştür (Schlichting ve Blume, 1966).

Elektriksel geçirgenlik (EC) (tuzluluk); doygunluk çamurunda Wheatstone (iletkenlik) köprüsü aleti ile yapılmıştır. Diğer bir ifadeyle pH ölçümü için hazırlanmış toprak-su karışımının EC-metre ile mmhos olarak ifade edilen elektriksel geçirgenliği ölçülmüştür (Schlichting ve Blume, 1966).

4.1.1.2. Toprak Sıcaklığı ve Neminin Ölçülmesi

Uygulama alanlarına konulan sıcaklık ve nem ölçer aletler her saat kayıt alacak şekilde kalibre edilmiştir. Alete ait sıcaklık sensörleri toprağın 5, 10 ve 20 cm, nem sensörü ise 10 cm derinliğine yerleştirilmiştir. Solarizasyon sonrasında sıcaklık ve nem ölçer aletlerin kaydettiği veriler bilgisayara aktarılarak Microsoft Excel programında yapılan değerlendirmeler sıcaklığın genellikle en yüksek hissedildiği saat olarak ortaya çıkan 16:00 itibariyle yapılmıştır.

4.1.2. Uygulamaların Seralardaki Yabancı Otlara Etkisinin Belirlenmesi

Bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulan bu çalışmada solarizasyon yapılan ve yapılmayan parseller ana parsel, yabancı ot mücadele yöntemleri ise alt parseller olarak ele alınmıştır. Denemedeki alt parseller; malç tekstili, mısır malçı, yerfıstığı kabuğu malçı, keser çapa, el çapası ve yabancı otlu kontrol olmuştur. Çalışmaların yürütüldüğü domates seralarına ait deneme planı Çizelge 4.1'de verilmiştir. Çalışmaların yürütüldüğü I. Lokasyon (Köprüköyü) serasına ait detaylı deneme planı Ek Çizelge 1'de, II. Lokasyon (Balcalı) serasına ait detaylı deneme planı ise Ek Çizelge 2'de sunulmuştur.

Çizelge 4.1. Sera Domatesi Deneme Planı

BLOK NO	ANA PARSEL I*						ANA PARSEL II**					
	ALT PARSEL NO						ALT PARSEL NO					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
I	A	B	C	D	E	F	B	E	A	F	D	C
II	D	E	A	F	B	C	A	C	B	D	F	E
III	E	C	B	D	F	A	F	B	C	A	E	D
IV	B	F	A	C	D	E	D	E	F	B	C	A

*Solarizasyon yapılmayan parsel,

A : Malç tekstili,

D : Keser çapa,

** Solarizasyon yapılan parsel,

B : Mısır malçı,

E : El çapası,

C : Yerfıstığı kabuğu malçı,

F : Yabancı otlu kontrol.

Bu çalışmada yabancı otlara etkisi araştırılan yöntemlerden solarizasyon uygulaması ile ilgili bilgiler 4.1.3.1., malç uygulamaları ile ilgili bilgiler 4.1.3.2., çapa uygulamaları ise 4.1.3.3. nolu konu başlıklarında ayrı ayrı ve detaylı olarak verilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü seralardaki domateslerin iyi bir şekilde gelişmelerini sağlamak amacıyla Mayıs ve Haziran aylarında düzenli olarak bakım işlemleri yapılmıştır. İlk olarak Mayıs ayı başında dikimden üç hafta sonra tüm domatesler ipe alınmıştır. Daha sonra bitki gelişmesine bağlı olarak haftada bir veya yaklaşık on günde bir koltuk alma ve ipe sarma işlemleri yapılmıştır (Resim 4.1). Deneme alanındaki domatesler sıcaklığa bağlı olarak haftada bir veya iki kez damla sulama sistemi çalıştırılarak sulanmıştır. Seralarda yapılan bakım işlemleri (koltuk alma ve ipe sarma) tarih olarak Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2.Çalışmaların Yürütüldüğü Domates Seralarında Yapılan Bakım İşlemleri ve Bu İşlemlerin Yapıldığı Tarihler

İşlem No	Yapılan Bakım Uygulamaları	Uygulamaların Yapıldığı Tarihler	
		I. Lokasyon (Köprüköyü)	II. Lokasyon (Balcalı)
1	İpe alma	9 Mayıs 2008	8 Mayıs 2008
2	1. Koltuk alma ve ipe sarma	14 Mayıs 2008	13 Mayıs 2008
3	2. Koltuk alma ve ipe sarma	23 Mayıs 2008	22 Mayıs 2008
4	3. Koltuk alma ve ipe sarma	30 Mayıs 2008	30 Mayıs 2008
5	4. Koltuk alma ve ipe sarma	13 Haziran 2008	12 Haziran 2008
6	5. Koltuk alma ve ipe sarma	23 Haziran 2008	23 Haziran 2008



Resim 4.1. Çalışmaların yürütüldüğü domates seralarında yapılan koltuk alma ve ipe sarma işlemleri.

Çalışmaların yürütüldüğü seralarda yapılan uygulamaların (solarizasyon, malçlama ve çapalama) yabancı ot yoğunluğuna etkisini belirlemek üzere periyodik olarak her 10 günde bir sayım ve değerlendirmeler yapılmıştır (Çizelge 4.3). Bu amaçla her parsele sıra üzeri ve sıra arasına 1/16 m²'lik (25x25 cm) çerçevelerden 4'er tane atılarak çerçeve içine giren yabancı otların türleri ve sayıları not edilmiştir. Sayımlar sonucunda elde edilen sonuçlar daha sonra Microsoft Excel programında tür bazında kaydedilmiştir.

Çizelge 4.3. Çalışmaların Yürütüldüğü Domates Seralarında Genel Yabancı Otlar İle İlgili Yapılan Sayımlar ve Tarihler

Sayım No	Sayım Tarihleri	
	I. Lokasyon (Köprüköyü)	II. Lokasyon (Balçalı)
1	14 Mayıs 2008	06 Mayıs 2008
2	24 Mayıs 2008	16 Mayıs 2008
3	03 Haziran 2008	26 Mayıs 2008

Çalışmadaki uygulamaların seralardaki genel yabancı otlara etkisi ile ilgili olarak; sıra üzerindeki yabancı otlara, sıra arasındaki yabancı otlara ayrıca sıra üzeri ve arasındaki yabancı otların sayısı toplanarak tüm yabancı otlara etkisi ayrı ayrı belirlenmiştir. Bu amaçla öncelikle sayımlar sonucunda elde edilen veriler adet/m² olarak hesaplanmıştır. Bu konuda periyodik olarak yapılan üç sayım sonucunda elde edilen verilerin Microsoft Excel programında her uygulama için genel ortalaması hesaplanmıştır. Daha sonra elde edilen ortalama değerlerin aynı programda standart sapmaları da hesaplanarak sonuçlar şekiller halinde gösterilmiş ve bu konuda elde edilen şekiller “Bulgular” kısmında verilmiştir. Uygulamalara ait elde edilen ortalama değerler, SAS firmasına ait JMP 5.01 paket programında istatistiki olarak değerlendirilmiştir. Bu konuda elde edilen verilere varyans analizi yapıldıktan sonra, uygulamalara ait ortalama değerler 0.05 önem seviyesinde LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca, çalışmadaki uygulamaların seralardaki genel yabancı otlara oransal etkileri (% etki) de belirlenmiştir. Uygulamaların % etkileri,

Microsoft Excel programında uygulama yapılan parsellerden elde edilen ortalama verilerin, kontrol parsellerinden elde edilen ortalama verilere oranlanması ile hesaplanmıştır.

Uygulamaların oransal etkilerini belirlemek amacıyla kullanılan formül (Abbott, 1925) aşağıda verilmiştir :

Formül No:1

Yabancı Otlara Etki (%) = Uygulama değeri–Kontrol değeri/Kontrol değeri*100

Uygulamaların % etkilerini hesaplamak için Excel programında girilen formül ise şu şekildedir :

Formül No:2

Uygulamaların yabancı ot sayısına % etkisi =(Uygulama-Kontrol)/Kontrol*100

Çalışmalardan elde edilen tüm sonuçlar, her iki deneme serası için öncelikle ayrı ayrı değerlendirilmiş, daha sonra her iki denemede elde edilen değerlerin ortalaması alınarak araştırılan konularda genel değerlendirmeler yapılmıştır. Uygulamaların seralardaki genel yabancı otlara etkisi konusunda elde edilen ortalama değerler, istatistiki analiz sonuçları ve % etki değerleri çizelgeler halinde “Tartışma” kısmında verilmiştir. “Bulgular” ve “Tartışma” kısımlarında Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü serasında yürütülen denemeden elde edilen sonuçlar “I. Lokasyon”, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü serasında yürütülen denemeden elde edilen sonuçlar ise “II. Lokasyon” olarak verilmiştir.

4.1.2.1. Solarizasyon Uygulaması

Deneme alanlarında öncelikle tekniğine uygun şekilde solarizasyon uygulaması (Anonymous, 2007) yapılmıştır. Solarizasyon uygulaması çalışmanın yürütüldüğü her iki serada da 2007 yılının Ağustos-Eylül aylarında sekiz hafta süreyle yapılmıştır. Bunun için, toprak pullukla derin (30 cm) olarak sürüldükten sonra tesviye edilmiştir. Daha sonra deneme alanına damla sulama sistemi döşenerek

(Resim 4.2a), toprak ortalama 25 cm derinliğe kadar sulanmış ve bir hafta kadar ekim tavına gelmesi beklenmiştir. İstenen toprak nemi sağlandığında ise solarizasyon yapılacak deneme alanı 0.025 mm kalınlığındaki şeffaf naylon ile 01.08.2007 tarihinde sıkıca kapatılmıştır (Resim 4.2b). Solarizasyon süresi olan sekiz hafta sonunda 01.10.2007 tarihinde solarizasyon örtüsü kaldırılmış ve solarizasyon yapılan ve yapılmayan parsellere yerleştirilen sıcaklık ve nem ölçer aletler alınarak veriler değerlendirilmiştir.



Resim 4.2. Solarizasyon uygulamasından görüntüler a) Toprağın damla sulama sistemi ile sulanması, b) Toprağın şeffaf polietilen örtü ile örtülmesi.

4.1.2.2. Malç Uygulamaları

Çalışmalardaki malç uygulamaları malç tekstili, mısır sapı ve yerfıstığı kabuğu olup, malç tekstili domates fideleri dikilmeden önce, diğer bitkisel malç materyalleri ise fide dikiminden sonra uygulanmıştır.

4.1.2.2.(1). Malç Tekstilin Uygulanması

Malç tekstili parsellerinde materyal parsel üzerine örtüldükten sonra kenarları toprakla sıkıca kapatılmıştır. Bu parsellere fide dikilmeden önce, materyal üzerinde belirlenen dikim yerleri makasla 2 cm kadar çapraz kesildikten sonra dikim kazığı ile açılan deliklere fideler dikilmiştir (Resim 4.3).



Resim 4.3. Deneme alanlarındaki malç tekstili uygulaması ve bu parsellere domates fidelerinin dikilmesi.

4.1.2.2.(2). Mısır Sapının Uygulanması

Domates fideleri dikildikten sonraki 1 hafta içerisinde uygun parsellere toprağı tamamen örtecek şekilde yani toprak yüzeyi ışık geçirmeyecek şekilde yaklaşık 5 cm yükseklikte mısır sapı malçı serilmiştir.

4.1.2.2.(3). Yerfıstığı Kabuğunun Uygulanması

Domates fideleri dikildikten sonraki 1 hafta içerisinde uygun parsellere toprağı tamamen örtecek şekilde yani toprak yüzeyi ışık geçirmeyecek şekilde yaklaşık 5 cm yüksekliğinde yerfıstığı kabuğı malçı serilmiştir (Resim 4.4).



Resim 4.4. Yerfıstığı kabuğı malçının uygulanması.

4.1.2.3. Çapa Uygulamaları

Çalışmada çapalamanın yabancı otlara etkisini araştırmak amacıyla, klasik el çapası ve keser çapa olarak adlandırılan yeni el çapası kullanılmıştır. Denemenin yürütüldüğü seralarda 2008 yılı Haziran-Temmuz aylarında yapılan yabancı ot sayımlarından sonra bu çapalar ile yaklaşık 10 gün aralıklarla çapalama yapılmıştır.

4.1.2.3.(1). Keser Çapanın Uygulanması

Denemede kullanılan keser çapa uygun parsellerde çıkış yapan yabancı otları yok etmek amacıyla toprak yüzeyinde ileri-geri hareket ettirilerek kullanılmıştır.

4.1.2.3.(2). El Çapasının Uygulanması

Denemede kullanılan el çapası uygun parsellerde çıkış yapan yabancı otları yok etmek amacıyla toprağın ilk 5 cm'lik kısmını çapalayacak şekilde kullanılmıştır.

4.1.3. Uygulamaların Seralardaki Önemli Yabancı Ot Türlerine Etkisinin Belirlenmesi

Çalışmadaki uygulamaların genel yabancı otlanmaya etkisi dışında seralarda yoğun olarak bulunduğu belirlenen yabancı ot türlerine etkisi de araştırılmıştır. Çalışmaların yürütüldüğü seralardaki önemli yabancı ot türlerinin belirlenmesi için öncelikle seralardaki yabancı ot popülasyonları belirlenmiştir. Denemelerin yürütüldüğü seralardaki yabancı ot popülasyonları, periyodik olarak yapılan yabancı ot sayımları sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda belirlenmiştir.

Sayımlar esnasında çerçeve içerisine giren yabancı otlar tür bazında kaydedilmiştir. Çalışmaların yürütüldüğü seralarda sorun olan yabancı ot türlerinin büyük kısmı sayımlar esnasında tür düzeyinde kaydedilmiştir. Cins veya tür düzeyinde belirlenemeyen yabancı ot türlerinin teşhisi, hazırlanan herbaryumlar yardımıyla ve Türkiye Florası konusunda 1865-1988 yılları arasında pekçok araştırmacı tarafından 10 cilt olarak hazırlanan "Flora of Turkey" adlı yayınlardan faydalanılarak yapılmıştır. Deneme seralarında görülen yabancı ot popülasyonları her sera için dar yapraklı, geniş yapraklı ve parazit yabancı otlar olarak sınıflandırılarak çizelgeler halinde verilmiştir.

Yürütülen çalışmalar sonucunda uygulamaların seralardaki önemli yabancı otlara etkisi ile ilgili elde edilen veriler öncelikle adet/m² olarak hesaplanmıştır. Bu

konuda periyodik olarak yapılan üç sayım sonucunda elde edilen verilerin Microsoft Excel programında her uygulama için genel ortalaması hesaplanmıştır. Daha sonra elde edilen ortalama değerlerin aynı programda standart sapmaları da hesaplanarak sonuçlar şekiller halinde gösterilmiş ve bu konuda elde edilen şekiller “Bulgular” kısmında verilmiştir. Uygulamalara ait elde edilen ortalama değerler, JMP (5.01) paket programında istatistiki olarak değerlendirilerek 0.05 önem seviyesinde LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca, çalışmadaki uygulamaların seralardaki önemli yabancı ot türlerine oransal etkileri de belirlenmiştir. Uygulamaların % etkileri, daha önce 4.1.2. nolu “Uygulamaların Seralardaki Yabancı Otlara Etkisinin Belirlenmesi” konu başlığında verildiği şekilde ve 1 ve 2 nolu aynı formüller kullanılarak belirlenmiştir.

Çalışmalardan elde edilen tüm sonuçlar, her iki deneme serası için öncelikle ayrı ayrı değerlendirilmiş, daha sonra her iki denemede elde edilen değerlerin ortalaması alınarak araştırılan konularda genel değerlendirmeler yapılmıştır. Uygulamaların seralardaki önemli yabancı otlara etkisi konusunda elde edilen ortalama değerler, istatistiki analiz sonuçları ve % etki değerleri çizelgeler halinde “Tartışma” kısmında verilmiştir. “Bulgular” ve “Tartışma” kısımlarında Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü serasında yürütülen denemeden elde edilen sonuçlar “I. Lokasyon”, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü serasında yürütülen denemeden elde edilen sonuçlar ise “II. Lokasyon” olarak verilmiştir.

4.1.4. Uygulamaların Sera Domatesi Verimine ve Sayısına Etkisinin Belirlenmesi

Denemelerin yürütüldüğü seralarda uygulamaların domates verim ve sayısına olan etkisini değerlendirmek amacıyla öncelikle domates hasadı yapılmıştır. Seralardaki her parselde kenar tesiri çıkarıldıktan sonra parselin orta kısmında bulunan bitkilerdeki hasat olgunluğuna gelmiş domatesler toplanarak şeffaf naylon torbalara konulmuş ve laboratuara getirilmiştir. Laboratuarda ise domatesler sayılmış ve yaş ağırlıkları alınmıştır.

Hasat işlemine domateslerin kızardığı hafta başlanarak bitkilerin genel olarak kuruması sonucu verimin düştüğü haftaya kadar devam edilmiştir. Çizelge 4.4'de görüldüğü gibi toplam 5 kez ve Haziran-Temmuz aylarında domates hasadı yapılmıştır. Adana Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü'nde (I. Lokasyon) yürütülen deneme ise 24 Temmuz 2008'de, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde (II. Lokasyon) yürütülen deneme ise 23 Temmuz 2008 tarihinde yapılan son domates hasadından sonra sonlandırılmıştır.

Çizelge 4.4. Çalışmaların Yürütüldüğü Domates Seralarında Yapılan Hasat Tarihleri

Hasat No	Dikimden sonra geçen süre (hafta)	Sayım Tarihleri	
		I. Lokasyon (Köprüköyü)	II. Lokasyon (Balcalı)
1	11	26 Haziran 2008	27 Haziran 2008
2	12	3 Temmuz 2008	4 Temmuz 2008
3	13	9 Temmuz 2008	11 Temmuz 2008
4	14	17 Temmuz 2008	16 Temmuz 2008
5	15	24 Temmuz 2008	23 Temmuz 2008

Çalışmadaki uygulamaların domates verimine ve sayısına etkisini belirlemek amacıyla öncelikle yapılan beş hasat sonucunda elde edilen veriler birbirleriyle toplanmıştır. Daha sonra domates verimi ile ilgili elde edilen veriler kg/da, domates sayısı ile ilgili veriler ise adet/da birimlerine dönüştürülmüştür. Daha sonra elde edilen değerlerin standart sapmaları hesaplanarak sonuçlar şekiller halinde gösterilmiştir. Araştırılan konularda yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen veriler, JMP 5.01 paket programında 0.05 önem seviyesinde LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılarak istatistiki olarak değerlendirilmiştir.

Ayrıca, çalışmadaki uygulamaların domates verimi ve sayısına oransal etkileri de belirlenmiştir. Uygulamaların % etkileri, daha önce 4.1.2 nolu konu başlığında verildiği şekilde ve 1 ve 2 nolu aynı formüller kullanılarak belirlenmiştir.

4.2. Tarla Denemelerinin Uygulanması

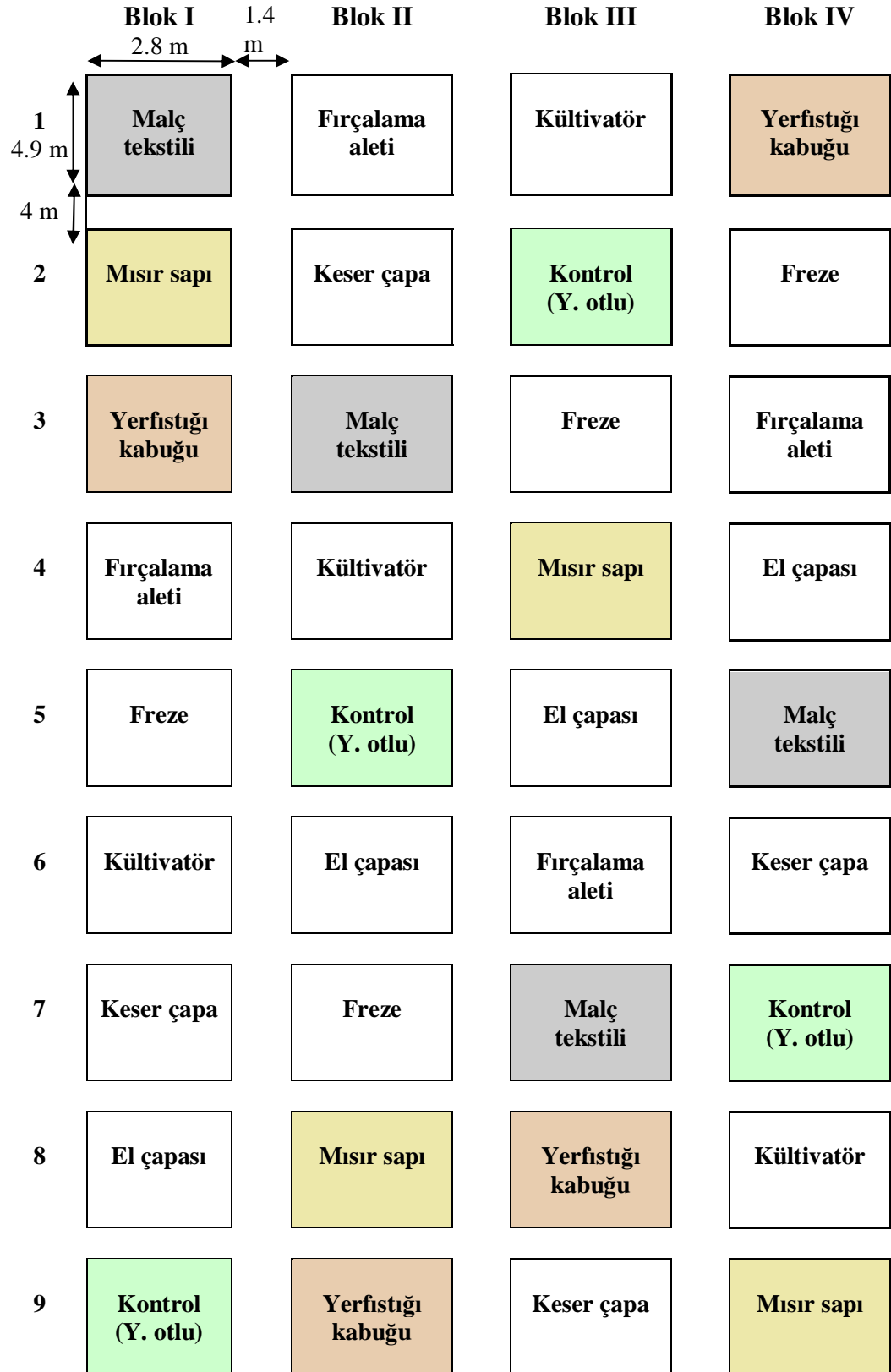
4.2.1. Deneme Alanlarına Ait İklim ve Toprak Verilerinin Ölçülmesi

Çalışmaların yürütüldüğü 2008 ve 2009 yıllarına ait iklimsel veriler Adana Meteoroloji İstasyonu'ndan alınmıştır. Alınan bu veriler; aylık maksimum sıcaklıkların ortalaması (°C), aylık minimum sıcaklıkların ortalaması (°C), aylık ortalama sıcaklık (°C), aylık ortalama nisbi nem (%) ve aylık toplam yağış (mm) ile ilgili verilerdir.

Çalışmaların yapıldığı deneme alanlarından alınan toprak örneklerinin analizi Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü'nde yapılmıştır. Toprak analizinde toprak bünyesi, pH ve tuzluluk değerlerine bakılmıştır. Değerlendirilen konularda kullanılan metodlar, sera çalışmalarında kullanılan metodlarla aynı olması nedeniyle 4.1.1.1 nolu konu başlığında daha önce verilmiştir.

4.2.2. Uygulamaların Tarladaki Yabancı Otlara Etkisinin Belirlenmesi

Çalışmadaki uygulamaların domates tarlasındaki yabancı otlara etkisini belirlemek amacıyla; Çukurova Üniversitesi, Bitki Koruma Bölümü, Araştırma ve Uygulama Alanı'nda 2008 ve 2009 yıllarında tarla denemeleri yürütülmüştür. Bu denemeler, Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre 9 karakterli ve 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Tarla denemelerinin karakterleri; malç tekstili, mısır malçı, yarfıstığı kabuğu, yatay dönen fırçalama aleti, frezeli ara çapa makinesi, kùltivatör, yeni el çapası (keser çapa), el çapası (yabancı otsuz kontrol) ve yabancı otlu kontrol olmuştur (Şekil 1).



Şekil 4.1. Tarla domatesi deneme planı.

Tarla denemelerinin yürütüldüğü alan ve denemeler ile ilgili bazı önemli bilgiler Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Tarla Domatesi Deneme Alanı İle İlgili Bazı Bilgiler

Özellikler	2008 ve 2009
Bir parsel büyüklüğü	2.8 m x 4.9 m = 13.72 m ²
Parsel sayısı	36
Blok arası mesafe	1.4 m
Parsel arası mesafe	4 m
Toplam deneme alanı	15.4 m x 76.1 m = 1171,94 m²
Denemedeki domates bitki sayısı	28 (1 parseldeki domates sayısı) x 36 (parsel sayısı) = 1008

Çizelge 4.5’de görüldüğü gibi tarla denemeleri yaklaşık 1200 m² büyüklükte bir tarlada yürütülmüştür. Domates sıra arası mesafesi 70 cm ve bir parselde dört domates sırası olacak şekilde düzenlenmiştir. Parsel arası mesafe ise, bazı parsellere traktörle çekilen mekanik işleme aletlerinin (kültivatör, freze ve fırçalama aleti) uygulanabilmesi amacıyla traktörün parsel aralarından rahatça geçebileceği şekilde 4 m olarak ayarlanmıştır.

Denemenin kurulduğu tarlada son 3 yıllarda herhangi bir üretim veya tarımsal uygulama yapılmamış olması nedeniyle çalışmanın yürütüleceği tarlada öncelikle pullukla derin sürüm (30-35 cm) yapılmıştır. Toprak, yeterince havalanması sağlandıktan sonra freze ile (10-15 cm) sürülmüştür. Aynı gün fidelerin dikileceği sırtları oluşturmak amacıyla toprak 70 cm aralıklı kültivatör ile sürülmüştür. Sürümden birkaç gün sonra ise deneme alanında parselasyon yapılmıştır (Resim 4.5).



Resim 4.5. Domateste organik tarıma uygun mücadele yöntemlerinin araştırıldığı tarla denemesinin kurulması.

Domates fidelerini dikmek üzere denemenin yürütüleceği tarlada bahçe küreği ile fide çukurları açılarak bu çukurlara birer avuç (ortalama 100 gr) iyi yanmış hayvan gübresi konulmuştur. Daha sonra bu çukurlara domates fideleri dikilerek can suyu verilmiştir (Resim 4.6). Fide dikiminden sonraki bir hafta içinde tarlaya sık sık gidilerek ölen fideler yenilenmiş ve yeni fideler sulanmıştır.



Resim 4.6. Denemenin yürütüldüğü tarlaya domates fidelerinin dikilmesi.

Çalışmanın yürütüldüğü tarlada yabancı ot mücadele yöntemleri uygulanmadan önce yapılan uygulamaların 2008 ve 2009 yıllarına ait tarih bilgileri Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Çalışmanın Yürütüldüğü Tarlada Yabancı Ot Mücadele Yöntemleri Uygulanmadan Önce Yapılan Uygulamaların Tarihleri

Konular	2008	2009
Pullukla derin sürüm	18 Nisan	30 Mart
Freze ile sürüm	23 Nisan	3 Nisan
Kültivatör ile sürüm	23 Nisan	3 Nisan
Parselasyon	24 Nisan	7 Nisan
Domates fidelerinin dikimi	28 Nisan	9 Nisan

Deneme alanında daha sonra fiziksel (malçlama) ve mekanik (çapalama) mücadele yöntemleri uygulanmıştır. Bu çalışmada yabancı otlara etkisi araştırılan yöntemlerden malç uygulamaları ile ilgili bilgiler 4.2.3.1., çapa uygulamaları ise

4.2.3.2. nolu konu başlıklarında ayrı ayrı ve detaylı olarak verilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü tarlada malç uygulamaları yapıldıktan sonra 2008 ve 2009 yıllarında toplam 3 kez çapalama ve yine 3 kez yabancı ot sayımı yapılmıştır. Deneme tarlasında yabancı ot sayımları çapalama uygulamalarından kısa süre (1-3 gün) önce yapılmıştır. Dikimden 4 hafta sonra başlanarak 2 hafta ara ile çapalama (el ve traktör çapaları ile) ve 6 hafta sonra başlanarak yabancı ot sayımları yapılmıştır.

Çalışmanın yürütüldüğü tarlada 2008 ve 2009 yıllarında domates fidelerinin dikiminden sonra yapılan önemli uygulamaların (çapalama, yabancı ot sayımı ve hasat) tarihleri Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Deneme Alanında Domates Dikiminden Sonra Yapılan Önemli Uygulamaların Tarihleri

Konular	Sayı	2008	2009
Sürüm ve çapalama	1.	29 Mayıs (4 hf sonra)	6 Mayıs (4 hf sonra)
	2.	12 Haziran (6 hf sonra)	20 Mayıs (6 hf sonra)
	3.	24 Haziran (8 hf sonra)	04 Haziran (8 hf sonra)
Yabancı ot sayımı	1.	9 Haziran (6 hf sonra)	18 Mayıs (6 hf sonra)
	2.	23 Haziran (8 hf sonra)	03 Haziran (8 hf sonra)
	3.	8 Temmuz (10 hf sonra)	17 Haziran (10 hf sonra)
Domates hasadı	1.	8 Temmuz (10 hf sonra)	09 Temmuz (13 hf sonra)
	2.	15 Temmuz (11 hf sonra)	20 Temmuz (15 hf sonra)
	3.	22 Temmuz (12 hf sonra)	04 Ağustos (17 hf sonra)

Bu çalışmada etkisi araştırılan fiziksel ve mekanik yabancı ot kontrol yöntemlerinin domates tarlasında sorun olan yabancı otlara etkisini belirlemek amacıyla sıra üzeri ve sıra arasındaki yabancı otlar domates dikiminden 6, 8 ve 10 hafta sonra olmak üzere periyodik olarak sayılarak kaydedilmiştir.

Çalışmadaki uygulamaların yabancı ot sayısına etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan sayımlarda her parselde sıra üzeri ve sıra arasına tesadüfi olarak 4 adet 0.25 m² (50x50cm) çerçeve atılarak çerçeve içindeki yabancı ot türleri ve sayıları kaydedilmiştir. Sayımın bu şekilde ayrı ayrı yapılmasının nedeni; bazı

uygulamaların sıra üzerinde, bazı uygulamaların sıra arasında, bazı uygulamaların ise her iki alanda yapılmasının gerekliliğidir.

Sayımlar sonucu elde edilen tüm veriler yabancı otların tür bazında Microsoft Excel programına kaydedilmiştir. Malç ve çapa uygulamalarının sıra üzerindeki, sıra arasındaki ve parsel genelindeki (sıra üzeri+sıra arası) yabancı otlara etkisinin belirlenmesi amacıyla domates fidelerinin dikiminden 6, 8 ve 10 hafta sonra yapılan toplam üç değerlendirmenin ortalamaları alınmıştır. Uygulamaların yabancı ot sayısına etkisi ile ilgili sonuçlar adet/m² birimi ile verilmiştir. Araştırılan konular ile ilgili olarak Microsoft Excel programında tablolar oluşturularak varyantlara ait genel ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen ortalama değerler ve standart sapma değerleri kullanılarak oluşturulan şekiller “Bulgular” kısmında verilmiştir. Uygulamaları istatistiki olarak kıyaslayabilmek amacıyla çalışmada elde edilen varyantlara SAS firmasına ait JMP 5.01 paket programında LSD çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Çalışmalardan elde edilen tüm sonuçlar, denemelerin yürütüldüğü 2008 ve 2009 yılları için öncelikle ayrı ayrı değerlendirilmiş, daha sonra her iki yılda elde edilen değerlerin ortalaması alınarak araştırılan konularda genel değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışmadaki uygulamaların deneme tarlasındaki genel yabancı ot türlerine oransal etkileri (% etki) de belirlenmiştir. Uygulamaların % etkileri, daha önce sera çalışmalarında 4.1.2. nolu “Uygulamaların Seralardaki Yabancı Otlara Etkisinin Belirlenmesi” konu başlığında verildiği şekilde ve 1 ve 2 nolu aynı formüller kullanılarak belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlara ait ortalama değerler, istatistiki analiz sonuçları ve % etki değerleri “Tartışma” kısmında çizelgeler halinde sunulmuştur.

4.2.2.1. Malç Uygulamaları

Çalışmalardaki malç uygulamaları malç tekstili, mısır sapı ve yarfıstığı kabuğu olup, malç tekstili domates fideleri dikilmeden önce, diğer bitkisel malç materyalleri ise fide dikiminden sonra uygulanmıştır.

4.2.2.1.(1). Malç Tekstilinin Uygulanması

Domates dikiminin yapıldığı aynı gün malç tekstili uygulanacak parseller için önceden yeterli büyüklükte materyal kesilerek tarlaya getirilmiştir. Daha sonra bu malç materyalleri, belirli parsellere toprağı sıkıca kapatacak şekilde serilerek parsel kenarları toprakla sıkıca kapatılmıştır (Resim 4.7).



Resim 4.7. Denemenin yürütüldüğü tarlada oluşturulan malç tekstili parseli ve bu parselde dikilen domates fidesi.

4.2.2.1.(2). Mısır Sapının Uygulanması

Bitkisel bir malç materyali olan mısır sapı malçı domates fide dikiminden sonra parsellere uygulanmıştır. Bu malç materyali uygulanmadan önce domates fidelerinin toprağı adapte olması ve uygulanacak materyalin altında kalmayacak kadar büyümesi için 1-2 hafta (2008 yılında 2, 2009 yılında 1 hafta) beklenmiştir. Mısır malçı parselde uygulanmadan önce toprak üzerinde oldukça düşük yoğunlukta bulunan yabancı otlar elle söküldükten sonra parsellerdeki büyük taşlar toplanmıştır.

Daha sonra toprak yüzeyi tırmıkla düzeltildikten sonra malç materyalleri ile ışık görmeyecek şekilde örtülmüştür. Bitkisel malç materyallerinin sıra üzerini genellikle 5-6 cm kalınlığında örtmesine dikkat edilmiştir (Resim 4.8).



Resim 4.8. Denemenin yürütüldüğü tarlada oluşturulan mısır malçı parseli.

4.2.2.1.(3). Yerfıstığı Kabuğunun Uygulanması

Yerfıstığı kabuğu malçı domates tarlasında fide dikiminden sonra parsellere uygulanmıştır. Bu malç materyali toprak yüzeyine mısır malçı ile aynı zamanda serilmiştir. Yerfıstığı kabuğu malçı parsele uygulanmadan önce toprak üzerinde oldukça düşük yoğunlukta bulunan yabancı otlar elle söküldükten sonra parsellerdeki büyük taşlar toplanmıştır. Daha sonra toprak yüzeyi tırmıkla düzeltildikten sonra malç materyali ile ışık görmeyecek şekilde örtülmüştür. Bitkisel malç materyallerinin sıra üzerini genellikle 5-6 cm kalınlığında örtmesine dikkat edilmiştir (Resim 4.9).



Resim 4.9. Denemenin yürütüldüğü tarlada oluşturulan yerfistığı malçı parseli.

4.2.2.2. Çapa Uygulamaları

Çalışmada çapalamanın yabancı otlara etkisini araştırmak amacıyla, keser çapa olarak adlandırılan yeni el çapası ve klasik el çapası kullanılmıştır.

4.2.2.2.(1). Keser Çapanın Uygulanması

Denemede kullanılan keser çapa uygun parsellerde çıkış yapan yabancı otları yok etmek amacıyla toprak yüzeyinde ileri-geri hareket ettirilerek kullanılmıştır. Keser çapa ile çapalama sonrasında bu çapanın toprağı 0-1 cm derinlikte işlediğı belirlenmiştir.

4.2.2.2.(2). El Çapasının Uygulanması

Denemede kullanılan el çapası, uygun parsellerde çıkış yapan yabancı otları yok etmek amacıyla bilinen kullanım şekliyle yani yabancı otları toprak içindeki kök

kısımlarından kesmek suretiyle kullanılmıştır. El çapası ile çapalama sonrasında yapılan ölçümlerde bu çapanın toprağı 4-5 cm derinlikte işlediğı belirlenmiştir.

4.2.2.2.(3). Kültivatörün Uygulanması

Çalışmada yabancı otları çapalamak amacıyla kültivatör ile sürüm, ilk kez domates dikiminden 4 hafta sonra başlanarak, sıra aralarında 2 hafta ara ile toplam 3 kez yapılmıştır. Kültivatör ile sürülen parsellerde yapılan ölçümlerde bu aletin toprağı 8-12 cm (ortalama 10 cm) derinlikte işlediğı belirlenmiştir.

4.2.2.2.(4). Frezenin Uygulanması

Bu çalışmada yabancı otları çapalamak amacıyla freze ile sürüm, ilk kez domates dikiminden 4 hafta sonra başlanarak, sıra aralarında 2 hafta ara ile toplam 3 kez yapılmıştır. Freze ile sürülen parsellerde yapılan ölçümlerde bu aletin toprağı 6-10 cm (ortalama 8 cm) derinlikte işlediğı belirlenmiştir.

4.2.2.3. Fırçalama Aletinin Uygulanması

Bu çalışmada kullanılan fırçalama aleti, yabancı otları ortamdaki uzaklaştırmak amacıyla ilk kez domates dikiminden 4 hafta sonra başlanarak sıra aralarında 2 hafta ara ile toplam 3 kez kullanılmıştır. Fırçalama esnasında yatay dönen fırçalar toprak yüzeyindeki yabancı otları kopararak elemine etmiştir. Fırçalama aletinin uygulandığı parsellerde yapılan ölçümlerde bu aletin toprağı 0-2 cm (ortalama 1 cm) derinlikte işlediğı belirlenmiştir.

4.2.3. Uygulamaların Tarladaki Önemli Yabancı Ot Türlerine Etkisinin Belirlenmesi

Bu çalışmada, uygulamaların genel yabancı otları ortadan kaldırma etkisi dışında tarlada yoğun olarak bulunduğu belirlenen yabancı ot türlerine etkisi de araştırılmıştır.

Bunun için öncelikle tarladaki yabancı ot populasyonları belirlenmiştir. Tarladaki yabancı ot populasyonları, uygulamaların yabancı otlara etkisini belirlemek amacıyla periyodik olarak yapılan yabancı ot sayımlarında çerçeve içerisine giren yabancı otların tür bazında kaydedilmesi sonucunda belirlenmiştir. Çalışmaların yürütüldüğü tarlada sorun olan yabancı ot türlerinin büyük kısmı sayımlar esnasında tür düzeyinde kaydedilmiştir. Cins veya tür düzeyinde belirlenemeyen yabancı ot türlerinin teşhisi hazırlanan herbaryumlar yardımıyla ve Türkiye Florası konusunda 1865-1988 yılları arasında pekçok araştırmacı tarafından 10 cilt olarak hazırlanan “Flora of Turkey” adlı yayınlardan faydalanılarak yapılmıştır. Deneme tarlasında görülen yabancı ot populasyonları dar yapraklı ve geniş yapraklı yabancı otlar olarak sınıflandırılarak çizelgeler halinde verilmiştir.

Denemelerin yürütüldüğü tarlada yapılan yabancı ot sayımları sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda her iki yılda da yoğun olarak görülen önemli dar yapraklı yabancı ot türleri; *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Kanyaş) ve *Cyperus rotundus* L. (Topalak) olurken önemli geniş yapraklı yabancı ot türleri ise *Convolvulus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı), *Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin (Bambul otu) ve *Portulaca oleracea* L. (Semizotu) olarak belirlenmiştir.

Çalışmadaki uygulamaların bu yabancı otların sayısına etkisi ile ilgili olarak sıra üzerinde, sıra arasında ve parsel genelinde ayrı ayrı değerlendirmeler yapılmıştır. Bunun için öncelikle parsellerde periyodik olarak yapılan üç sayım sonucunda elde edilen veriler Microsoft Excel programına kaydedilerek adet/m² birimine dönüştürülmüştür. Daha sonra uygulamalara ait varyantların genel ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanarak sonuçlar şekiller halinde gösterilmiştir ve bu konuda elde edilen şekiller “Bulgular” kısmında verilmiştir. Uygulamalara ait elde edilen ortalama değerler, JMP (5.01) paket programında istatistiki olarak değerlendirilerek 0.05 önem seviyesinde LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır. Uygulamaların seralardaki önemli yabancı otlara etkisi konusunda elde edilen ortalama değerler ve istatistiki analiz sonuçları çizelgeler halinde “Tartışma” kısmında verilmiştir. Çalışmadaki uygulamaların seralardaki önemli yabancı ot türlerine oransal etkilerini belirlemek amacıyla % etki değerlendirmesi de yapılmıştır. Uygulamaların % etkileri, daha önce 4.1.2. nolu “Uygulamaların

Seralardaki Yabancı Otlara Etkisinin Belirlenmesi” konu başlığında verildiği şekilde ve 1 ve 2 nolu aynı formüller kullanılarak belirlenmiştir.

4.2.4. Uygulamaların Tarla Domatesi Verimine ve Sayısına Etkisinin Belirlenmesi

Çalışmadaki malç ve çapa uygulamalarının domates verimine ve sayısına etkisini belirlemek amacıyla her 2 yılda da toplam 3 kez domates hasadı yapılmıştır. Hasat işleminde her parselde kenar tesiri çıkarılarak parsel ortasında kalan 10 domates bitkisinde hasat olgunluğuna gelmiş domatesler toplanarak şeffaf polietilen torbalara konulmuş ve etiketlenmiştir (Resim 4.10). Laboratuara getirilen bu örnekler tartılarak ağırlıkları ve sayıları kaydedilmiştir.

Her bir sayımda elde edilen veriler Microsoft Excel programına kaydedilerek toplamları alınmıştır. Elde edilen veriler verim için kg/da ve domates sayısı için ise adet/da birimine dönüştürülmüştür. Daha sonra varyantlar ile ilgili tablolar oluşturularak genel ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmış ve bu değerler kullanılarak şekiller oluşturulmuştur. Uygulamaları istatistiki olarak kıyaslayabilmek amacıyla çalışmada elde edilen varyantlara JMP (5.01) paket programında LSD çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Ayrıca, çalışmadaki uygulamaların domates verimi ve sayısına oransal etkileri de belirlenmiştir. Uygulamaların % etkileri, daha önce 4.1.2 nolu konu başlığında verildiği şekilde ve 1 ve 2 nolu aynı formüller kullanılarak belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlara ait ortalama değerler, istatistiki sonuçlar ve % etki değerleri çizelgeler halinde sunulmuştur. Uygulamaların domates verimi ve sayısına etkileri konusunda oluşturulan şekiller “Bulgular” kısmında, ortalama değerler ve istatistiki sonuçların verildiği çizelgeler ise “Tartışma” kısmında verilmiştir.



Resim 4.10. Tarla domatesi hasadından görüntüler.

4.2.5. Mekanik Uygulamaların Toprak Strüktürüne Etkisinin Belirlenmesi

Mekanik uygulamaların toprak strüktürüne etkisini araştırmak amacıyla 22 Temmuz 2008 tarihinde mekanik toprak işleme uygulamalarının yapıldığı parsellerde toprak örneği alınmıştır. Bunun için öncelikle tarlada freze, kültivatör, fırçalama aleti, el çapası, keser çapa ve kontrol parsellerinde uygulama yapılan sıra arası alandaki toprağın 0-10 cm derinliğinden örneklemeler yapılmıştır. Aynı uygulamanın yapıldığı dört farklı parselden alınan toprak örnekleri iyice karıştırıldıktan sonra her uygulama için alınan bir kg'lık örneklerin laboratuardaki doğal koşullarda bir hafta kuruması beklenmiştir. Hava kurusu durumuna gelen örnekler toprak strüktür göstergesi ile ilgili agregat stabilitesini belirlemek üzere Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü'ne getirilerek gerekli çalışmalar yapılmıştır.

Çalışmadaki mekanik uygulamalara ait toprak örneklerinin agregat stabilitesini belirlemek amacıyla; 8 mm'lik elekten geçirilmiş hava kurusu durumundaki toprak örnekleri, 4.0, 2.0, 1.0 ve 0.5 mm elek takımından oluşan Yoder tipi ıslak eleme aletinde elenmiştir. Toprak stabilitesi (agregat dayanıklılığı), "Islak eleme yöntemi" ile toprağın değişik büyüklükteki eleklerden oluşan elek takımıyla suyun içerisine

tamamen daldırılarak belli bir süre elenmesi ve elekler üzerinde kalan agregat miktarının ölçülmesiyle belirlenmiştir.

Çalışmadaki mekanik uygulamaların agregat stabilitesine etkisi, Kemper ve Rosenau (1986)' ya göre ve aşağıda verilen formüle göre hesaplanmıştır:

Formül No: 3

$$\text{Islak Agregat Stabilitesi} = \frac{\text{Agregat} - \text{Kum}}{\text{Toprak Örneği (g)} - \text{Kum}} \times 100$$

Çalışmadaki mekanik uygulamaların toprak agregat stabilitesine (%) etkisi konusunda elde edilen varyantların Microsoft Excel programında ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanarak sonuçlar şekil halinde gösterilmiştir ve bu konuda elde edilen şekil “Bulgular” kısmında verilmiştir. Çalışmadaki mekanik uygulamaların toprak strüktürüne etkisini istatistiki olarak kıyaslayabilmek amacıyla çalışmada elde edilen varyantlara JMP paket programında LSD çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara ait ortalama değerler ve istatistiki sonuçlar “Tartışma” kısmında çizelge halinde sunulmuştur.

4.2.6. Maliyet Analizinin Yapılması

Bu çalışmada yabancı otlara karşı oldukça etkili olduğu belirlenen malç tekstili, ülkemizde malç materyali olarak kullanılan siyah polietilen ve bu malçlara alternatif olarak el çapası ile maliyet açısından karşılaştırılmıştır.

Bunun için öncelikle 1 dekar domates üretim alanında bu uygulamalar için gereken miktar ve bunların maliyeti hesaplanmıştır. Daha sonra ise malç materyalinin kullanım süresi dikkate alınarak uygulamaların yıllık maliyeti hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamada Malç tekstilinin bu çalışmada kullanılan ince (0.38 mm - 40 g/m²) formu dışında orta (58 mm - 100 g/m²) ve kalın (0.72 mm - 150 g/m²) formları da değerlendirilmiştir. Siyah polietilen malç materyalinin ise 0.02 mm ve 0.04 mm kalınlıkta olan formları maliyet olarak değerlendirilmiştir.

Bölgemizde domates yaygın olarak iki sıra şeklinde sırtlara dikilerek yetiştirilmektedir. Domatesin dikildiği sırtların genişliği 80 cm karık genişliği ise 70

cm olarak düşünülduğünde bir dekar alanda kullanılacak malç miktarı şu şekilde hesaplanmıştır:

Bir dekar alanda (250m x 4 m) üç domates sırtı yer alır,

Bir sırt için gereken malç miktarı $0.8 \text{ m} \times 250 \text{ m} = 200 \text{ m}^2$ 'dir,

Bir dekar alan yani üç sırt için gereken malç miktarı $200 \text{ m}^2 \times 3 = 600 \text{ m}^2$ 'dir.

Maliyet konusunda yapılan değerlendirmelerde öncelikle malç tekstili, siyah polietilen malç ve el çapası uygulamalarının dekara maliyeti hesaplanmış, daha sonra malzeme maliyeti ile malzemenin bir yıldaki uygulama sayısı çarpılarak elde edilen değerlere uygulamaların yapılması için gereken işçilik maliyeti eklenmiştir. Sonuç olarak her bir uygulama için dekar başına toplam yıllık maliyet değerleri (TL) belirlenmiştir.

5. BULGULAR

5.1. Seradaki Uygulamaların Etkileri

5.1.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer Hakkındaki Bilgiler

Bu kısımda, çalışmanın yürütüldüğü yıllardaki iklim verileri, seraların toprak yapıları ayrıca toprak sıcaklığı ve nemi konularında elde edilen bilgiler sunulmuştur.

5.1.1.1. Deneme Alanlarına Ait İklim Verileri ve Toprak Yapıları

Sera denemelerinin yürütüldüğü 2007 ve 2008 yıllarında çalışmaların yürütüldüğü Adana İli'ne ait önemli meteorolojik veriler Çizelge 5.1'de, deneme alanlarındaki toprakların analiz sonuçları ise Çizelge 5.2'de verilmiştir.

Çizelge 5.1. Çalışmaların Yapıldığı Yıllarda Adana İli'ne Ait Meteorolojik Veriler

Yıllar	Aylar	Maksimum Sıcaklık (°C)	Minimum Sıcaklık (°C)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Nisbi Nem (%)	Toplam Yağış (mm)
2007	Ocak	16.4	4.0	9.9	62.5	94.1
	Şubat	17.2	7.1	11.9	72.3	128.7
	Mart	20.2	9.1	14.3	69.5	70.3
	Nisan	22.7	10.9	16.5	63.7	39.7
	Mayıs	29.6	18.6	24.1	69.7	41.0
	Haziran	31.9	21.5	27.5	69.0	0.0
	Temmuz	35.1	24.8	30.9	68.1	0.0
	Ağustos	34.6	25.5	29.5	72.0	0.0
	Eylül	33.6	20.7	26.6	65.8	0.0
	Ekim	30.4	17.7	23.3	61.7	9.1
	Kasım	21.6	11.2	15.7	68.1	180.5
	Aralık	16.0	6.6	10.7	69.6	255.8
Ortalama		25.78	14.81	19.56	67.67	58.91

Çizelge 5.1'in devamı

Yıllar	Aylar	Maksimum Sıcaklık (oC)	Minimum Sıcaklık (oC)	Ortalama Sıcaklık (oC)	Nisbi Nem (%)	Toplam Yağış (mm)
2008	Ocak	14.0	2.7	7.7	58.4	42.2
	Şubat	16.7	4.6	10.4	61.3	94.3
	Mart	22.6	11.2	16.6	66.3	18.6
	Nisan	25.8	13.6	19.2	67.5	20.3
	Mayıs	27.2	15.4	21.0	71.5	135.0
	Haziran	32.5	21.1	27.7	73.1	0.0
	Temmuz	34.0	24.6	30.0	80.0	0.0
	Ağustos	35.6	25.9	30.0	78.4	15.5
	Eylül	32.4	22.2	26.2	70.8	64.1
	Ekim	29.1	16.9	22.2	66.3	79.9
	Kasım	23.4	12.3	17.2	68.1	90.0
	Aralık	16.8	5.5	11.1	66.4	114.6
	Ortalama		25.84	14.67	19.48	69.01

Çizelge 5.2. Sera Deneme Alanlarına Ait Toprak Analiz Sonuçları

Lokasyon	Kil (%)	Tın (%)	Kum (%)	Sınıfı	pH	Tuzluluk (mmhos/cm)
I*	43.1	28.3	28.6	C	7.64	0.76
II**	47.7	25.1	27.2	C	7.40	0.15

* Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Köprüköyü,

** Çukurova Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü, Balcalı.

Çizelge 5.2'de görüldüğü gibi çalışmaların yürütüldüğü seralarda bulunan topraklar C sınıfında (killi) yer almaktadır. Çalışılan seraların pH oranları birbirine yakın değerler göstermiştir. Toprağın tuzluluk miktarı ile ilgili değerlere bağlı olarak Zirai Mücadele sera toprağının az tuzlu, Çukurova Üniversitesi sera toprağının ise tuzsuz olduğu belirlenmiştir.

5.1.1.2. Toprak Sıcaklığı ve Nemi

Sera domatesinde yürütülen çalışmalarda yapılan solarizasyon uygulamasının etkisini değerlendirmek amacıyla uygulama süresince her iki serada ölçülen toprak sıcaklığı ve nemi ile ilgili elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Sonuç olarak bu kısımda solarizasyon yapılan ve yapılmayan parsellerden iki aylık solarizasyon süresince elde edilen toprak sıcaklık ve nem verileri ayrıca bu verilerin değerlendirilmesi sonucunda elde edilen maksimum sıcaklık, ortalama sıcaklık ve ortalama nem verileri sunulmuştur.

Çalışmanın yürütüldüğü her iki seradaki solarizasyon yapılan ve yapılmayan parsellerden elde edilen maksimum sıcaklık değerleri Çizelge 5.3'de verilmiştir. Deneme seralarından günlük olarak elde edilen maksimum sıcaklık değerleri; I. lokasyondaki sera için Ek Çizelge 3'de, II. lokasyondaki sera için ise Ek Çizelge 4'de sunulmuştur.

Çizelge 5.3. Solarizasyon Yapılan ve Yapılmayan Parsellerden Elde Edilen Maksimum Sıcaklık (°C) Değerleri

Lokasyon No	Toprak Derinliği (cm)	Sıcaklık (°C)		
		Solarizasyonlu Parsel	Solarizasyonsuz Parsel	Fark***
I*	5	53	39	14
	10	47	37	10
	20	41	33	8
II**	5	51	38	13
	10	48	36	12
	20	43	34	9

* Adana Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü, Köprüköyü,

** Çukurova Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü, Balcalı,

*** Solarizasyon yapılan ve yapılmayan parseller arasındaki maksimum sıcaklık değerleri farkı.

Çizelge 5.3'de görüleceği üzere, iki farklı serada solarizasyon uygulaması toprağın 5 cm derinliğindeki toprak sıcaklığını 10 °C 'nin üzerinde (13 - 14 °C) artırmıştır ve 50 °C 'nin üzerinde (51 - 53 °C) sıcaklığa ulaşılmıştır.

Çalışmanın yürütüldüğü her iki seradaki solarizasyon yapılan ve yapılmayan parsellerden elde edilen ortalama sıcaklık değerleri Çizelge 5.4’de verilmiştir.

Çizelge 5.4. Solarizasyon Yapılan ve Yapılmayan Parsellerden Elde Edilen Ortalama Sıcaklık (°C) Değerleri

Lokasyon No	Toprak Derinliği (cm)	Sıcaklık (°C)		
		Solarizasyonlu Parsel	Solarizasyonsuz Parsel	Fark***
I*	5	43	36	7
	10	40	34	6
	20	36	31	5
II**	5	45	33	12
	10	42	32	10
	20	39	31	8

* Adana Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü, Köprüköyü,

** Çukurova Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü, Balcalı,

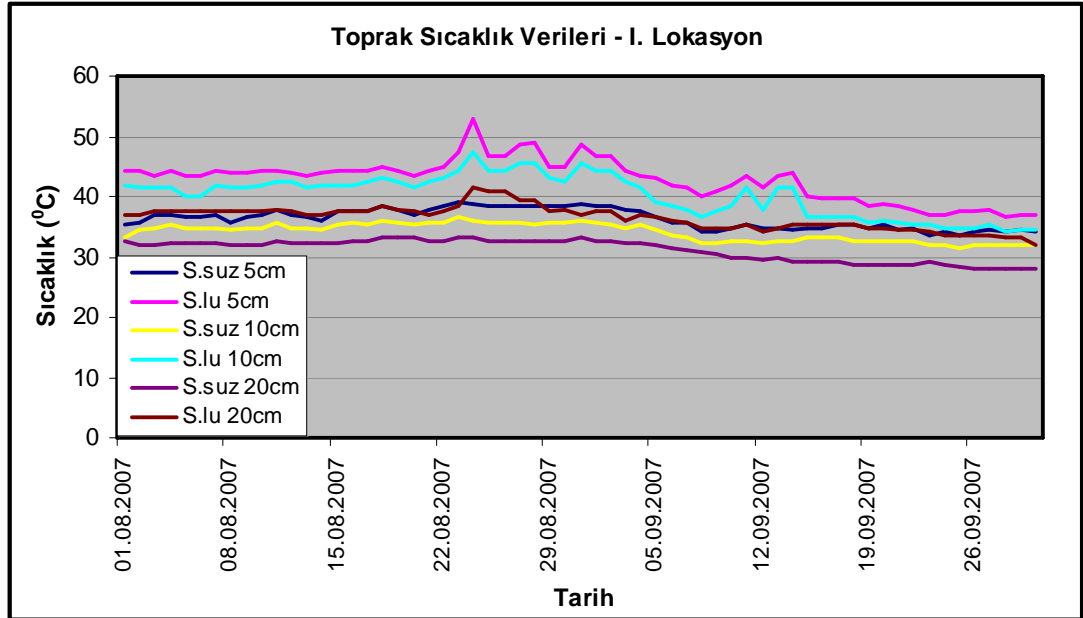
*** Solarizasyon yapılan ve yapılmayan parseller arasındaki ortalama sıcaklık değerleri farkı.

Çizelge 5.4’de görüldüğü gibi, I. Lokasyon (Köprüköyü) serasında yapılan solarizasyon uygulaması süresinde elde edilen sıcaklıkların ortalaması ele alındığında toprağın 5 cm derinliğindeki sıcaklık ortalaması solarizasyon uygulaması yapılan alanda 43 °C, yapılmayan alanda ise 36 °C olarak ölçülmüştür. Solarizasyon uygulamasının yapıldığı alanda 10 cm derinlikteki ortalama toprak sıcaklığı 40 °C olurken, solarizasyon yapılmayan alanda 34 °C olarak kaydedilmiştir. Toprağın 20 cm derinliğindeki ortalama sıcaklık değerleri ise solarizasyonlu parsel için 36 °C, solarizasyonsuz parsel için ise 31 °C olmuştur. Bu durumda sıcaklığın toprak derinliğine göre değişmekle birlikte, bu deneme alanında solarizasyon uygulamasının toprak sıcaklığında 5-7 °C’lik artışa neden olduğu belirlenmiştir.

Benzer şekilde, II. Lokasyon (Balcalı) serasında yapılan solarizasyon uygulaması ile elde edilen sıcaklıkların ortalaması ele alındığında (Çizelge 5.4); toprağın 5 cm derinliğindeki sıcaklık ortalaması solarizasyon uygulaması yapılan alanda 45 °C, yapılmayan alanda ise 33 °C olarak ölçülmüştür. Solarizasyon uygulamasının yapıldığı alanda 10 cm derinlikteki ortalama toprak sıcaklığı 42 °C

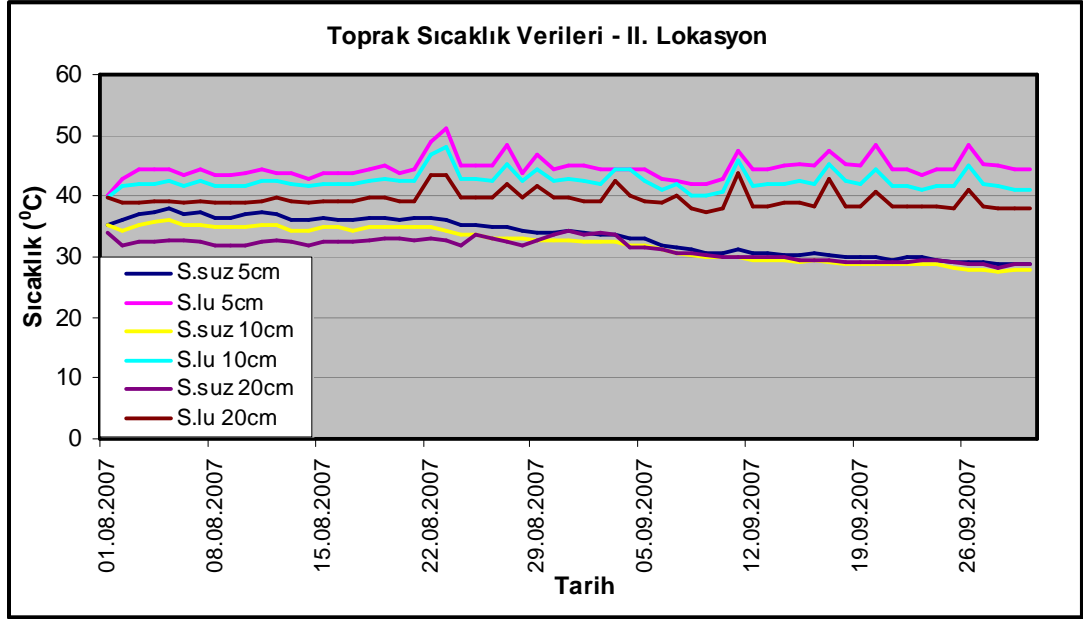
olurken, solarizasyon yapılmayan alanda 32 °C olarak kaydedilmiştir. Toprağın 20 cm derinliğindeki ortalama sıcaklık değerleri ise solarizasyon için 39 °C, kontrol için ise 31 °C olmuştur. Bu durumda toprak derinliğine bağlı olarak derinlik arttıkça sıcaklığın azaldığı, bu deneme alanında solarizasyon uygulamasının toprak sıcaklığında genel olarak 8-12 °C'lik artışa neden olduğu belirlenmiştir.

Solarizasyon süresince solarizasyon yapılan ve yapılmayan parsellerden periyodik (günlük) olarak elde edilen ortalama toprak sıcaklıkları I. Lokasyon (Köprüköyü) serası için Şekil 5.1'de, II. Lokasyon (Balcalı) serası için ise Şekil 5.2'de verilmiştir.



Şekil 5.1. Solarizasyon yapılan ve yapılmayan parsellerde toprağın 5, 10 ve 20 cm derinliğindeki sıcaklık değerleri (I. Lokasyon).

Şekil 5.1 ve Şekil 5.2'nin incelenmesinden anlaşılacağı üzere denemenin yürütüldüğü her iki serada solarizasyonlu parsel ve solarizasyonsuz parsellerden birbirine benzer sonuçlar elde edilmiştir. Uygulamanın yapıldığı sürede, solarizasyon yapılan parselde yapılmayan parselde göre daha yüksek değerler elde edilmiş, benzer şekilde uygulamalara ait en yüksek değerler sırasıyla toprağın 5, 10 ve 20 cm derinliklerinden elde edilmiştir.



Şekil 5.2. Solarizasyon yapılan ve yapılmayan parsellerde toprağın 5, 10 ve 20 cm derinliğindeki sıcaklık değerleri (II. Lokasyon).

Çalışmanın yürütüldüğü her iki seradaki solarizasyon yapılan ve yapılmayan parsellerde (ana parseller) 10 cm toprak derinliğinden elde edilen ortalama nem değerleri Çizelge 5.5’de verilmiştir. Deneme seralarında ana parsellerden elde edilen nem değerleri günlük olarak I. lokasyondaki sera için Ek Çizelge 5’de, II. lokasyondaki sera için ise Ek Çizelge 6’da sunulmuştur.

Çizelge 5.5. Solarizasyon Yapılan ve Yapılmayan Parsellerden Elde Edilen Ortalama Nem (%) Değerleri

Lokasyon No	Toprak Derinliği (cm)	Nem (%)		
		Solarizasyonlu Parsel	Solarizasyonsuz Parsel	Fark***
I*	10	95	62	33
II**	10	94	65	29

* Adana Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü, Köprüköyü,

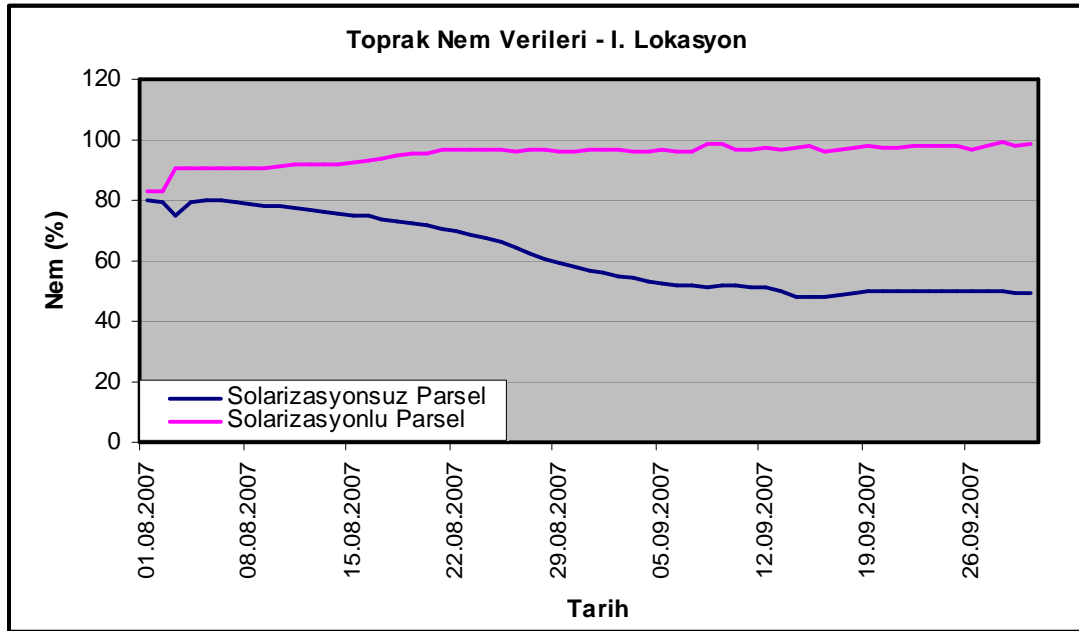
** Çukurova Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü, Balcalı,

*** Solarizasyon yapılan ve yapılmayan parseller arasındaki ortalama nem değerleri farkı.

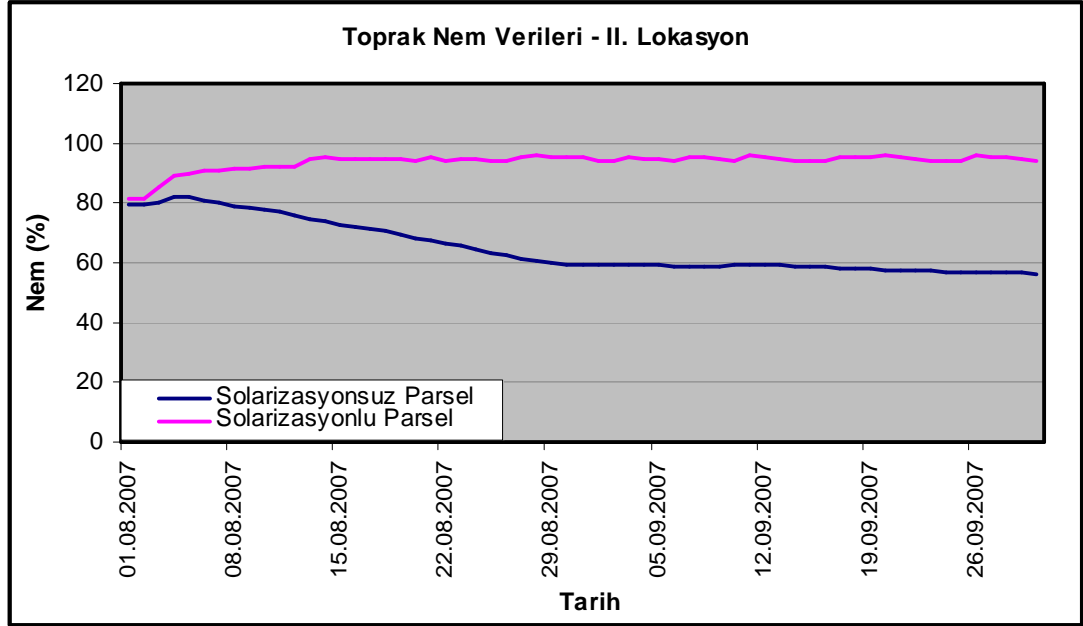
Solarizasyonun toprak nemine etkisi konusunda, I. Lokasyon (Köprüköyü) serasında solarizasyon uygulaması süresince elde edilen nem değerlerinin ortalaması

ele alındığında (Çizelge 5.5); solarizasyon yapılan alanda toprağın 10 cm derinliğindeki ortalama nem oranı % 95, solarizasyon yapılmayan alanda ise % 62 olarak ölçülmüştür. Bu durumda bu deneme alanında solarizasyon uygulamasının toprak neminde % 33 oranında artışa neden olduğu belirlenmiştir. Benzer konuda II. Lokasyon (Balcalı) serasında yapılan solarizasyon süresince elde edilen nem değerlerinin ortalaması ele alındığında (Çizelge 5.5); solarizasyon yapılan alanda toprağın 10 cm derinliğindeki ortalama nem oranı % 94, solarizasyon yapılmayan alanda ise % 65 olarak ölçülmüştür. Bu durumda bu deneme serasında da solarizasyon uygulamasının toprak neminde % 29 oranında artışa neden olduğu belirlenmiştir.

Solarizasyon yapılan ve yapılmayan parsellerde toprak nemi ile ilgili solarizasyon süresince periyodik (günlük) olarak elde edilen ortalama veriler; I. Lokasyon (Köprüköyü) serası için Şekil 5.3'de, II. Lokasyon (Balcalı) serası için ise Şekil 5.4'de verilmiştir.



Şekil 5.3. Solarizasyon yapılan ve yapılmayan alanlara ait toprağın 10 cm derinliğindeki nem değerleri (I. Lokasyon).



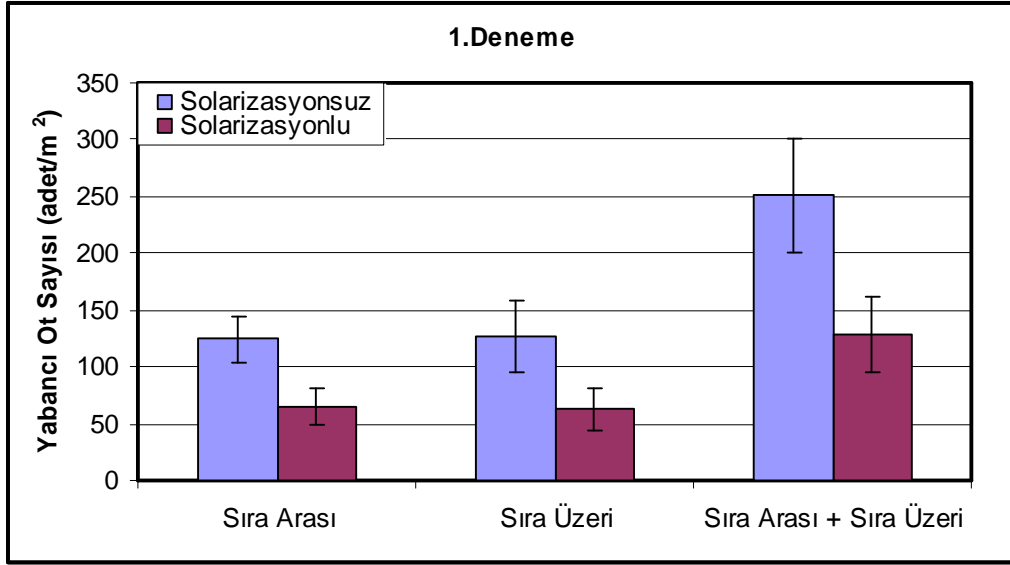
Şekil 5.4. Solarizasyon yapılan ve yapılmayan alanlara ait toprağın 10 cm derinliğindeki nem değerleri (II. Lokasyon).

Şekil 5.3 ve Şekil 5.4'ün incelenmesinden anlaşılacağı üzere denemenin yürütüldüğü her iki serada solarizasyon yapılan ve yapılmayan parsellerde toprak nemi yönünden birbirine benzer sonuçlar elde edilmiştir. Uygulamanın yapıldığı sürede, solarizasyon yapılan parselde yapılmayan parselden daha yüksek değerler elde edilmiş, solarizasyon uygulamasında genel olarak nem % 90'ın üzerinde seyrederken kontrolde % 50-60'a düştüğü belirlenmiştir.

5.1.2. Uygulamaların Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi

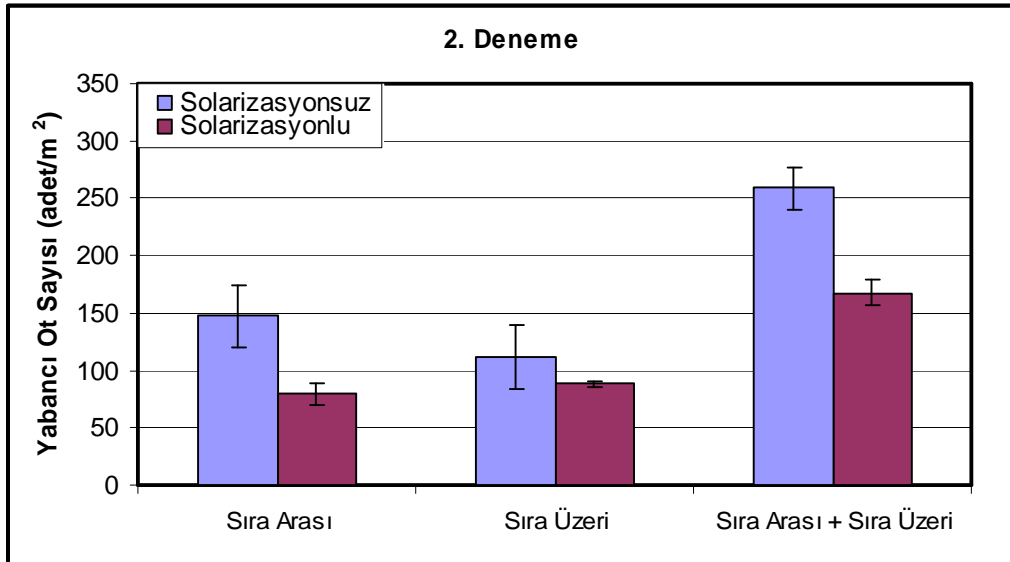
5.1.2.1. Solarizasyonun Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi

Organik tarıma uygun bazı mücadele yöntemlerinin sera domatesinde sorun olan yabancı otlara karşı etkisinin araştırıldığı çalışmalar sonucunda; ana parsel uygulaması olan solarizasyonun genel yabancı otlanmaya etkisi konusunda 1. deneme serasından elde edilen bulgular Şekil 5.5'de, 2. deneme serasından elde edilen bulgular Şekil 5.6'da ve iki denemeden elde edilen verilerin ortalaması ile elde edilen bulgular ise Şekil 5.7'de verilmiştir.



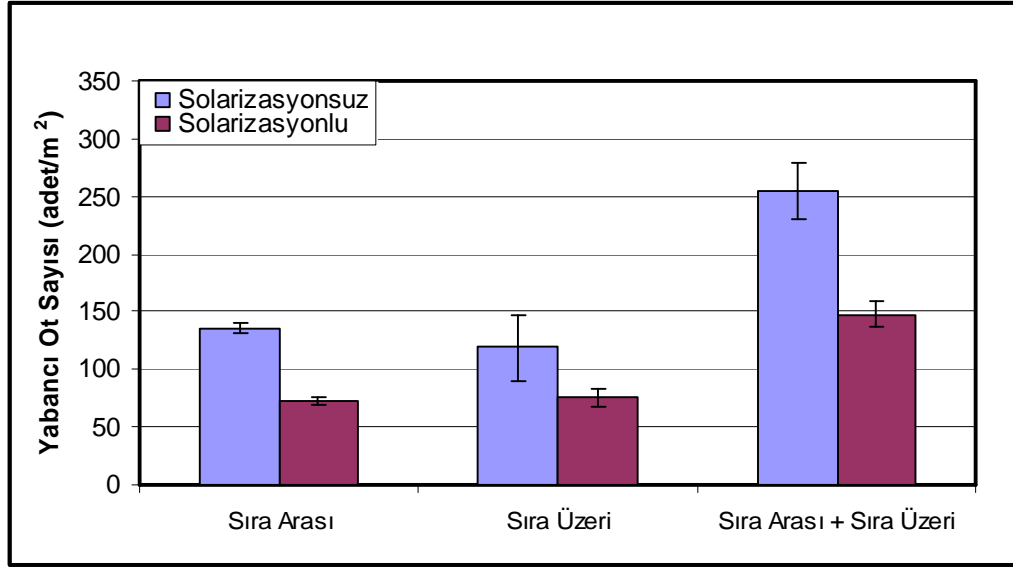
Şekil 5.5. Solarizasyon uygulamasının genel yabancı otlanmaya etkisi (I. Lokasyon).

Solarizasyonun yabancı otlanmaya etkisi konusunda; çalışmanın yapıldığı 1. deneme sırasında solarizasyon uygulaması sıra arası, sıra üzeri ve parsel genelindeki yabancı otların sayısında kontrole göre genel olarak % 50 civarında azalmaya neden olmuştur (Şekil 5.5).



Şekil 5.6. Solarizasyon uygulamasının genel yabancı otlanmaya etkisi (II. Lokasyon).

Aynı konuda 2. deneme serasından elde edilen sonuçların verildiği Şekil 5.6 incelendiğinde; solarizasyon yapılan parselin sıra arasında, sıra üzerinde ve parsel genelinde bulunan yabancı ot sayısında solarizasyon yapılmayan parselde göre azalma olduğu, ancak bu azalmanın 1. denemeye göre daha düşük olduğu görülmektedir.

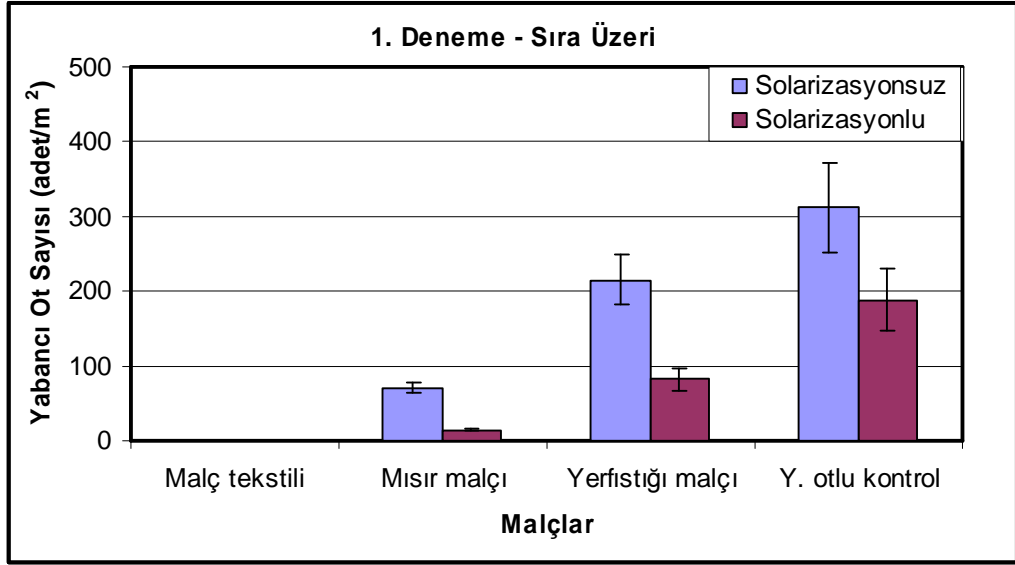


Şekil 5.7. Solarizasyon uygulamasının genel yabancı otlanmaya ortalama etkisi.

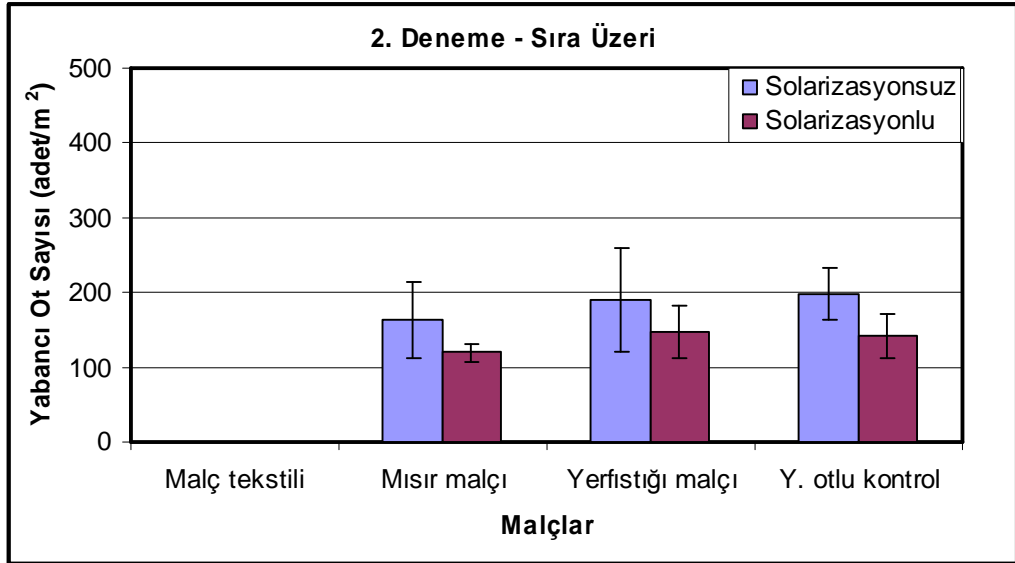
Solarizasyonun deneme seralarındaki genel yabancı otlanmaya etkisi konusunda iki denemeden elde edilen verilerin ortalama sonuçlarının verildiği Şekil 5.7 incelendiğinde; gerek sıra arası, gerek sıra üzeri, gerekse de parsel genelinde solarizasyon yapılan parselde yabancı ot sayısı daha düşük bulunmuştur.

5.1.2.2. Malç Uygulamalarının Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi

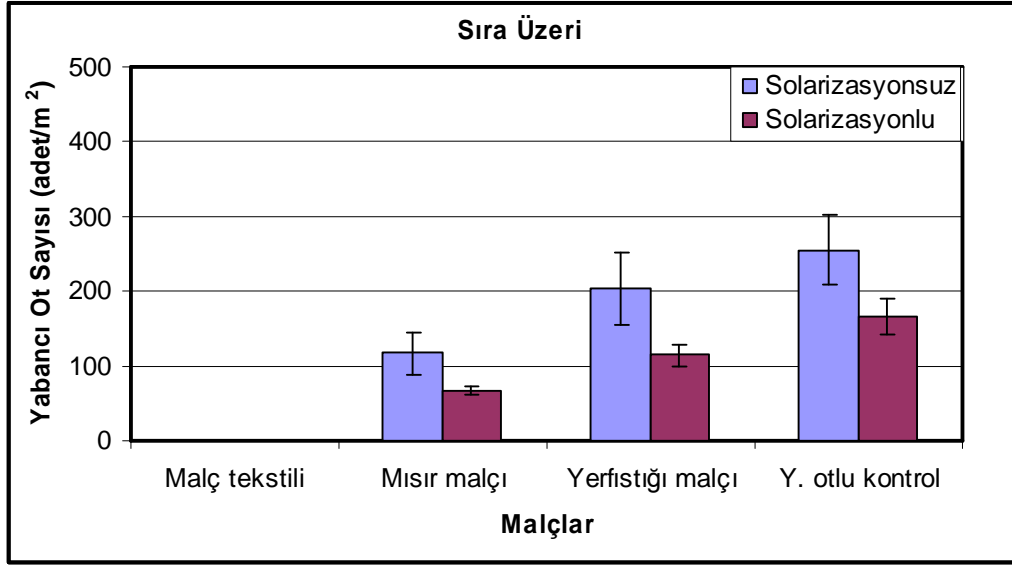
Sera domatesinde yürütülen çalışmalar sonucunda; malç uygulamalarının sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya etkisi konusunda 1. deneme serasından elde edilen bulgular Şekil 5.8’de, 2. deneme serasından elde edilen bulgular Şekil 5.9’da, 1. ve 2. denemelerin ortalamalarından elde edilen bulgular ise Şekil 5.10’da verilmiştir.



Şekil 5.8. Malç uygulamalarının sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya etkisi (I. Lokasyon).



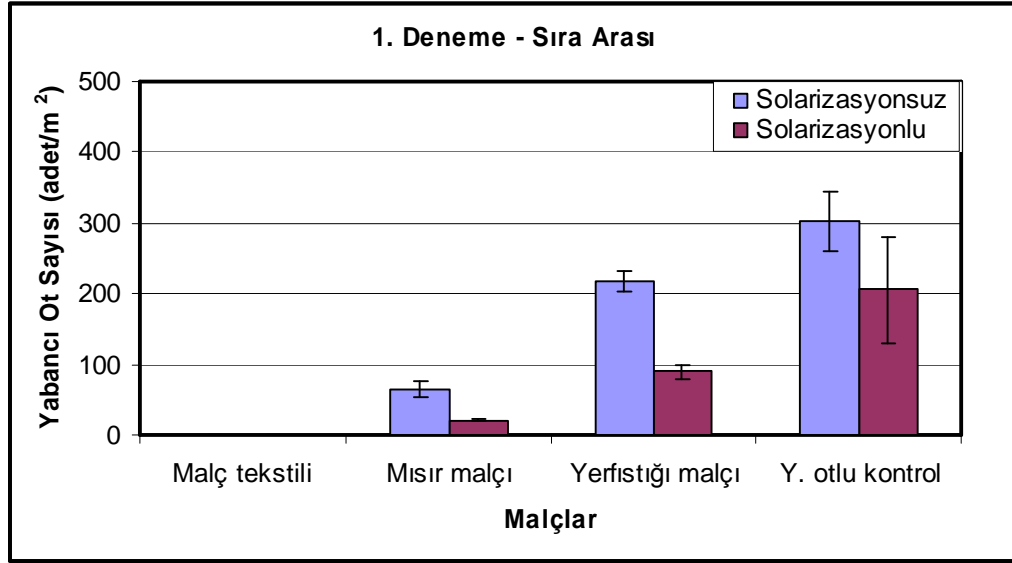
Şekil 5.9. Malç uygulamalarının sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya etkisi (II. Lokasyon).



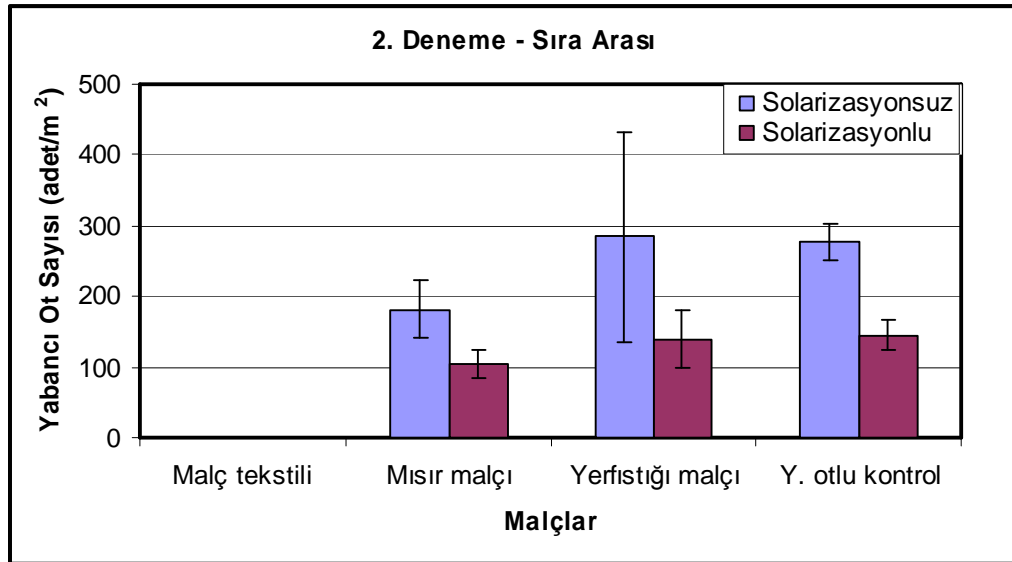
Şekil 5.10. Malç uygulamalarının sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya ortalama etkisi.

Çalışmadaki malç uygulamalarının sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya etkisi (Şekil 5.8) incelendiğinde; birinci deneme serasında gerek solarizasyon gerekse de kontrol parselindeki tüm malç uygulamaları yabancı otlu kontrole göre yabancı ot yoğunluğunda azalmaya neden olduğu ancak malç tekstili parselinde yabancı ot çıkışı olmadığı anlaşılmaktadır. Çalışmadaki malç uygulamalarının sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya etkisi konusunda 2. denemenin sonuçlarına (Şekil 5.9) bakıldığında; gerek solarizasyon yapılan ve gerekse de yapılmayan parsellerde yerfıstığı ve mısır malçı uygulamalarında yabancı ot sayılarının kontrole yakın olduğu yani bu malçların genel yabancı otları kontrol etmede yeterince başarılı olmadığı görülmektedir. Malç uygulamaları kendi aralarında kıyaslandığında malç tekstili uygulamasında hiç yabancı ot çıkmaması nedeniyle bu uygulamanın en etkili uygulama olduğu, daha sonra ise mısır malçı ve yerfıstığı malçının geldiği anlaşılmaktadır. Aynı konuda iki denemenin ortalama sonuçlarının verildiği Şekil 5.10'a bakıldığında ise hem solarizasyonlu hem de solarizasyonsuz parsellerde malç tekstili uygulamasında hiç yabancı ot çıkmaması nedeniyle bu uygulamanın en etkili uygulama olduğu, daha sonra ise mısır malçı ve yerfıstığı malçının geldiği anlaşılmaktadır.

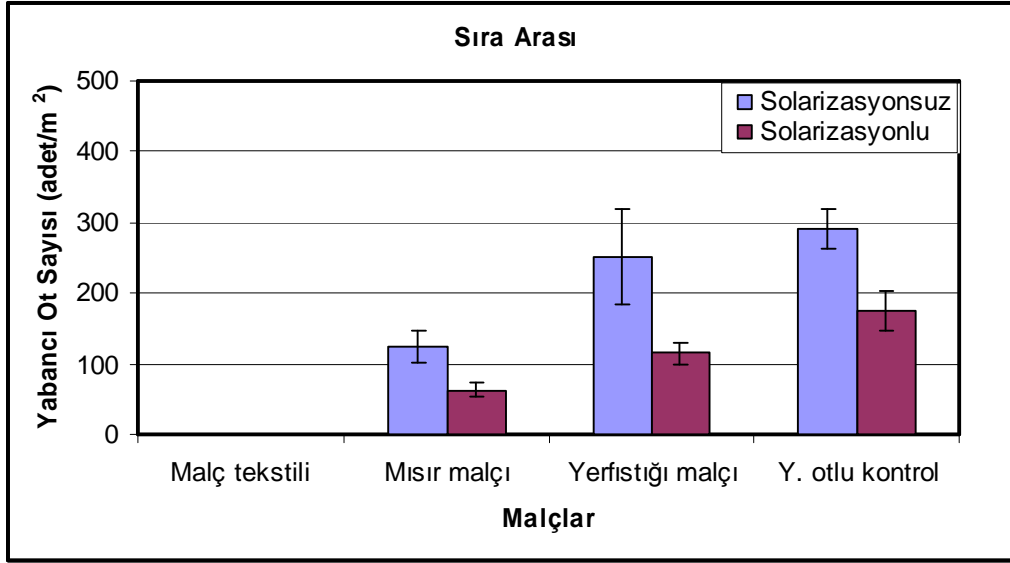
Çalışmadaki malç uygulamalarının sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya etkisi konusunda 1. deneme serasından elde edilen bulgular Şekil 5.11’de, 2. deneme serasından elde edilen bulgular Şekil 5.12’de her iki denemenin ortalamalarından elde edilen bulgular ise Şekil 5.13’de görülmektedir.



Şekil 5.11. Malç uygulamalarının sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya etkisi (I. Lokasyon).



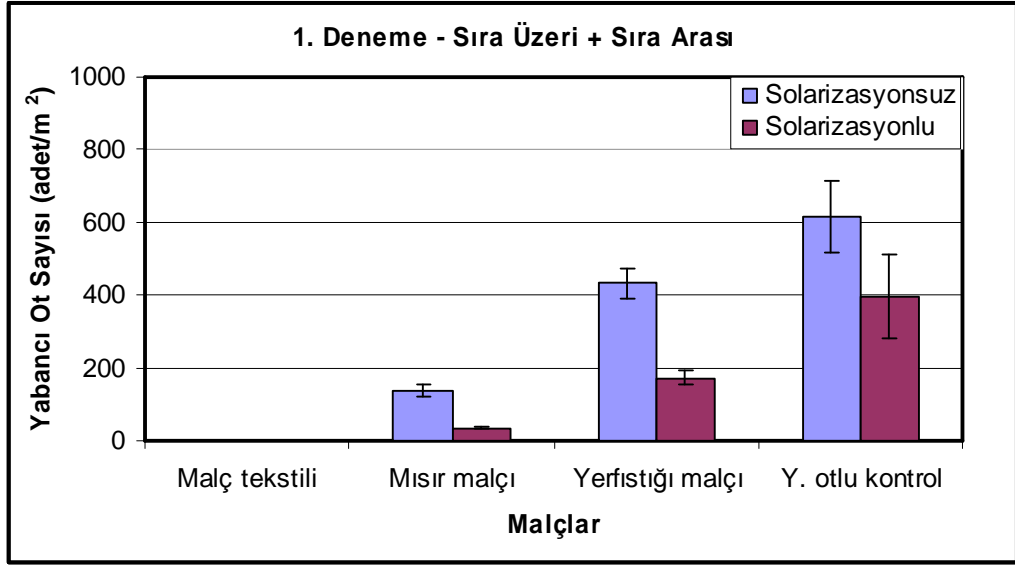
Şekil 5.12. Malç uygulamalarının sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya etkisi (II. Lokasyon).



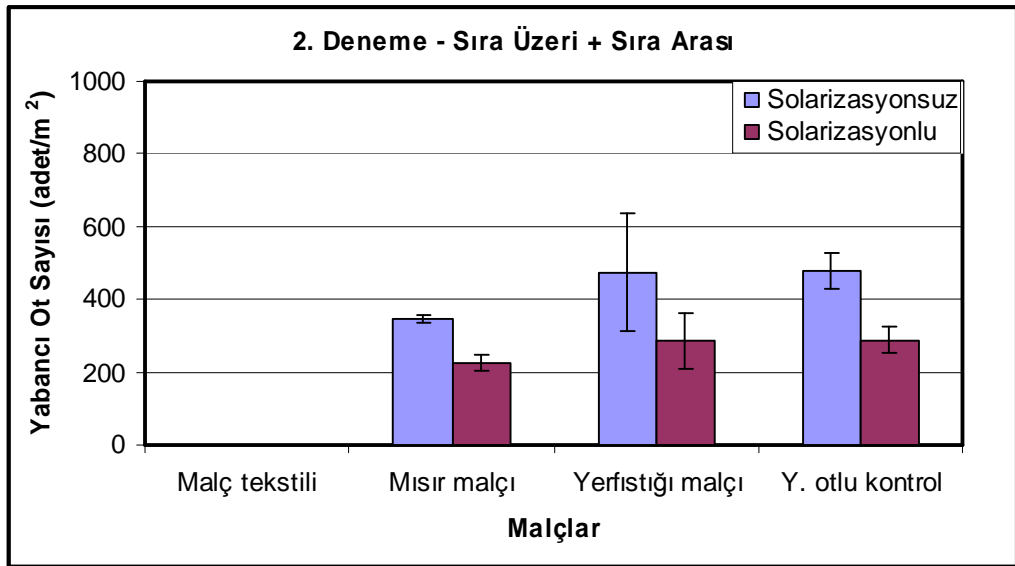
Şekil 5.13. Malç uygulamalarının sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya ortalama etkisi.

Yürütülen çalışmadaki malç uygulamalarının sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya etkisi konusunda; sıra üzerinde elde edilen sonuçlara benzer sonuçlar elde edilmiştir. Yani solarizasyon yapılan ve yapılmayan parsellerdeki tüm malç uygulamaları yabancı otlu kontrole göre yabancı ot yoğunluğunda azalmaya neden olduğu, malç uygulamaları kendi aralarında kıyaslandığında ise sıra üzerinde olduğu gibi malç tekstili uygulamasının en etkili uygulama olduğu, bu uygulamayı yine sırasıyla mısır malçı ve yerfıstığı malçının takip ettiği belirlenmiştir (Şekil 5.11, Şekil 5.12 ve Şekil 5.13).

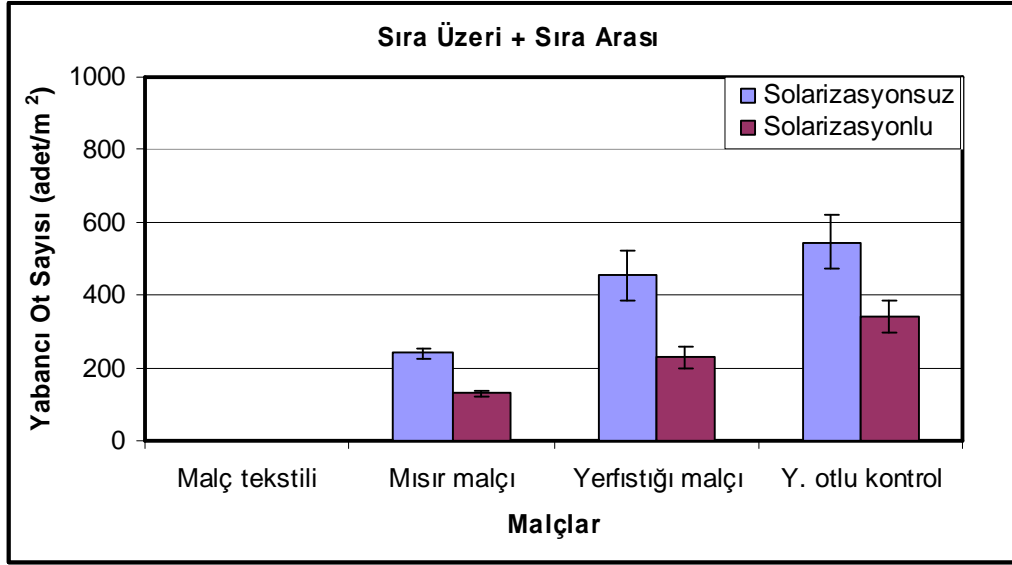
Çalışmadaki malç uygulamalarının sıra arası ve üzerinin birlikte değerlendirildiği parsel genelindeki yabancı otlanmaya etkisi konusunda ise 1. deneme serasından elde edilen bulgular Şekil 5.14'de, 2. deneme serasından elde edilen bulgular Şekil 5.15'de 1. ve 2. denemelerin ortalamalarından elde edilen bulgular ise Şekil 5.16'da verilmiştir.



Şekil 5.14. Malç uygulamalarının sıra üzeri + sıra arasındaki yabancı otlanmaya etkisi (I. Lokasyon).



Şekil 5.15. Malç uygulamalarının parsel genelindeki yabancı otlanmaya etkisi (II. Lokasyon).



Şekil 5.16. Malç uygulamalarının parsel genelindeki yabancı otlanmaya ortalama etkisi.

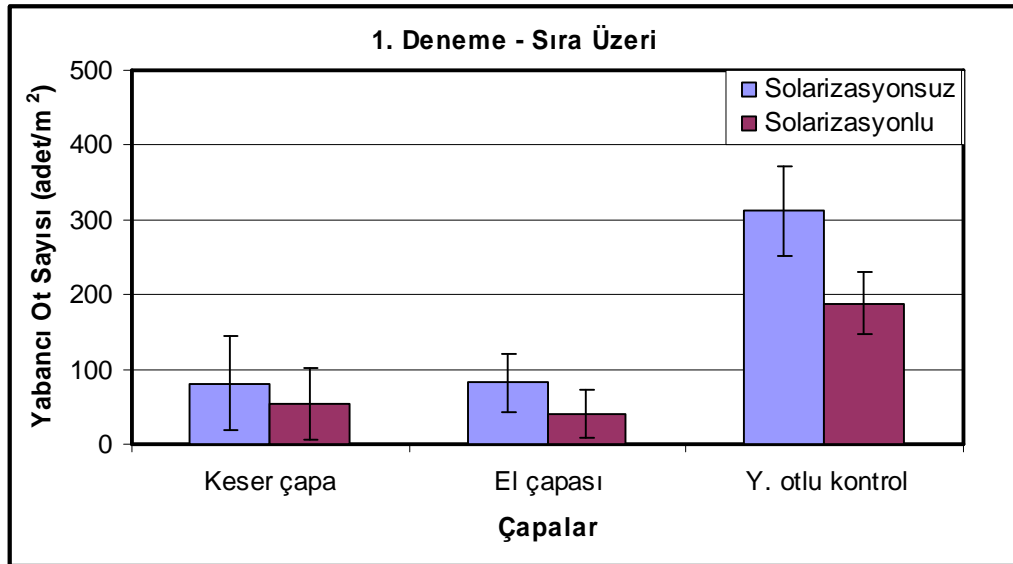
Şekil 5.14 incelendiğinde, birinci deneme serasında ana parsellerdeki tüm malç uygulamalarının yabancı otlu kontrole göre parsel genelindeki yabancı ot yoğunluğunda azalmaya neden olduğu, etki yönünden malçlar kıyaslandığında ise malç tekstilini sırasıyla mısır ve yerfıstığı malçlarının takip ettiği görülmektedir. Aynı konuda 2. denemeden elde edilen sonuçlara bakıldığında (Şekil 5.15) birinci denemeden elde edilen sonuçlara genel olarak benzerlik gösterdiği, ancak bu denemede yerfıstığı malçında yabancı ot sayılarının kontrole oldukça yakın olduğu görülmektedir.

Malç uygulamalarının parsel genelindeki genel yabancı otlanmaya etkisi konusunda iki denemenin ortalama sonuçları (Şekil 5.16) incelendiğinde ise; sıra üzerinde ve sıra arasında elde edilen sonuçlara benzer sonuçlar elde edildiği dikkati çekmektedir. Aynı konuda malç uygulamaları kendi aralarında kıyaslandığında ise yine benzer şekilde en etkili uygulama olan malç tekstili uygulamasını sırasıyla mısır malçı ve yerfıstığı malçı takip etmiştir.

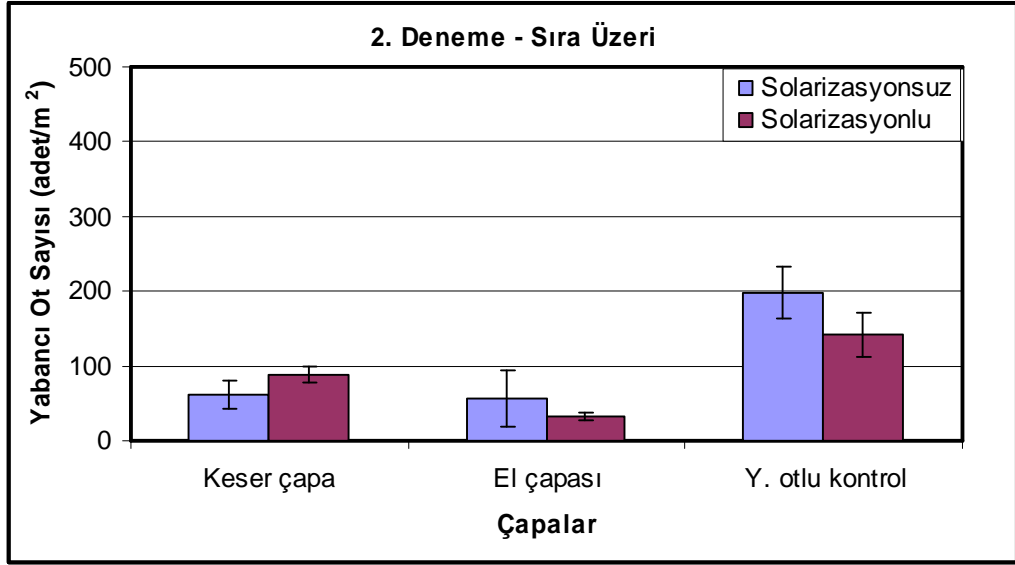
5.1.2.3. Çapa Uygulamalarının Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi

Sera domatesinde 2007-2008 yıllarında yürütülen çalışmalar sonucunda; çapa uygulamalarının sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya etkisi konusunda 1. deneme serasından elde edilen bulgular Şekil 5.17’de, 2. deneme serasından elde edilen bulgular Şekil 5.18’de; 1. ve 2. denemelerin ortalamalarından elde edilen bulgular ise Şekil 5.19’da verilmiştir.

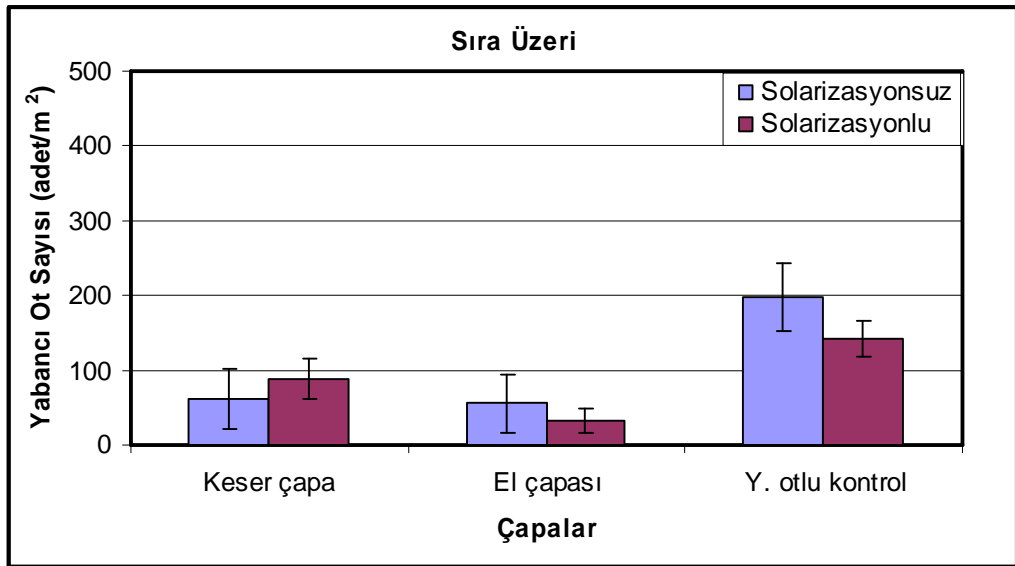
Çalışmadaki çapa uygulamalarının sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya etkisi konusunda elde edilen sonuçlara bakıldığında (Şekil 5.17, 5.18 ve 5.19), gerek solarizasyon parselinde gerekse de solarizasyon yapılmayan parselde uygulanan el çapası ve keser çapanın yabancı otlu kontrole göre yabancı ot sayısında önemli derecede azalmaya neden olduğu ve her iki uygulama birbirleri ile kıyaslandığında bu uygulamaların genel yabancı otlanmaya etkisinin birbirine yakın olduğu görülmektedir.



Şekil 5.17. Çapa uygulamalarının sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya etkisi (I. Lokasyon).

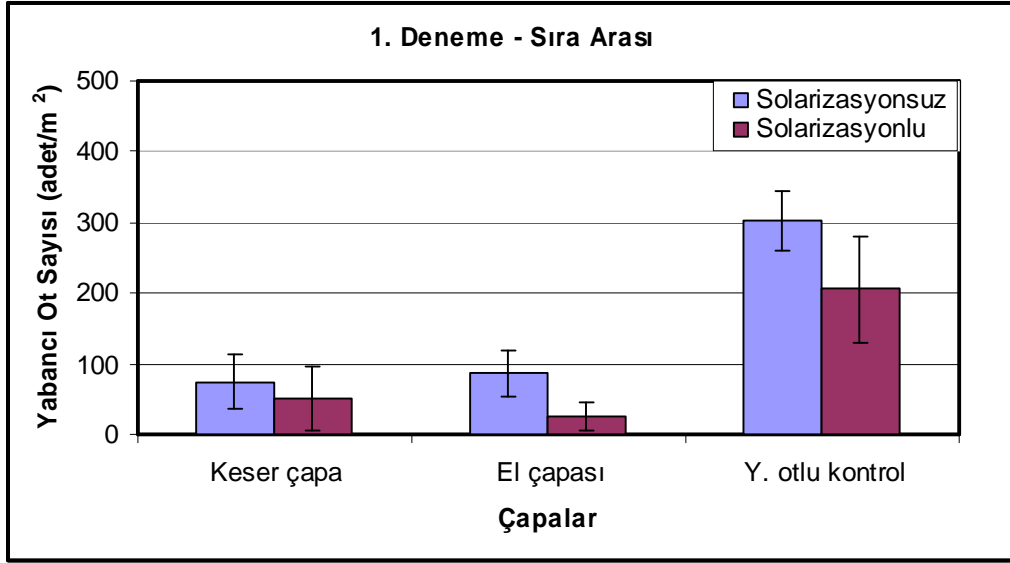


Şekil 5.18. Çapa uygulamalarının sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya etkisi (II. Lokasyon).

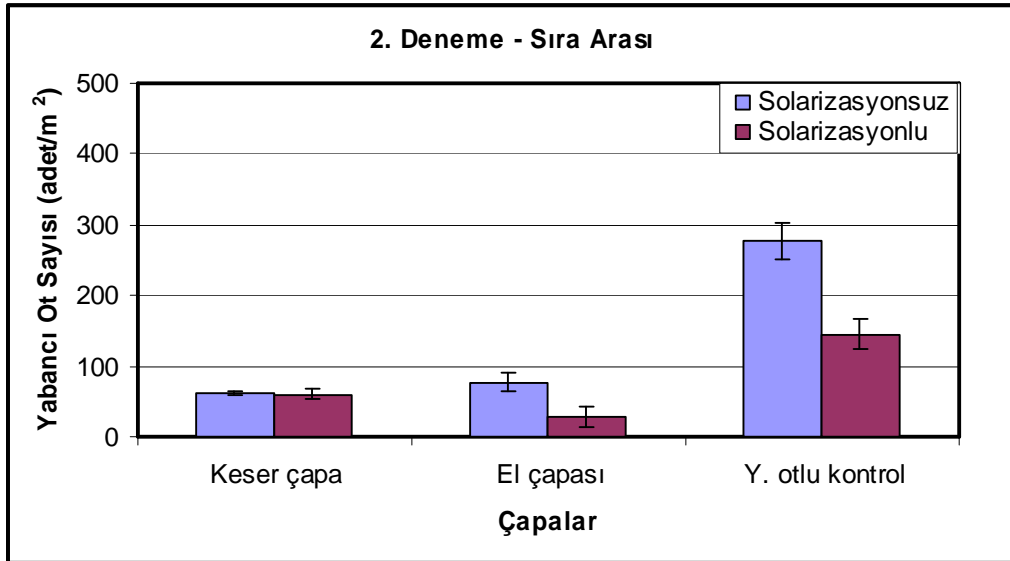


Şekil 5.19. Çapa uygulamalarının sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya ortalama etkisi.

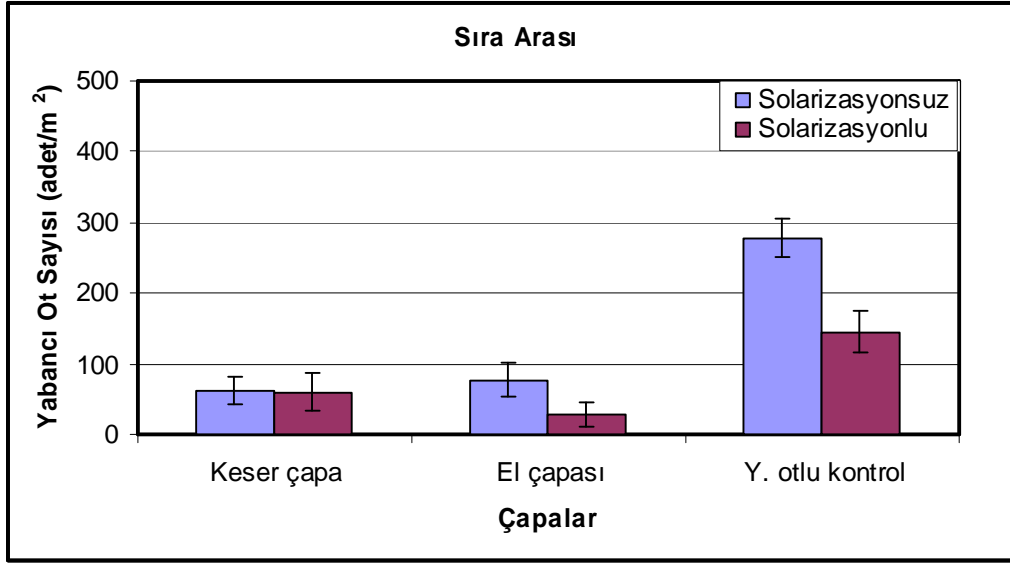
Çapa uygulamalarının sıra arasındaki yabancı otlara etkisi konusunda 1. deneme serasından elde edilen bulgular Şekil 5.20’de, 2. deneme serasından elde edilen bulgular Şekil 5.21’de; bu denemelerin ortalamalarından elde edilen bulgular ise Şekil 5.22’de verilmiştir.



Şekil 5.20. Çapa uygulamalarının sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya etkisi (I. Lokasyon).



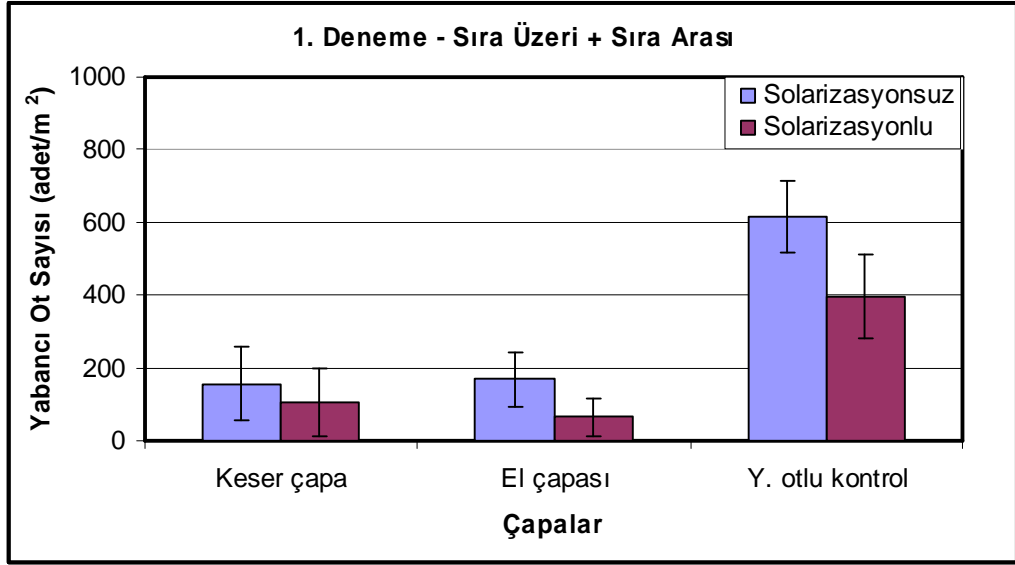
Şekil 5.21. Çapa uygulamalarının sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya etkisi (II. Lokasyon).



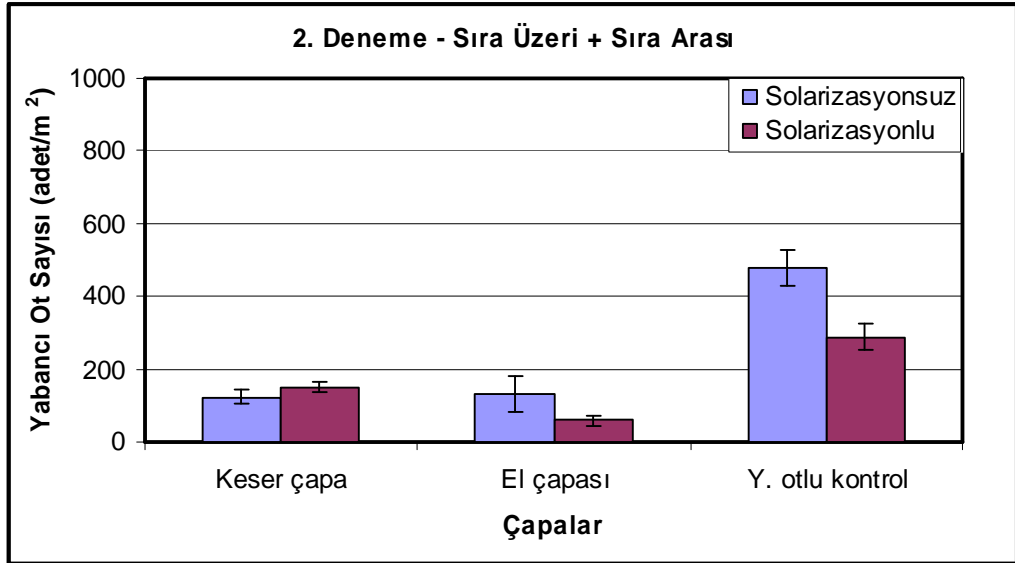
Şekil 5.22. Çapa uygulamalarının sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya ortalama etkisi.

Çalışmadaki çapa uygulamalarının sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya etkisi konusunda elde edilen sonuçlar incelendiğinde (Şekil 5.20, 5.21 ve 5.22), sıra üzerinde elde edilen sonuçlara benzer şekilde hem solarizasyon parselinde hem de solarizasyon yapılmayan parselde uygulanan el çapası ve keser çapanın yabancı otlu kontrole göre yabancı ot sayısında önemli derecede azalmaya neden olduğu ve her iki uygulama birbirleri ile kıyaslandığında bu uygulamaların genel yabancı otlanmaya etkisinin birbirine yakın olduğu görülmektedir.

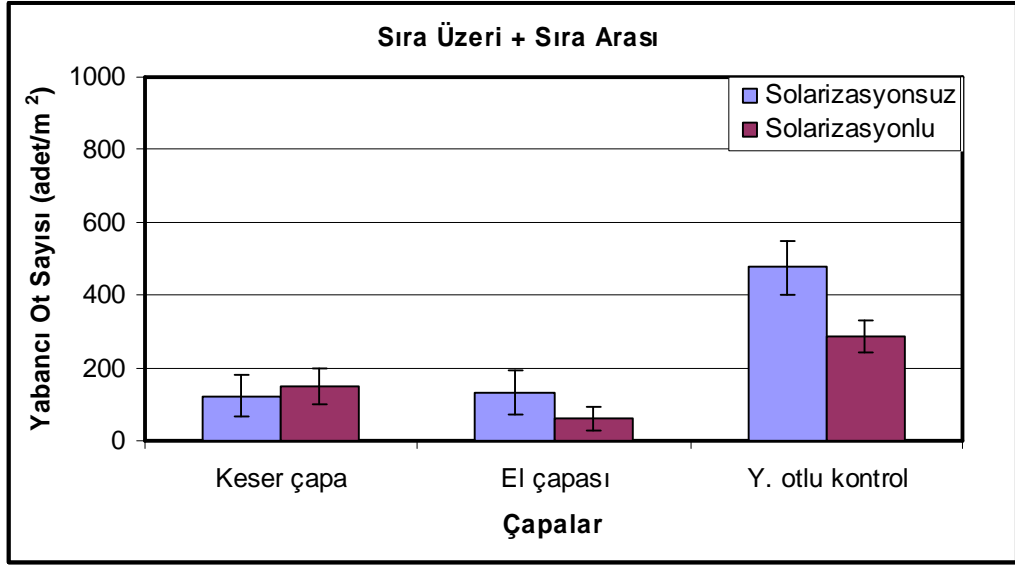
Çalışmadaki çapa uygulamalarının sıra üzeri ve arasının birlikte değerlendirildiği parsel genelindeki yabancı otlara etkisi konusunda 1. deneme serasından elde edilen bulgular Şekil 5.23'de, 2. deneme serasından elde edilen bulgular Şekil 5.24'de denemelerin ortalamalarından elde edilen bulgular ise Şekil 5.25'de verilmiştir.



Şekil 5.23. Çapa uygulamalarının parsel genelindeki yabancı otlanmaya etkisi (I. Lokasyon).



Şekil 5.24. Çapa uygulamalarının parsel genelindeki yabancı otlanmaya etkisi (II. Lokasyon).



Şekil 5.25. Çapa uygulamalarının parsel genelindeki yabancı otlanmaya ortalama etkisi.

Çalışmadaki el çapası uygulamalarının parsel genelindeki yabancı otlanmaya etkisi konusunda elde edilen bulgular (Şekil 5.23, Şekil 5.24 ve Şekil 5.25) değerlendirildiğinde aynı konuda sıra üzeri ve sıra arasından elde edilen bulgulara benzer sonuçlar elde edildiği anlaşılmıştır. Diğer sonuçlara benzer şekilde uygulanan el çapası ve keser çapanın yabancı otlı kontrole göre yabancı ot sayısında önemli derecede azalmaya neden olduğu ve bu çapaların genel otlanmaya etkisinin birbirine yakın olduğu belirlenmiştir.

5.1.3. Uygulamaların Seralardaki Önemli Yabancı Ot Türlerine Etkileri

Çalışmaların yürütüldüğü I. lokasyondaki domates serasında belirlenen yabancı ot türleri Çizelge 5.6'da, II. lokasyondaki serada belirlenen yabancı ot türleri Çizelge 5.7'de, her iki serada belirlenen yabancı ot türleri ise karşılaştırmalı olarak Çizelge 5.8'de verilmiştir.


Çizelge 5.6. Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü (I. Lokasyon) Serasında Belirlenen Yabancı Ot Türleri

Grubu	Türkçe Adı	Bilimsel Adı	Familyası	Ömrü
Dar Yapraklı	Topalak	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae	Ç
	Köpek dişi ayrığı	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poaceae	Ç
	Sarı tüylü darı	<i>Setaria glauca</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae	T
	Yapışkan ot	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae	T
	Yeşil kirpi darı	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae	T
Geniş Yapraklı	Horoz ibiği	<i>Amaranthus albus</i> L.	Amaranthaceae	T
	Melez horoz ibiği	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Amaranthaceae	T
	Fare kulağı	<i>Anagallis arvensis</i> L.	Primulaceae	T
	Boynuz otu	<i>Cerastium dichotomum</i> L.	Caryophyllaceae	T
	Tarla sarmaşığı	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae	Ç
	Tırpanvari sütleğen	<i>Euphorbia falcata</i> L.	Euphorbiaceae	T
	Alçak boylu sütleğen	<i>Euphorbia chamaesyce</i> L.	Euphorbiaceae	T
	Şahtere	<i>Fumaria officinalis</i> L.	Papaveraceae	T
	Ebegümece	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	Malvaceae	T
	Adi yabancı yonca	<i>Medicago polymorpha</i> L.	Fabaceae	T
	Semizotu	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	T
	Çeti	<i>Prosopis farcta</i> (Banks. and Sol.) Macbride	Leguminosae	ÇY
	Eşek marulu	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae	T
	Demir diken	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Zygophyllaceae	T
	Isırgan otu	<i>Urtica urens</i> L.	Urticaceae	T
	Boynuzlu ekşi tırfıl	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Oxalidaceae	T (ÇY)
	İran yavşan otu	<i>Veronica persica</i> Poiret	Scrophulariaceae	T (ÇY)
Parazit	Mavi çiçekli canavar otu	<i>Phelipanche ramosa</i> L.	Orobanchaceae	TY (ÇY)

Serada yoğun görülen yabancı ot türleri
 T : Tek yıllık yabancı ot, Ç : Çok yıllık yabancı ot

Çizelge 5.7. Bitki Koruma Bölümü (II. Lokasyon) Serasında Belirlenen Yabancı Ot Türleri

Grubu	Türkçe Adı	Bilimsel Adı	Familyası	Ömrü
Dar Yapraklı	Topalak	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae	Ç
	Yapışkan ot	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae	T
	Su ayrığı	<i>Paspalum paspalodes</i> (Michx.) Schrib.	Poaceae	Ç
Geniş Yapraklı	Melez horoz ibiği	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Amaranthaceae	T
	Tarla sarmaşığı	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae	Ç
	Alçak boylu sütleğen	<i>Euphorbia chamaesyce</i> L.	Euphorbiaceae	T
	Ebegümece	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	Malvaceae	T
	Semizotu	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	T
	Eşek marulu	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae	T
	Demir diken	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Zygophyllaceae	T
Parazit	Mavi çiçekli canavar otu	<i>Phelipanche ramosa</i> L.	Orobanchaceae	TY (ÇY)

 Serada yoğun görülen yabancı ot türleri
T : Tek yıllık yabancı ot, Ç : Çok yıllık yabancı ot

Çizelge 5.8'de görüldüğü gibi, çalışmanın yürütüldüğü seralarda en yoğun görülen dar yapraklı yabancı ot türleri; Topalak (*Cyperus rotundus* L.) ve Yapışkan otu (*Setaria verticillata* (L.) P. Beauv.) olurken, en yoğun görülen geniş yapraklı yabancı ot türleri ise Melez horoz ibiği (*Amaranthus hybridus* L.) ve Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.), bunun dışında tam parazit bir yabancı ot türü olan Mavi çiçekli canavar otu (*Phelipanche ramosa* L.) olmuştur. Çalışmanın yürütüldüğü seralarda 5 adet dar yapraklı, 16 adet geniş yapraklı ve 1 adet parazit tür olmak üzere toplam 22 adet farklı yabancı ot türü belirlenmiştir.

Çizelge 5.8. Çalışmanın Yürütüldüğü Domates Seralarında Belirlenen Yabancı Ot Türleri

Grubu	Türkçe Adı	Bilimsel Adı	Lokasyon	
			I*	II*
Dar Yapraklı	Topalak	<i>Cyperus rotundus</i> L.	•	•
	Köpek dişi ayrığı	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	•	
	Sarı tüylü darı	<i>Setaria glauca</i> (L.) P. Beauv.	•	
	Yapışkan ot	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv.	•	
	Yeşil kirpi darı	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	•	•
	Su ayrığı	<i>Paspalum paspalodes</i> (Michx.) Schrib.		•
Geniş Yapraklı	Horoz ibiği	<i>Amaranthus albus</i> L.	•	
	Melez horoz ibiği	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	•	•
	Fare kulağı	<i>Anagallis arvensis</i> L.		
	Boynuz otu	<i>Cerastium dichotomum</i> L.	•	
	Tarla sarmaşığı	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	•	•
	Tırpanvari sütleğen	<i>Euphorbia falcata</i> L.	•	
	Alçak boylu sütleğen	<i>Euphorbia chamaesyce</i> L.	•	•
	Şahtere	<i>Fumaria officinalis</i> L.	•	
	Ebegümece	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	•	•
	Adi yabancı yonca	<i>Medicago polymorpha</i> L.	•	
	Semizotu	<i>Portulaca oleracea</i> L.	•	•
	Çeti	<i>Prosopis farcta</i> (Banks. and Sol.) Macbride	•	
	Eşek marulu	<i>Sonchus oleraceus</i> L.		•
	Demir diken	<i>Tribulus terrestris</i> L.	•	•
	Isırgan otu	<i>Urtica urens</i> L.	•	
Boynuzlu ekşi tırfil	<i>Oxalis corniculata</i> L.	•		
İran yavşan otu	<i>Veronica persica</i> Poiret	•		
Parazit	Mavi çiçekli canavar otu	<i>Phelipanche ramosa</i> L.	•	•



Serada yoğun görülen yabancı ot türleri

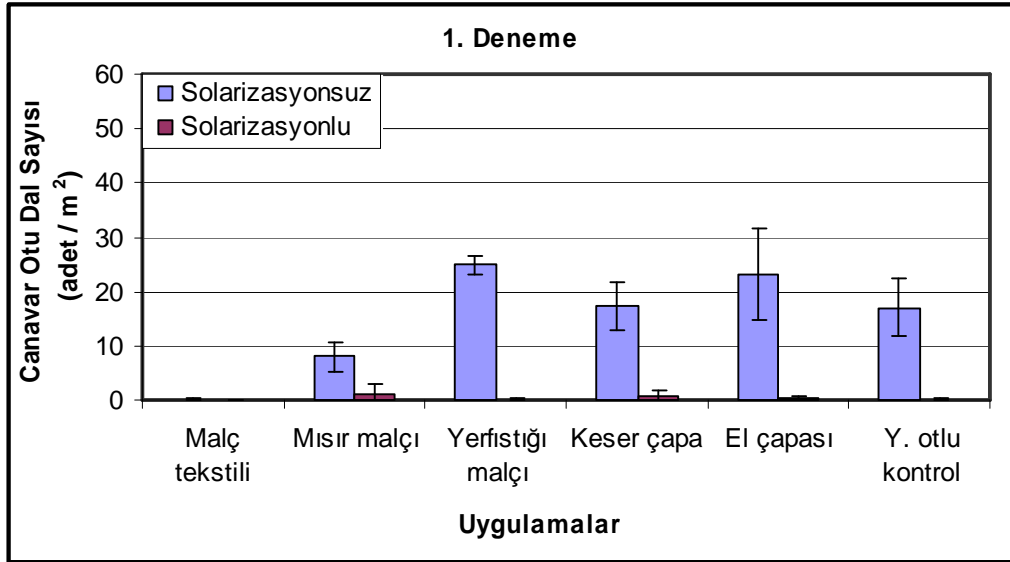
* : Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü (Köprüköyü) domates serası,

** : Bitki Koruma Bölümü (Balcalı) domates serası.

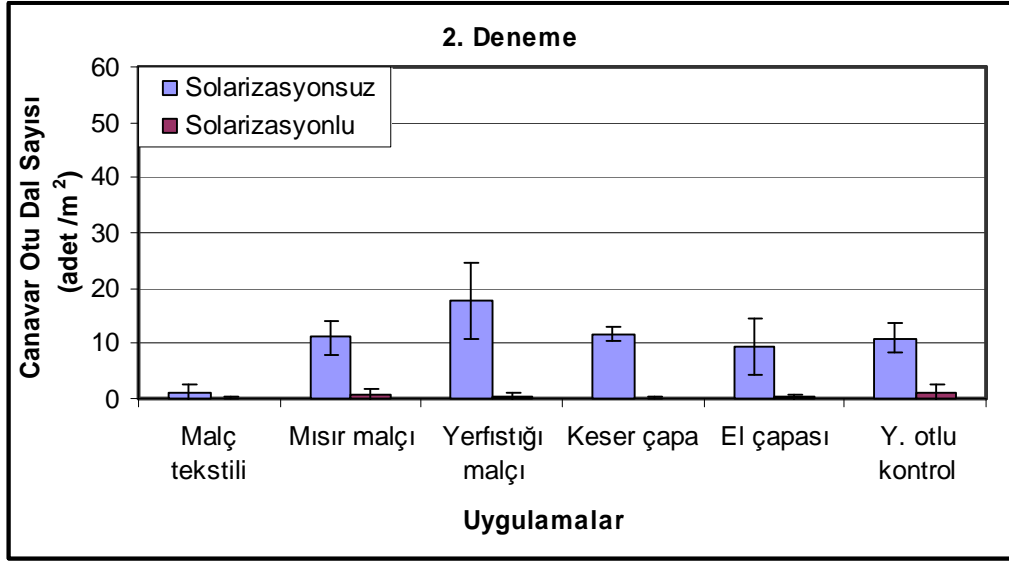
5.1.3.1. Uygulamaların *Phelipanche ramosa* L. (Mavi Çiçekli Canavar Otu)'ya Etkisi

Çalışmadaki uygulamaların canavar otlarına etkisi; dal sayısı, kapsül sayısı, yaş ağırlık ve kuru ağırlık olmak üzere dört ayrı konuda değerlendirilerek ayrı ayrı verilmiştir.

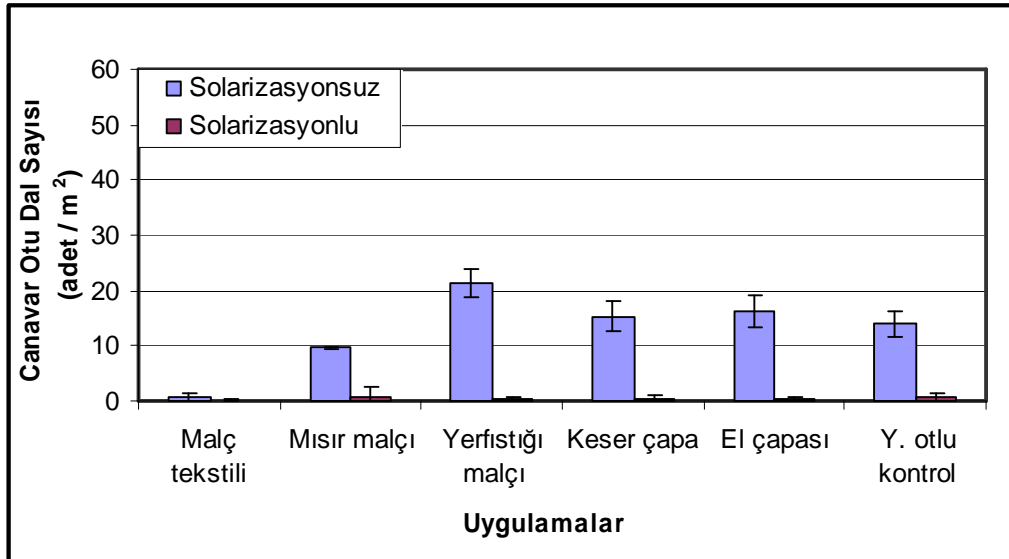
Uygulamaların canavar otunun dal sayısına etkisi konusunda 1. denemeden elde edilen veriler Şekil 5.26'da, 2. denemeden elde edilen veriler Şekil 5.27'de, bu denemelerin ortalamalarından elde edilen bulgular ise Şekil 5.28'de görülmektedir.



Şekil 5.26. Uygulamaların *Phelipanche ramosa* L. (Mavi çiçekli canavar otu)'nın dal sayısına etkisi (I. Lokasyon)



Şekil 5.27. Uygulamaların *Phelipanche ramosa* L. (Mavi çiçekli canavar otu)'nın dal sayısına etkisi (II. Lokasyon).



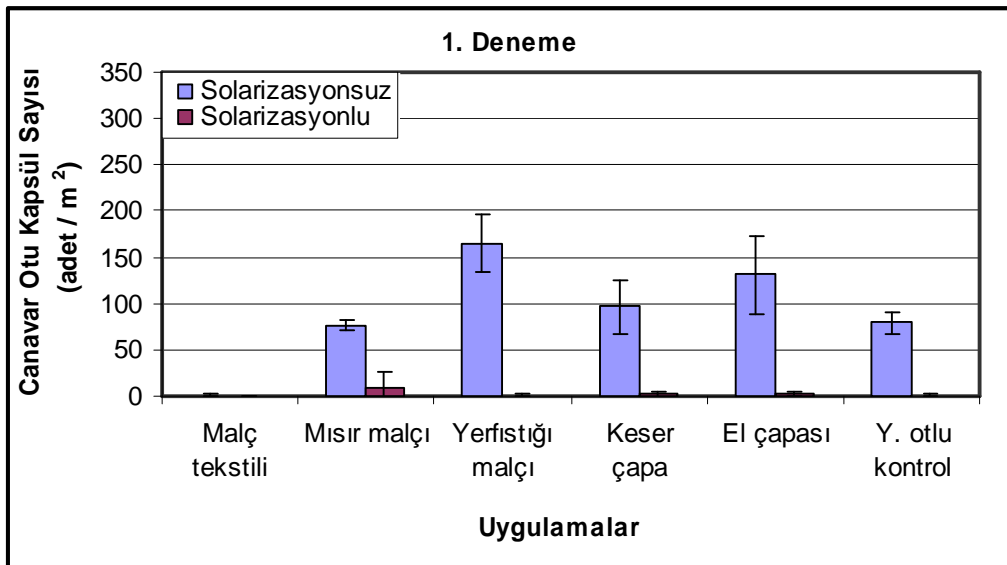
Şekil 5.28. Uygulamaların *Phelipanche ramosa* L. (Mavi çiçekli canavar otu)'nın dal sayısına ortalama etkisi.

Sera domatesindeki uygulamaların *Phelipanche ramosa* L.'nin dal sayısına etkisi konusunda 1. ve 2. denemelerden elde edilen bulgular incelendiğinde (Şekil 5.26 ve 5.27), solarizasyon yapılan parselde bu yabancı otun sayısının yapılmayan parselde göre oldukça düşük olduğu, solarizasyon yapılmayan parseldeki malç ve çapa uygulamalarının etkilerine bakıldığında sadece malç tekstili uygulamasında etkinin

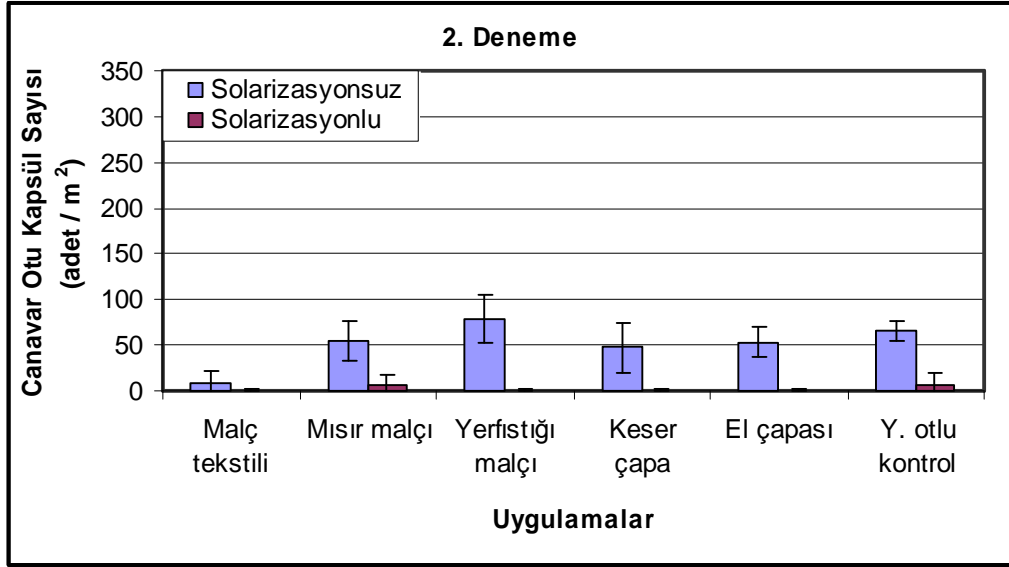
yüksek olduğu, bunun dışındaki uygulamaların yeterince etkili olmadığı, bu uygulamalarda canavar otu dal sayısının yabancı otlu kontrole ya oldukça yakın olduğu ya da yabancı otlu kontrolden daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çalışmadaki uygulamaların *Phelipanche ramosa* L.'nin dal sayısına etkisi konusunda 1. ve 2. denemelerin ortalamalarının verildiği Şekil 5.28 incelendiğinde, yine benzer sonuçların elde edildiği, canavar otu sayısının solarizasyonlu parselde ve malç tekstili uygulamasında oldukça düşük olduğu, solarizasyon yapılmayan parselde yerfıstığı malçı, keser çapa ve el çapası uygulamalarında ise daha yüksek olduğu görülmektedir.

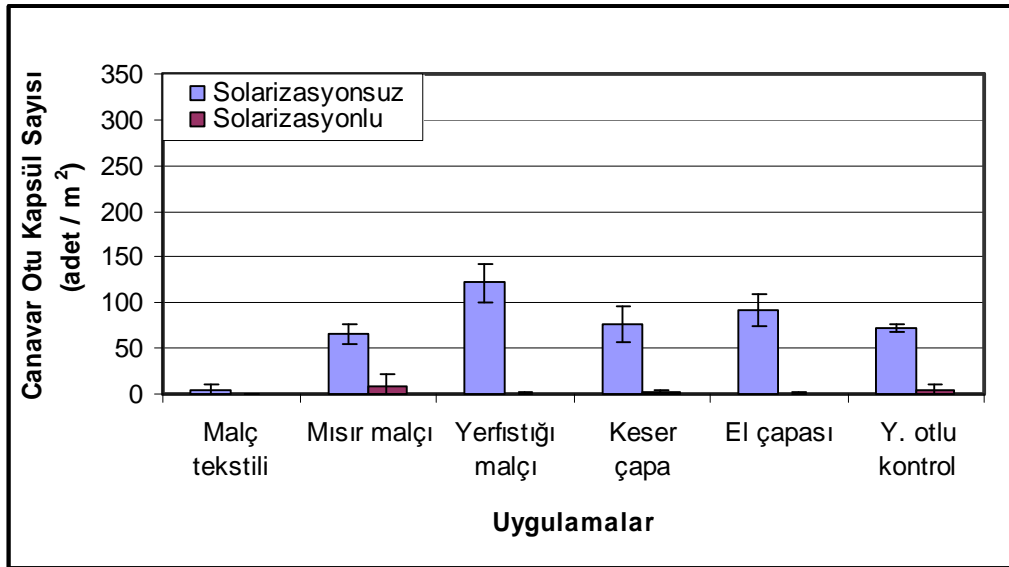
Uygulamaların canavar otunun kapsül sayısına etkisi konusunda 1. denemeden elde edilen veriler Şekil 5.29'da, 2. denemeden elde edilen veriler Şekil 5.30'da; denemelerin ortalamalarından elde edilen bulgular ise Şekil 5.31'de sunulmuştur.



Şekil 5.29. Uygulamaların *Phelipanche ramosa* L. (Mavi çiçekli canavar otu)'nin kapsül sayısına etkisi (I. Lokasyon).



Şekil 5.30. Uygulamaların *Phelipanche ramosa* L. (Mavi çiçekli canavar otu)'nın kapsül sayısına etkisi (II. Lokasyon).

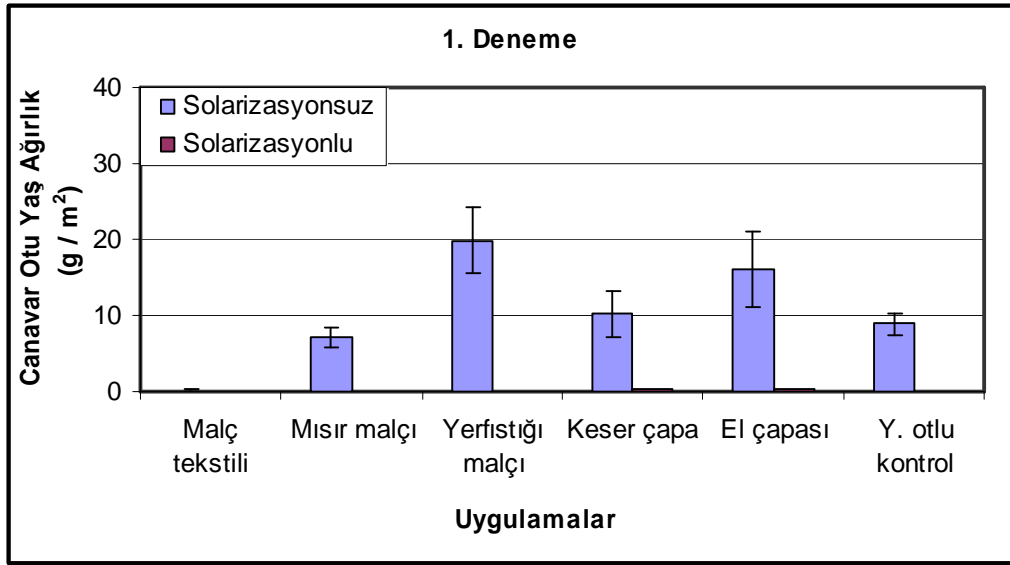


Şekil 5.31. Uygulamaların *Phelipanche ramosa* L. (Mavi çiçekli canavar otu)'nın kapsül sayısına ortalama etkisi.

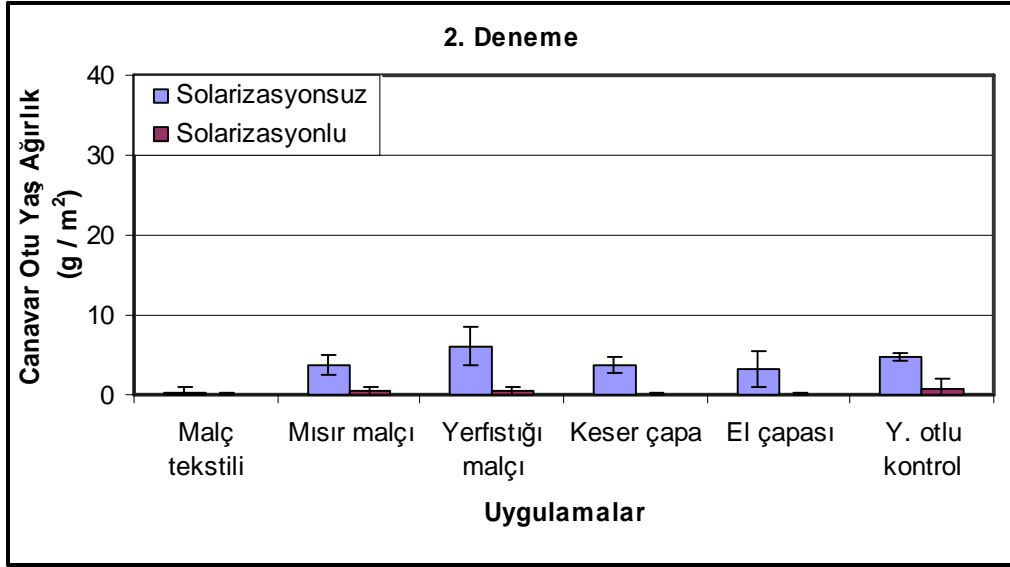
Çalışmadaki uygulamaların *Phelipanche ramosa* L.'nin kapsül sayısına etkisinin verildiği Şekil 5.29, 5.30 ve 5.31 incelendiğinde elde edilen sonuçların, uygulamaların dal sayısına etkisi konusunda elde edilen bulgulara oldukça benzediği anlaşılmaktadır. Benzer şekilde solarizasyon ve malç tekstili uygulamalarında

canavar otu kapsül sayısı oldukça düşükken diğer uygulamalarda yabancı otlu kontrole yakın veya daha yüksek bulunmuştur.

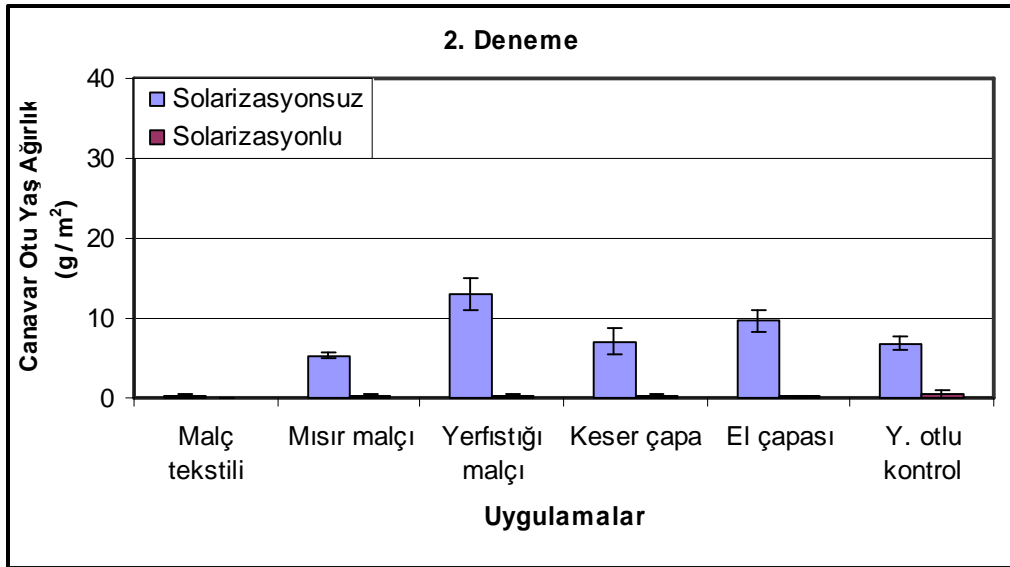
Çalışmadaki uygulamaların canavar otunun yaş ağırlığına etkisi konusunda 1. denemeden elde edilen veriler Şekil 5.32’de, 2. denemeden elde edilen veriler Şekil 5.33’de, her iki denemenin ortalamalarından elde edilen bulgular ise Şekil 5.34’de verilmiştir.



Şekil 5.32. Uygulamaların *Phelipanche ramosa* L. (Mavi çiçekli canavar otu)'nın yaş ağırlığına etkisi (I. Lokasyon).

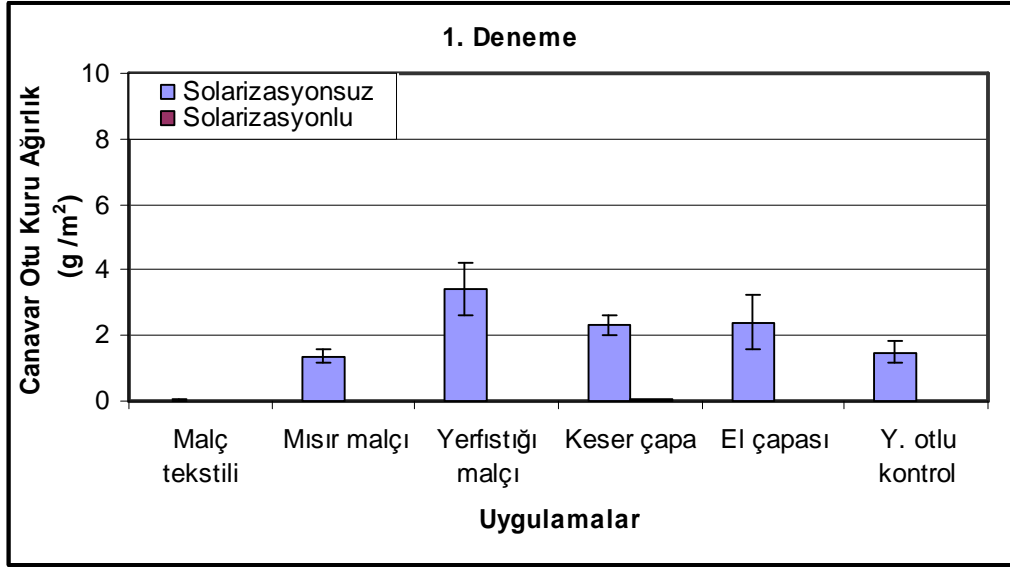


Şekil 5.33. Uygulamaların *Phelipanche ramosa* L. (Mavi çiçekli canavar otu)'nın yaş ağırlığına etkisi (II. Lokasyon).

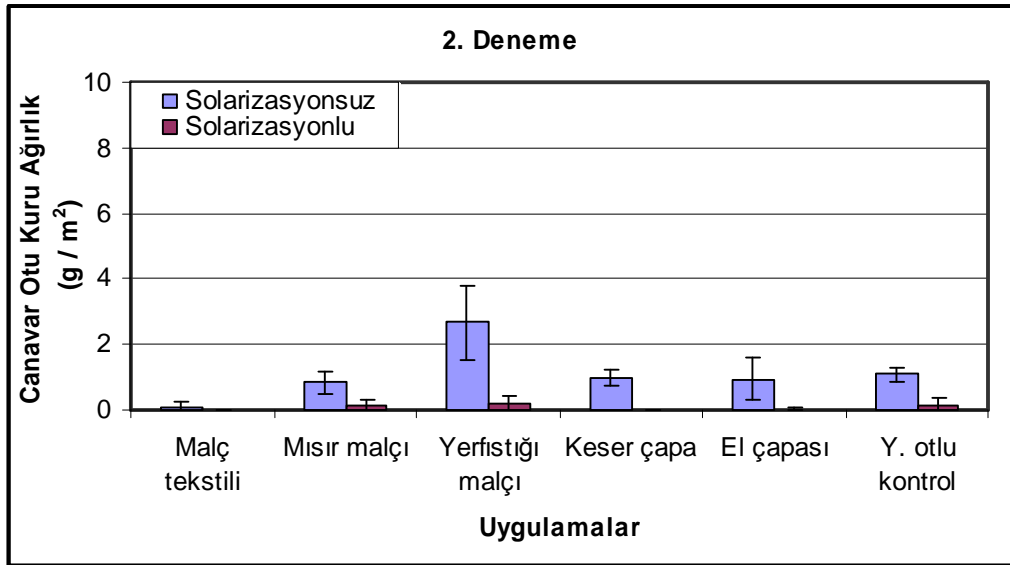


Şekil 5.34. Uygulamaların *Phelipanche ramosa* L. (Mavi çiçekli canavar otu)'nın yaş ağırlığına ortalama etkisi.

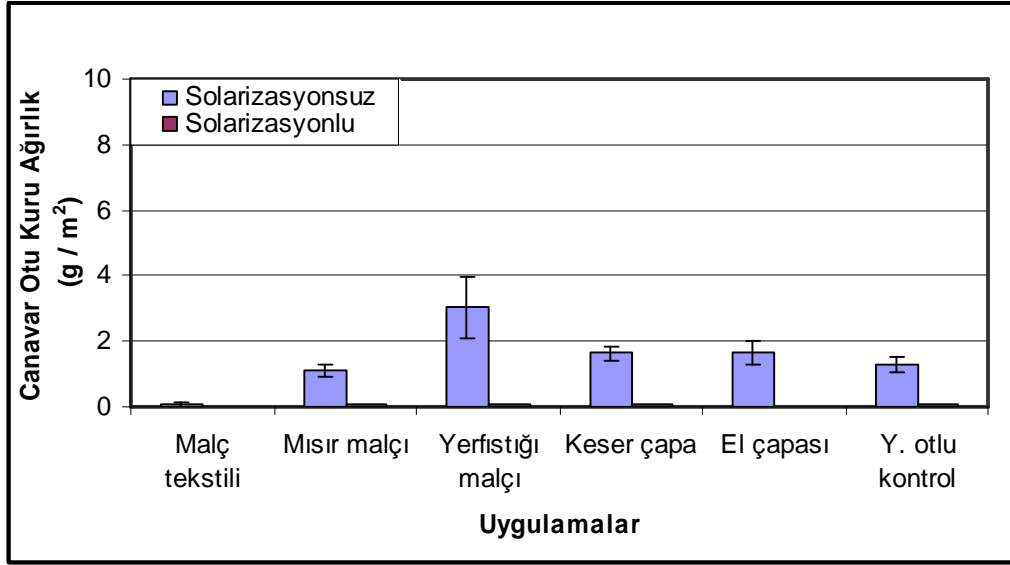
Çalışmadaki uygulamaların canavar otunun kuru ağırlığa etkisi konusunda 1. denemeden elde edilen veriler Şekil 5.35'de, 2. denemeden elde edilen veriler Şekil 5.36'da, her iki denemenin ortalamalarından elde edilen bulgular ise Şekil 5.37'de verilmiştir.



Şekil 5.35. Uygulamaların *Phelipanche ramosa* L. (Mavi çiçekli canavar otu)'nın kuru ağırlığına etkisi (I. Lokasyon).



Şekil 5.36. Uygulamaların *Phelipanche ramosa* L. (Mavi çiçekli canavar otu)'nın kuru ağırlığına etkisi (II. Lokasyon).



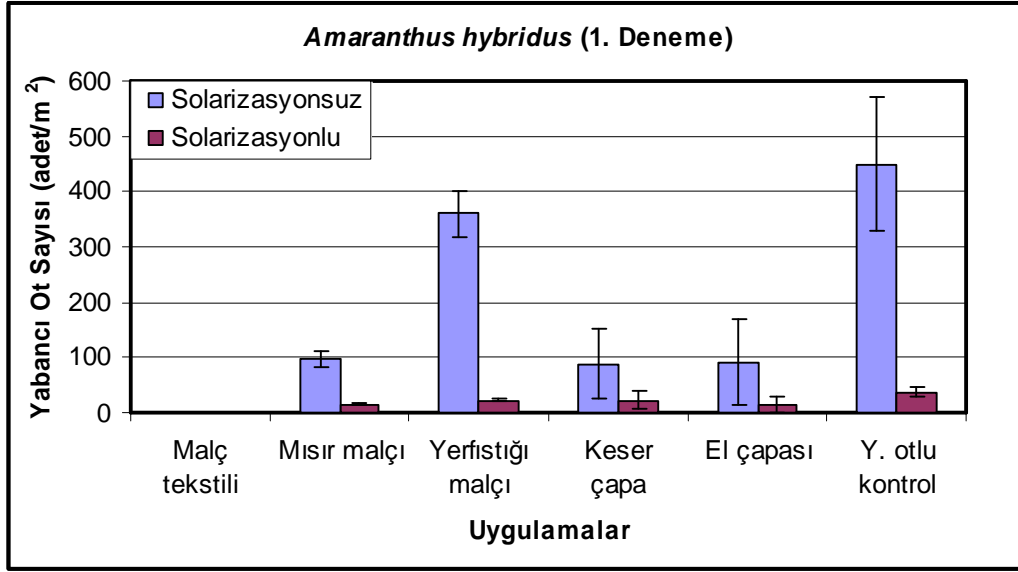
Şekil 5.37. Uygulamaların *Phelipanche ramosa* L. (Mavi çiçekli canavar otu)'nın kuru ağırlığına ortalama etkisi.

Uygulamaların canavar otunun yaş ağırlığa etkisinin verildiği Şekil 5.32, 5.33 ve 5.34, ayrıca kuru ağırlığa etkisinin verildiği Şekil 5.35, 5.36 ve 5.37; incelendiğinde dal sayısı ve kapsül sayısına etki konularında elde edilen bulgulara benzer sonuçların elde edildiği görülmektedir.

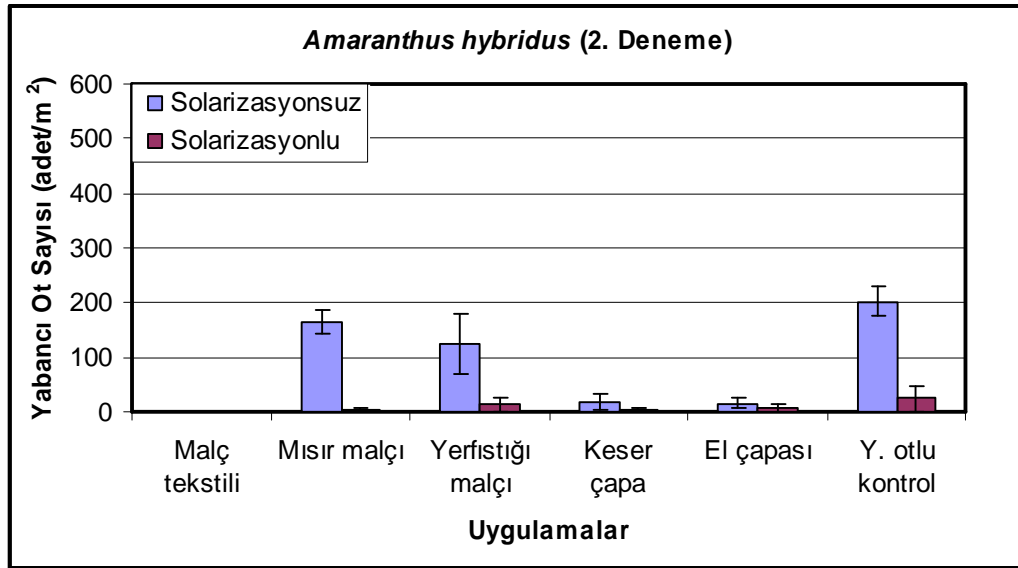
Uygulamaların canavar otuna (dal sayısına, kapsül sayısına, yaş ve kuru ağırlığına) etkisi konusunda elde edilen tüm sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde solarizasyon uygulamasının araştırılan tüm konularda önemli ölçüde azalışa neden olduğu, malç ve çapa uygulamalarının etkisi konusunda yabancı otlu kontrole göre malç tekstili uygulamasında canavar otuna etki oldukça yüksek bulunurken diğer uygulamaların etkisinin ise düşük olduğu yada hiç etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

5.1.3.2. Uygulamaların *Amaranthus hybridus* L. (Melez Horoz İbiği)'a Etkisi

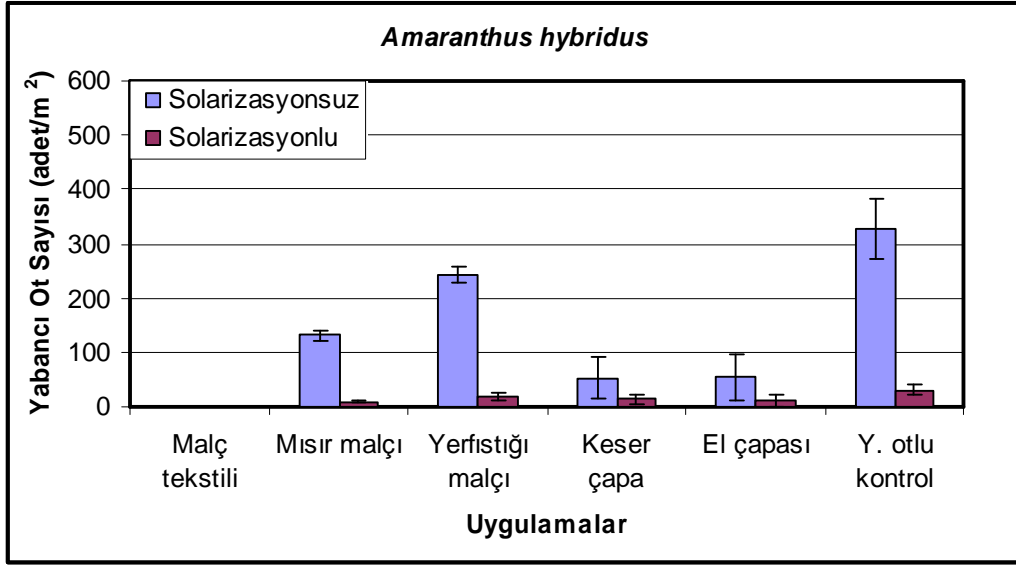
Çalışmadaki uygulamaların *Amaranthus hybridus* (Melez horoz ibiği)'a etkisi ile ilgili olarak 1. deneme serasından elde edilen sonuçlar Şekil 5.38'de, 2. deneme serasından elde edilen sonuçlar Şekil 5.39'da, denemelerin ortalamalarından elde edilen bulgular ise Şekil 5.40'da sunulmuştur.



Şekil 5.38. Uygulamaların *Amaranthus hybridus* (Melez horoz ibiği)'a etkisi (I. Lokasyon).



Şekil 5.39. Uygulamaların *Amaranthus hybridus* (Melez horoz ibiği)'a etkisi (II. Lokasyon).

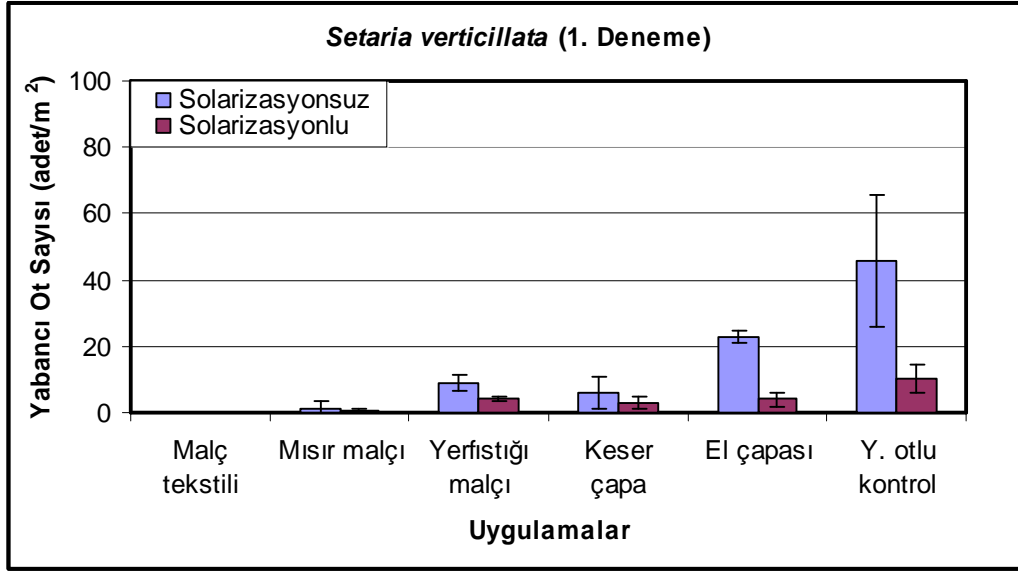


Şekil 5.40. Uygulamaların *Amaranthus hybridus* (Melez horoz ibiği)'a ortalama etkisi.

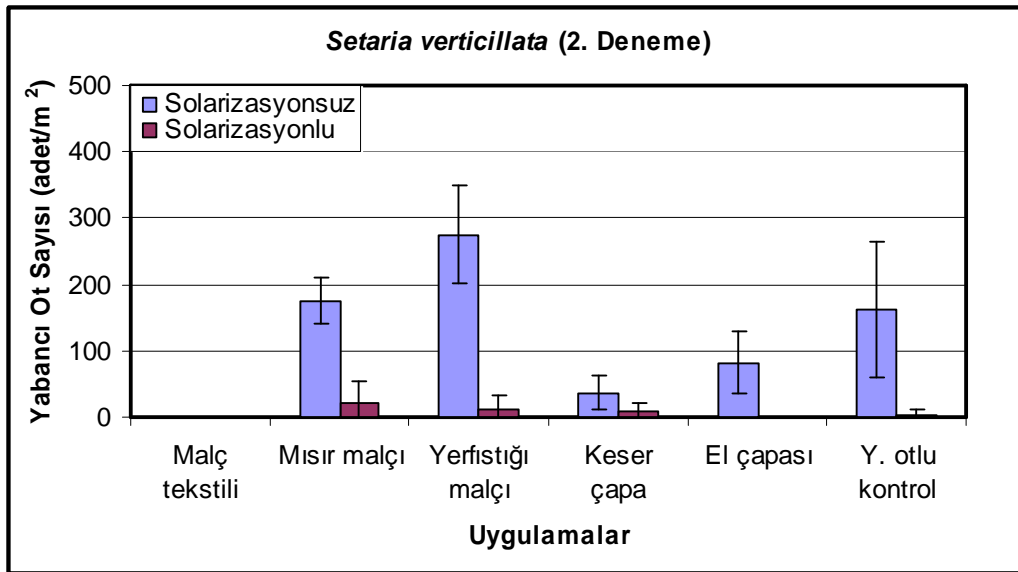
Uygulamaların *Amaranthus hybridus* (Melez horoz ibiği)'a etkisinin verildiği Şekil 5.38, Şekil 5.39 ve Şekil 5.40 incelendiğinde ana parsel uygulaması olan solarizasyonun bu yabancı ot türünün sayısını belirgin şekilde azalttığı görülmektedir. Çalışmanın alt parsel uygulamaları birbirleri ile kıyaslandığında ise yabancı otlu kontrole göre tüm uygulamaların *A. hybridus* sayısını azalttığı, malç tekstili uygulamasının horoz ibiği çıkışı olmaması nedeniyle en etkili uygulama olduğu, bu uygulamayı ise el çapası, keser çapa, mısır malçı ve yerfıstığı malçı uygulamalarının takip ettiği belirlenmiştir.

5.1.3.3. Uygulamaların *Setaria verticillata* (L.) P. Beauv. (Yapışkan Ot)'ya Etkisi

Çalışmadaki uygulamaların *Setaria verticillata* (Yapışkan ot)'ya etkisi ile ilgili olarak 1. deneme serasından elde edilen sonuçlar Şekil 5.41'de, 2. deneme serasından elde edilen sonuçlar ise Şekil 5.42'de, denemelerin ortalamalarından elde edilen bulgular ise Şekil 5.43'de verilmiştir.

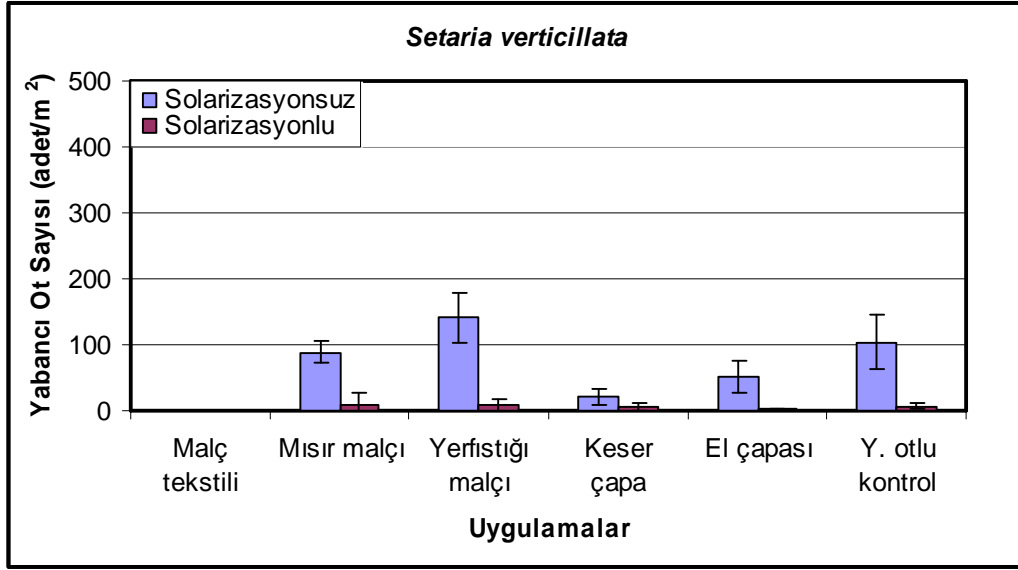


Şekil 5.41. Uygulamaların *Setaria verticillata* (Yapışkan ot)'ya etkisi (I. Lokasyon).



Şekil 5.42. Uygulamaların *Setaria verticillata* (Yapışkan ot)'ya etkisi (II. Lokasyon).

Uygulamaların *Setaria verticillata* (Yapışkan ot)'ya etkisinin verildiği Şekil 5.41 ve Şekil 5.42 incelendiğinde her iki serada da solarizasyonun bu yabancı ot türünün sayısını azalttığı, çalışmadaki malç ve çapa uygulamaları birbirleri ile kıyaslandığında ise malç tekstili uygulamasının yapışkan otu çıkışı olmaması nedeniyle en etkili uygulama olduğu belirlenmiştir.

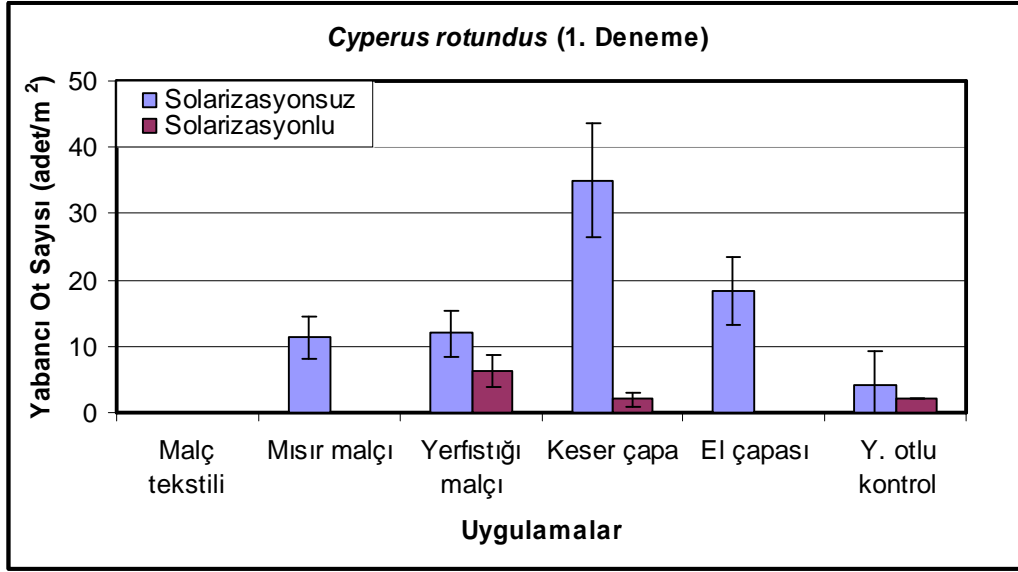


Şekil 5.43. Uygulamaların *Setaria verticillata* (Yapışkan ot)'ya ortalama etkisi.

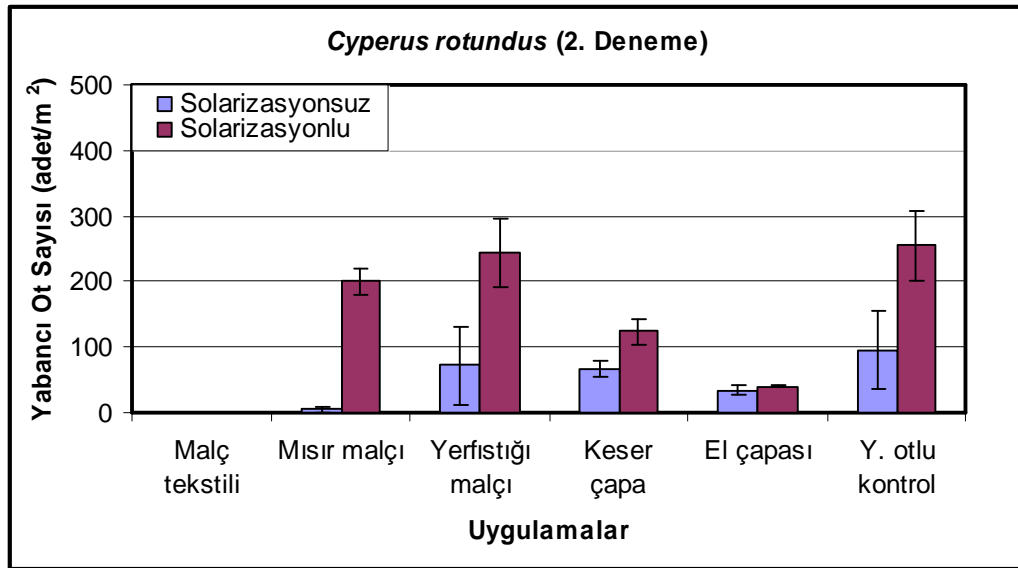
Uygulamaların *Setaria verticillata* (Yapışkan ot)'ya etkisi konusunda iki denemenin ortalama sonuçlarının verildiği Şekil 5.43 incelendiğinde solarizasyonun bu yabancı ot türünün sayısını azalttığı, çalışmadaki malç ve çapa uygulamaları birbirleri ile kıyaslandığında ise malç tekstili uygulamasının yapışkan otu çıkışı olmaması nedeniyle en etkili uygulama olduğu, bunu sırasıyla keser çapa, el çapası, mısır sapı ve yerfıstığı malçının takip ettiği belirlenmiştir.

5.1.3.4. Uygulamaların *Cyperus rotundus* L. (Topalak)'a Etkisi

Çalışmadaki uygulamaların *Cyperus rotundus* (Topalak)'a etkisi ile ilgili olarak 1. deneme serasından elde edilen sonuçlar Şekil 5.44'de, 2. deneme serasından elde edilen sonuçlar ise Şekil 5.45'de, denemelerin ortalamalarından elde edilen bulgular ise Şekil 5.46'da verilmiştir.



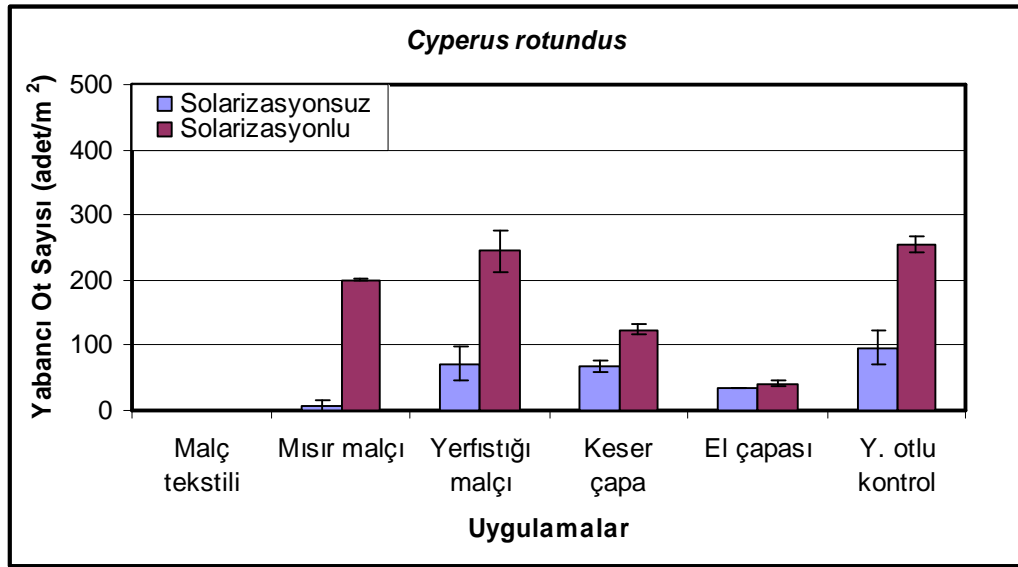
Şekil 5.44. Uygulamaların *Cyperus rotundus* (Topalak)'a etkisi (I. Lokasyon).



Şekil 5.45. Uygulamaların *Cyperus rotundus* (Topalak)'a etkisi (II. Lokasyon).

Uygulamaların *Cyperus rotundus* (Topalak)'a etkisinin verildiği Şekil 5.44 ve Şekil 5.45 incelendiğinde 1. deneme sırasında topalak yoğunluğunun 2. deneme serasına göre daha düşük olduğu, 1. denemede solarizasyon yapılmayan parselde daha yoğun bulunurken 2. denemede solarizasyon uygulamasında daha yoğun olduğu görülmektedir. Ana parsel uygulaması olan solarizasyonun etkisi konusunda topalak sayısı 1. denemede kontrol parselinde, 2. denemede solarizasyon parselinde daha

yüksek bulunmuştur. Bu durumda topalağın daha yoğun olduğu 2. denemenin sonuçları dikkate alınarak solarizasyonun çok yıllık bir yabancı ot türü olan topalağa etkisinin düşük olduğu kanısına varılmıştır. Alt parsel uygulamaları birbirleri ile kıyaslandığında malç tekstili dışındaki uygulamaların topalağa yeterince etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

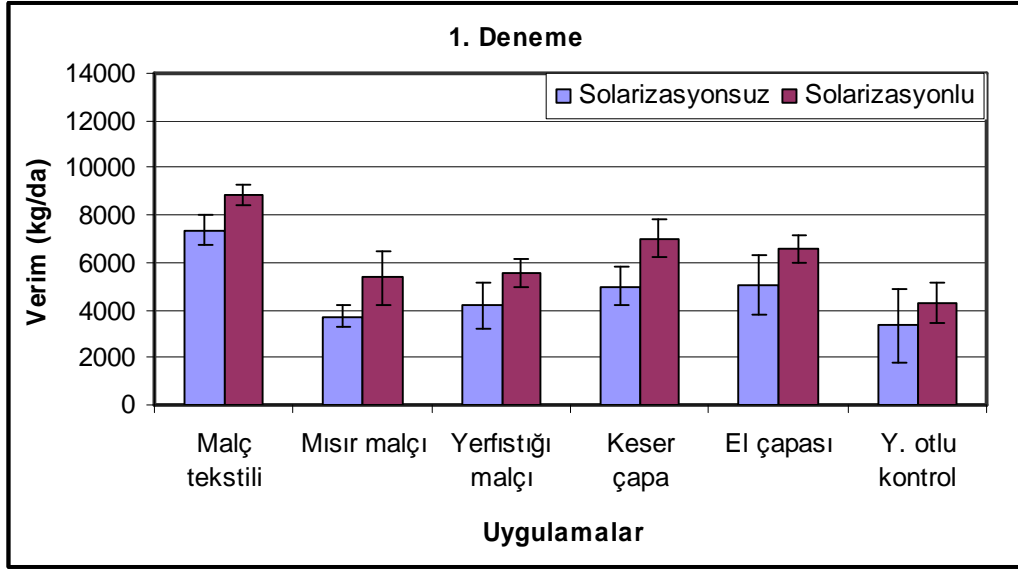


Şekil 5.46. Uygulamaların *Cyperus rotundus* (Topalak)'a ortalama etkisi.

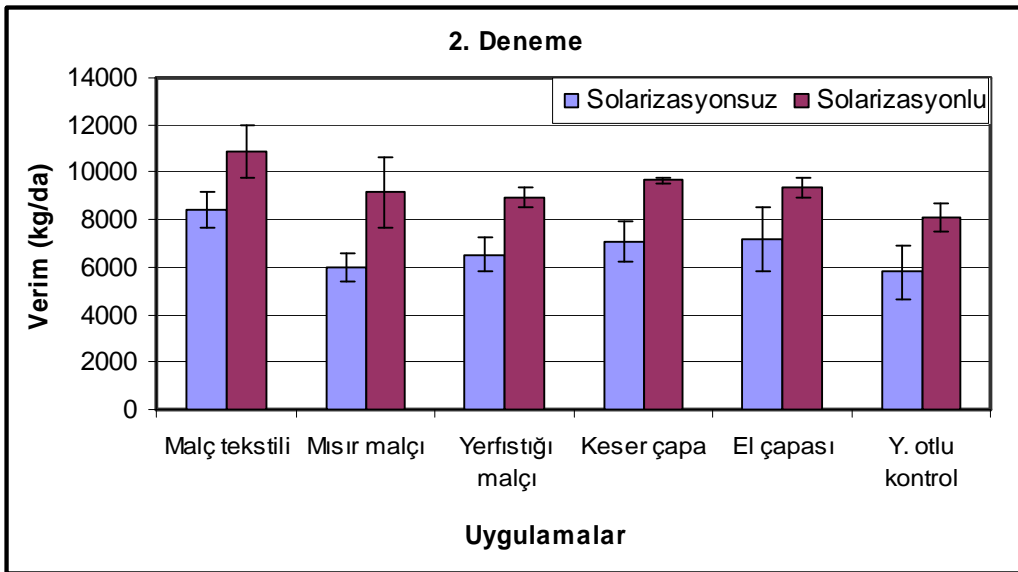
Uygulamaların *Cyperus rotundus* (Topalak)'a etkisi konusunda iki denemenin ortalama sonuçlarının verildiği Şekil 5.46'da görüldüğü gibi bu yabancı ota karşı solarizasyon uygulaması etkili bulunmazken alt parsel uygulamalarından malç tekstilinin etkili olduğu ve diğer uygulamaların topalağa yeterince etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

5.1.4. Uygulamaların Sera Domatesi Verimine ve Sayısına Etkisi

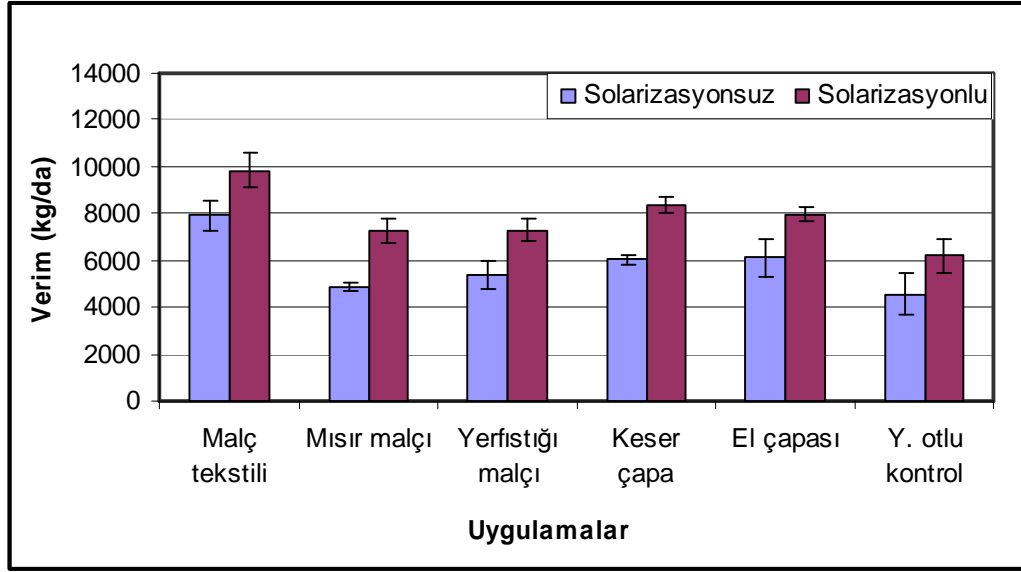
Sera domatesinde etkisi araştırılan uygulamaların domates verimine etkisi konusunda 1. denemeden elde edilen bulgular Şekil 5.47'de, 2. denemeden elde edilen bulgular Şekil 5.48'de, her iki denemenin ortalama değerlerinden elde edilen bulgular ise Şekil 5.49'da verilmiştir.



Şekil 5.47. Uygulamaların sera domatesi verimine etkisi (I. Lokasyon).



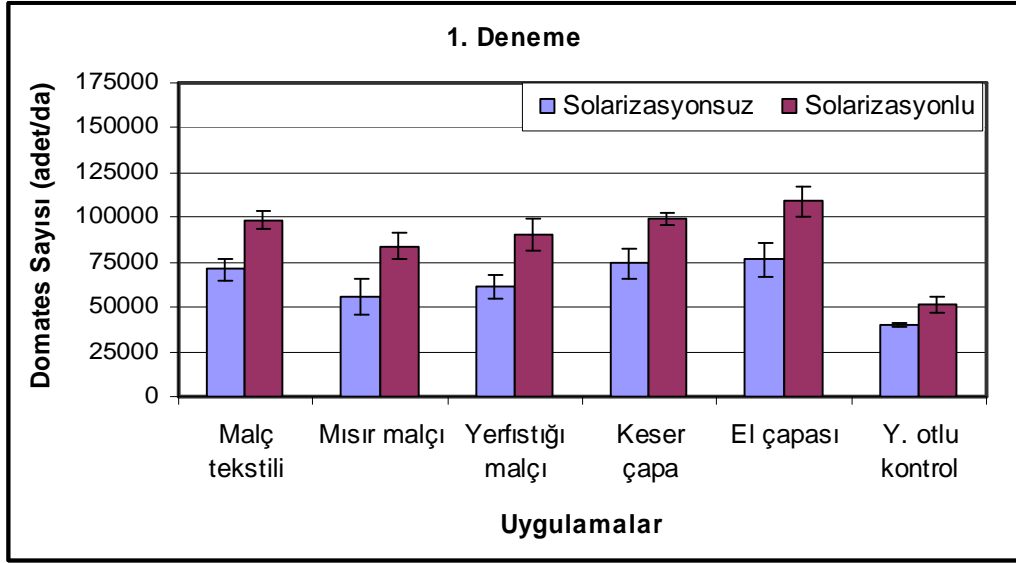
Şekil 5.48. Uygulamaların sera domatesi verimine etkisi (II. Lokasyon).



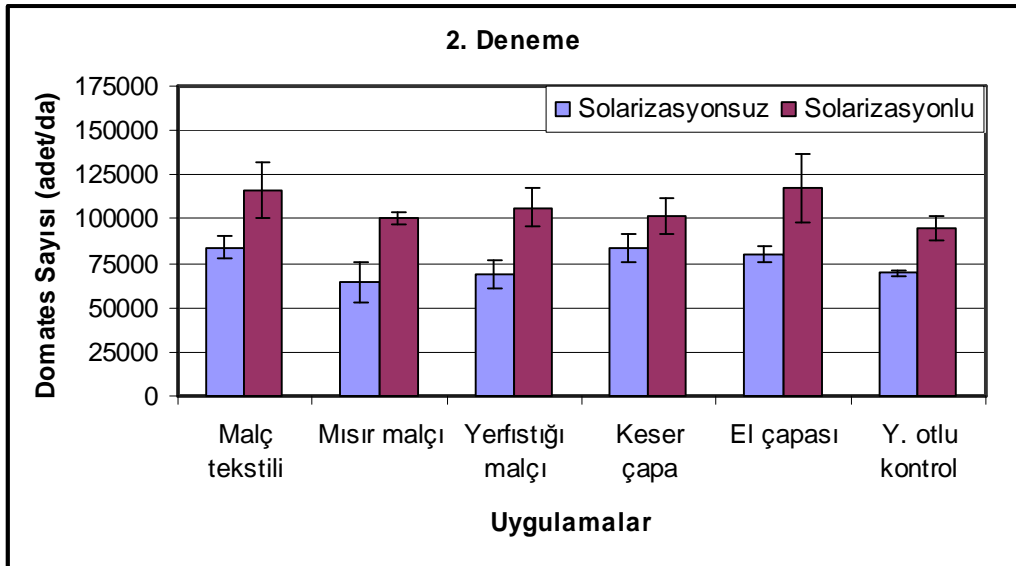
Şekil 5.49. Uygulamaların sera domatesi verimine ortalama etkisi.

Çalışmadaki uygulamaların domates verimine etkisi konusunda Şekil 5.47, Şekil 5.48 ve Şekil 5.49 incelendiğinde, her iki deneme serasında da solarizasyon uygulamasında domates verimi daha yüksek bulunmuştur. Alt parsel uygulamaları birbirleri ile kıyaslandığında en yüksek domates veriminin malç tekstili uygulamasından elde edildiği, keser çapa ve el çapası uygulamalarında elde edilen verim değerlerinin mısır malçı ve yerfıstığı malçı uygulamalarından daha yüksek olduğu görülmektedir.

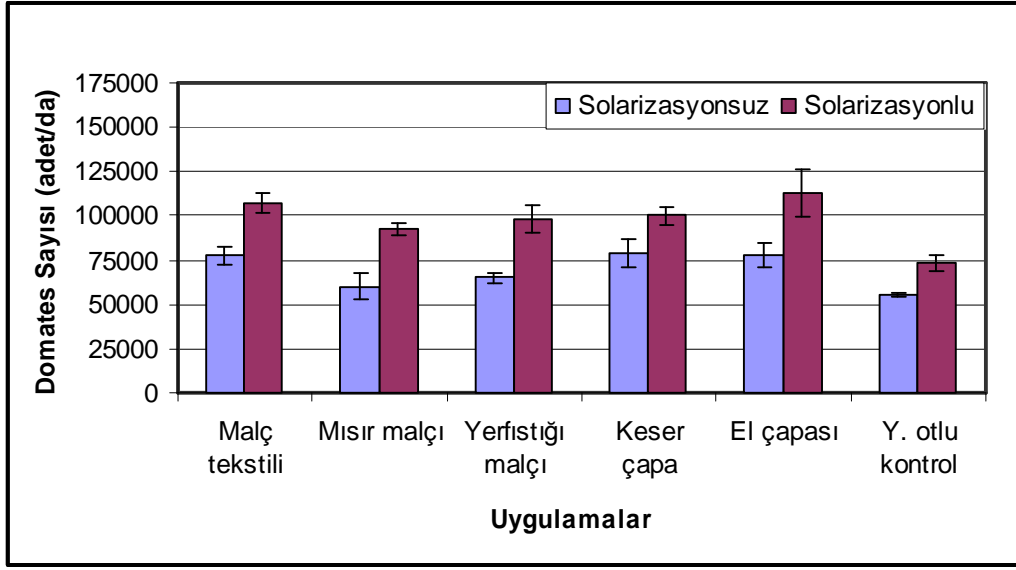
Çalışmadaki uygulamaların domates sayısına olan etkisi konusunda 1. denemeden elde edilen veriler Şekil 5.50’de, 2. denemeden elde edilen veriler ise Şekil 5.51’de, her iki denemenin ortalama değerlerinden elde edilen bulgular ise Şekil 5.52’de sunulmuştur.



Şekil 5.50. Uygulamaların sera domatesi sayısına etkisi (I. Lokasyon).



Şekil 5.51. Uygulamaların sera domatesi sayısına etkisi (II. Lokasyon).



Şekil 5.52. Uygulamaların sera domatesi sayısına ortalama etkisi.

Şekil 5.50, Şekil 5.51 ve Şekil 5.52 incelendiğinde, her iki deneme serasında da solarizasyon uygulamasında domates sayısı daha yüksek bulunmuştur. Alt parsel uygulamaları birbirleri ile kıyaslandığında domates sayısının malç tekstili, el çapası ve keser çapa uygulamalarında daha yüksek olduğu görülmektedir.

5.2. Tarladaki Uygulamaların Etkileri

5.2.1. Deneme Alanına Ait İklim Verileri ve Toprak Yapıları

Tarla denemelerinin yürütüldüğü 2008 ve 2009 yıllarında Adana İli'ne ait önemli meteorolojik veriler Çizelge 5.9'da, deneme alanlarındaki toprakların analiz sonuçları ise Çizelge 5.10'da verilmiştir.

Çizelge 5.9. Çalışmaların Yapıldığı Yıllarda Adana İli'ne Ait Meteorolojik Veriler

Yıllar	Aylar	Maksimum Sıcaklık (°C)	Minimum Sıcaklık (°C)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Nisbi Nem (%)	Toplam Yağış (mm)
2008	Ocak	14.0	2.7	7.7	58.4	42.2
	Şubat	16.7	4.6	10.4	61.3	94.3
	Mart	22.6	11.2	16.6	66.3	18.6
	Nisan	25.8	13.6	19.2	67.5	20.3
	Mayıs	27.2	15.4	21.0	71.5	135.0
	Haziran	32.5	21.1	27.7	73.1	0,0
	Temmuz	34.0	24.6	30.0	80.0	0,0
	Ağustos	35.6	25.9	30.0	78.4	15.5
	Eylül	32.4	22.2	26.2	70.8	64.1
	Ekim	29.1	16.9	22.2	66.3	79.9
	Kasım	23.4	12.3	17.2	68.1	90.0
	Aralık	16.8	5.5	11.1	66.4	114.6
	Ortalama	25.84	14.67	19.48	69.01	31.93
2009	Ocak	14.7	5.6	9.9	71.6	166.1
	Şubat	15.6	7.2	11.0	79.7	226.4
	Mart	18.2	7.8	12.6	70.9	164.2
	Nisan	24.1	11.1	17.3	68.8	10.6
	Mayıs	28.3	15.2	21.6	64.1	4.3
	Haziran	33.1	20.9	27.7	69.1	0,0
	Temmuz	33.5	23.7	28.5	79.3	7.1
	Ağustos	35.0	23.6	28.8	72.9	0,0
	Eylül	31.3	20.0	24.8	73.7	21.2
	Ekim	31.3	18.1	24.2	68.2	12.9
	Kasım	21.2	10.7	15.6	79.2	416.0
	Aralık	17.5	9.3	13.5	80.7	155.8
	Ortalama	25.32	14.43	19.35	73.18	33.13

Çizelge 5.10. Denemenin Yürütüldüğü Tarlaya Ait Toprak Analiz Sonuçları

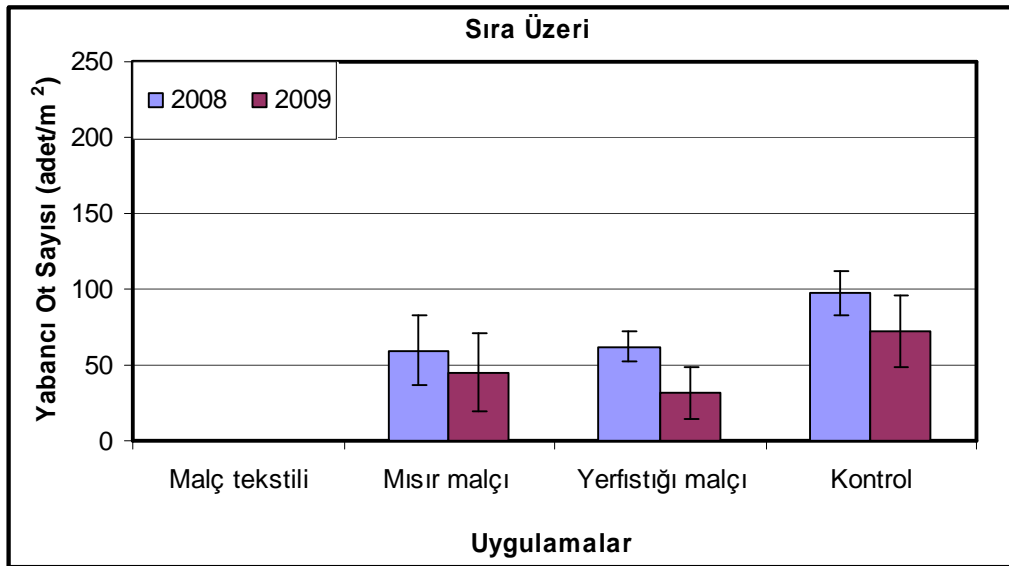
Lokasyon	Kil (%)	Tın (%)	Kum (%)	Sınıfı	pH	Tuzluluk (mmhos/cm)
Çukurova Üniv., Ziraat Fak. Tarlası	40.6	27.8	31.6	C	7.71	0.29

Çizelge 5.10'da görüldüğü gibi çalışmaların yürütüldüğü tarlada bulunan topraklar C sınıfında (killi) yer aldığı ve tuzsuz olduğu belirlenmiştir.

5.2.2. Uygulamaların Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi

5.2.2.1. Malç Uygulamalarının Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi

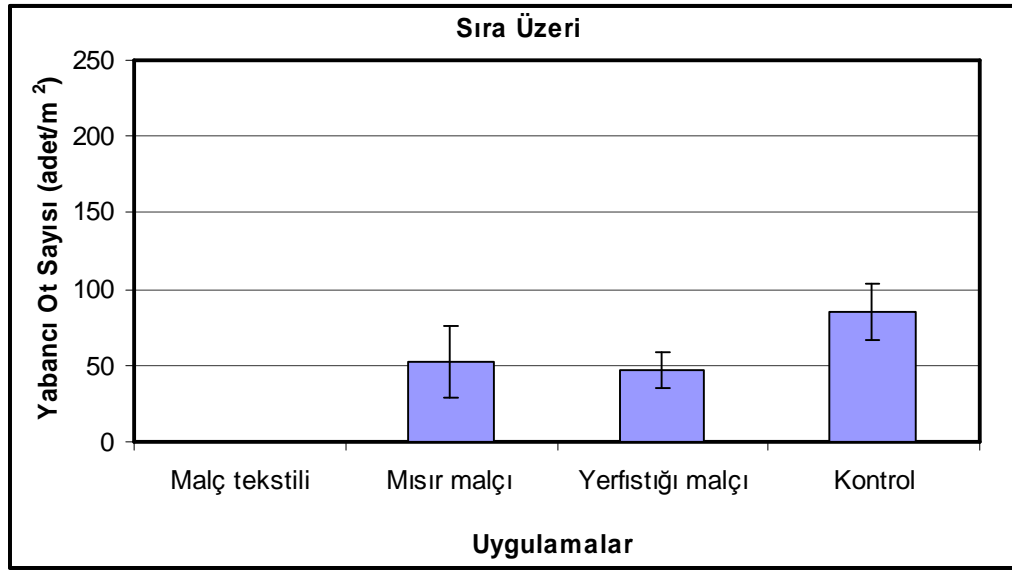
Organik tarıma uygun bazı mücadele yöntemlerinin tarla domatesinde sorun olan yabancı otlara karşı etkisinin araştırıldığı çalışmalar sonucunda; malç uygulamalarının (malç tekstili, mısır malçı, yerfıstığı malçı) sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya etkisi konusunda 2008 ve 2009 yıllarında elde edilen bulgular Şekil 5.53'de, 2008 ve 2009 yıllarında yürütülen iki denemenin ortalama sonuçlarından elde edilen bulgular ise Şekil 5.54'de; malç uygulamalarının sıra arasındaki yabancı otlara etkisi konusunda her iki yılda elde edilen bulgular Şekil 5.55'de, yıllar ortalamasının verildiği bulgular ise Şekil 5.56'da, yine malç uygulamalarının parsel genelindeki yabancı otlara etkisi konusunda her iki yılda elde edilen bulgular Şekil 5.57'de, yıllar ortalamasının verildiği bulgular ise Şekil 5.58'de verilmiştir.



Şekil 5.53. Malç uygulamalarının sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya etkisi (2008 ve 2009).

Şekil 5.53'de görüldüğü gibi çalışmadaki malç uygulamalarının sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya etkisi konusunda çalışmanın yürütüldüğü her iki

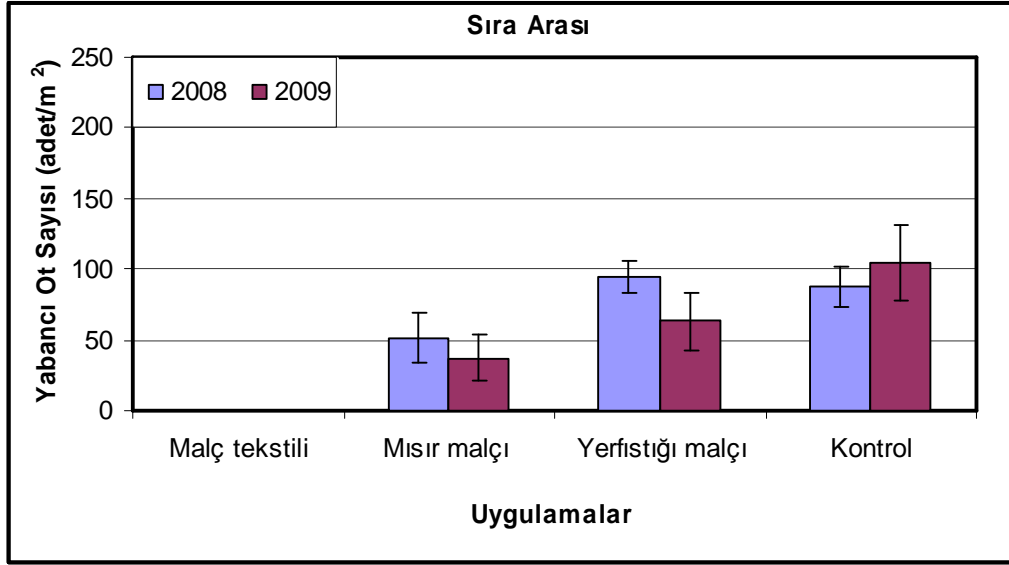
yılda da tüm malç uygulamaları kontrole göre azalışa neden olmuş, uygulamalar kendi aralarında kıyaslandığında yabancı ot sayısı küçükten büyüğe sırasıyla 2008 yılında sırasıyla malç tekstili, mısır malçı ve yerfıstığı malçı uygulamalarında, 2009 yılında sırasıyla malç tekstili, yerfıstığı malçı ve mısır malçı uygulamalarında kaydedilmiştir.



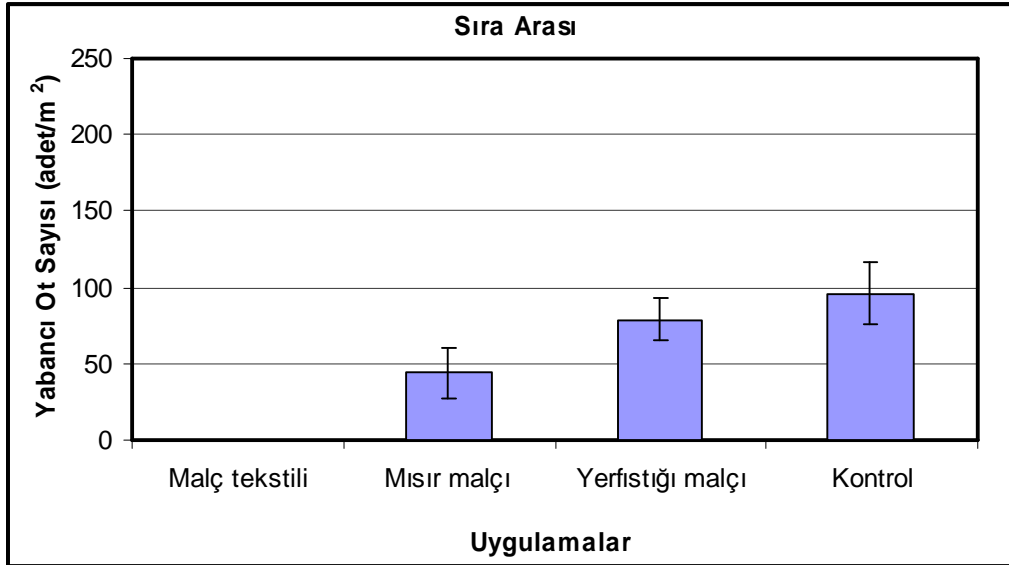
Şekil 5.54. Malç uygulamalarının sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya ortalama etkisi.

Çalışmadaki malç uygulamalarının sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya etkisi konusunda elde edilen ortalama verilere göre (Şekil 5.54) tüm malç uygulamalarının kontrole göre azalışa neden olduğu, uygulamalar kendi aralarında kıyaslandığında malç tekstilinin üzerinde yabancı ot çıkışı olmaması nedeniyle en etkili uygulama olduğu, bunu yerfıstığı malçı ve mısır malçı uygulamalarının takip ettiği belirlenmiştir.

Şekil 5.55'de görüldüğü gibi çalışmadaki malç uygulamalarının sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya etkisi konusunda uygulamalar birbiriyle kıyaslandığında, çalışmanın yürütüldüğü her 2 yılda da yabancı ot sayısı küçükten büyüğe sırasıyla malç tekstili, mısır malçı ve yerfıstığı malçı uygulamalarında kaydedilmiştir.



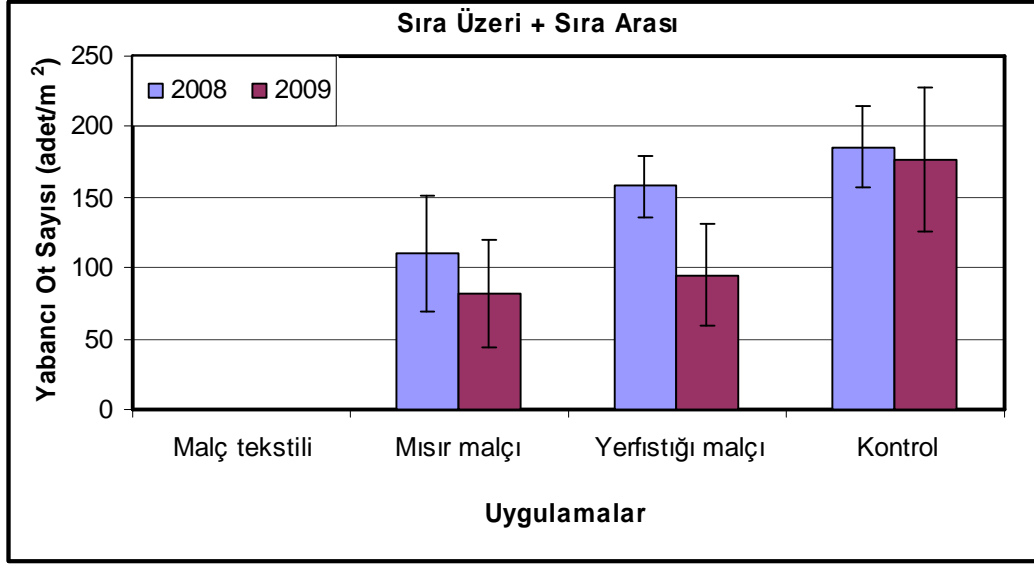
Şekil 5.55. Malç uygulamalarının sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya etkisi (2008 ve 2009).



Şekil 5.56. Malç uygulamalarının sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya ortalama etkisi.

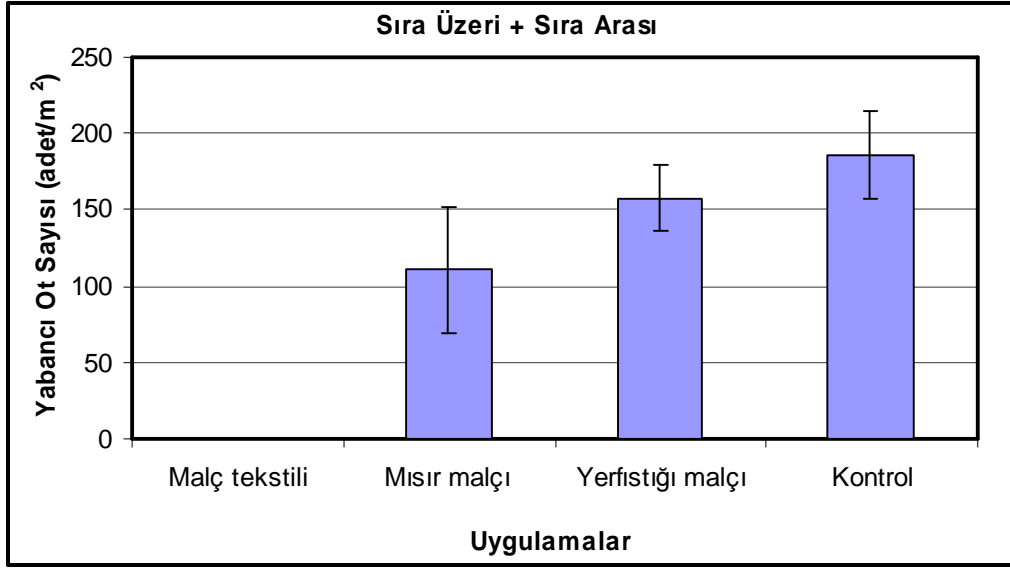
Çalışmadaki malç uygulamalarının sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya etkisi konusunda elde edilen ortalama verilere göre (Şekil 5.56) tüm malç uygulamalarının kontrole göre azalışa neden olduğu, uygulamalar kendi aralarında kıyaslandığında ise malç tekstilinin üzerinde yabancı ot çıkışı olmaması nedeniyle en

etkili uygulama olduğu, bunu sırasıyla mısır malçı ve yerfıstığı malçı uygulamalarının takip ettiği belirlenmiştir.



Şekil 5.57. Malç uygulamalarının sıra üzeri + sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya etkisi (2008 ve 2009).

Şekil 5.57’de görüldüğü gibi çalışmadaki malç uygulamalarının parsel genelindeki yabancı otlanmaya etkisi konusunda çalışmanın yürütüldüğü her 2 yılda da tüm malç uygulamalarının kontrole göre azalışa neden olduğu belirlenmiş, uygulamalar birbiriyle kıyaslandığında yabancı ot sayısı küçükten büyüğe sırasıyla malç tekstili, mısır malçı ve yerfıstığı malçı uygulamalarında kaydedilmiştir.



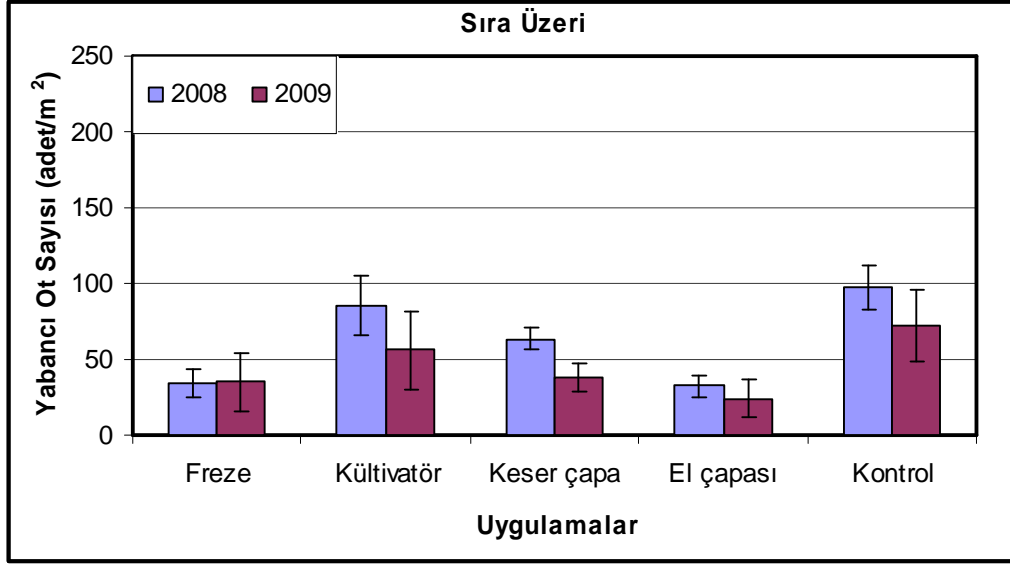
Şekil 5.58. Malç uygulamalarının sıra üzeri + sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya ortalama etkisi.

Çalışmadaki malç uygulamalarının parsel genelindeki yabancı otlanmaya etkisi konusunda elde edilen ortalama verilere göre (Şekil 5.58) tüm malç uygulamalarının kontrole göre azalışa neden olduğu, uygulamalar kendi aralarında kıyaslandığında ise malç tekstilinin üzerinde yabancı ot çıkışı olmaması nedeniyle en etkili uygulama olduğu, bunu sırasıyla mısır malçı ve yerfistiği malçı uygulamalarının takip ettiği belirlenmiştir.

5.2.2.2. Çapa Uygulamalarının Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi

Tarla domatesinde 2008 ve 2009 yıllarında yürütülen çalışmalar sonucunda; çapa uygulamalarının (freze, kültivatör, keser çapa ve el çapası) sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya etkisi konusunda 2008 ve 2009 yıllarında elde edilen bulgular Şekil 5.59'da, 2008 ve 2009 yıllarında yürütülen iki denemenin ortalama sonuçlarından elde edilen bulgular ise Şekil 5.60'da; çapa uygulamalarının sıra arasındaki yabancı otlara etkisi konusunda her iki yılda elde edilen bulgular Şekil 5.61'de, yıllar ortalamasının verildiği bulgular ise Şekil 5.62'de, yine çapa uygulamalarının sıra arası ve üzerinin birlikte değerlendirildiği parsel genelindeki

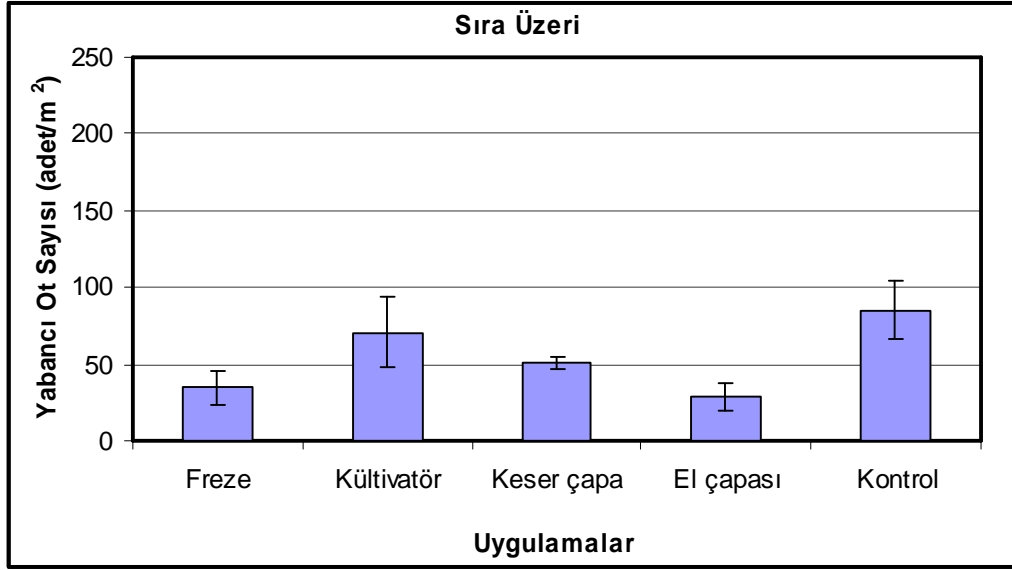
yabancı otlara etkisi konusunda her iki yılda elde edilen bulgular Şekil 5.63’de, yıllar ortalamasının verildiği bulgular ise Şekil 5.64’de verilmiştir.



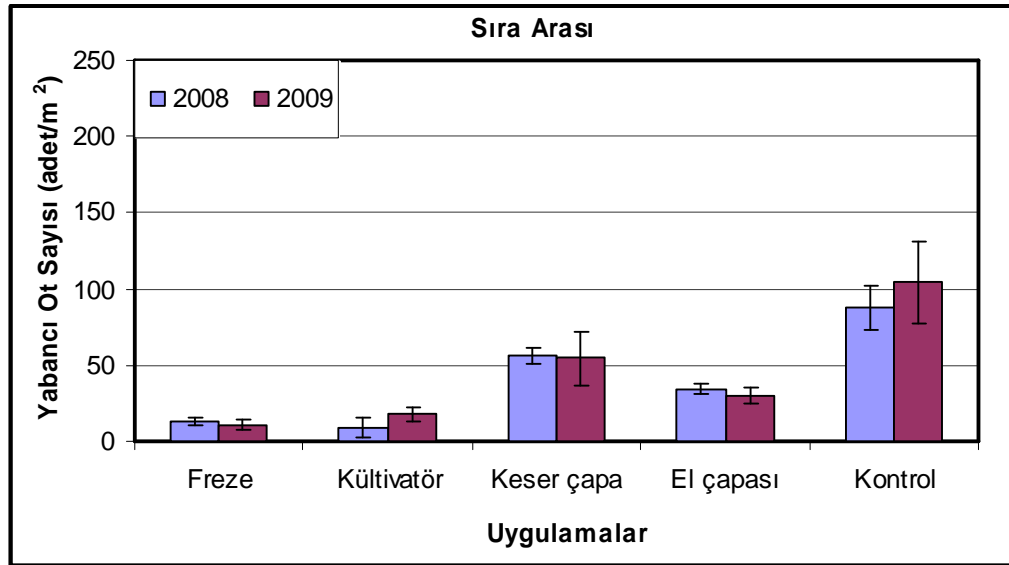
Şekil 5.59. Çapa uygulamalarının sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya etkisi (2008 ve 2009).

Çalışmadaki çapa uygulamaların sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya etkisi konusunda 2008 ve 2009 yıllarında yürütülen deneme sonuçlarının verildiği Şekil 5.59 incelendiğinde her iki yılda da tüm çapa uygulamalarının yabancı otlu kontrole göre yabancı ot sayısını azalttığı, uygulamalar kendi aralarında kıyaslandığında yabancı otlanmadaki azalışın sırasıyla el çapası, freze, keser çapa ve kültivatör uygulamalarında kaydedildiği görülmektedir.

Çalışmadaki çapa uygulamaların sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya etkisi konusunda yürütülen deneme sonuçlarının ortalama sonuçları incelendiğinde (Şekil 5.60) yine benzer şekilde tüm çapa uygulamalarının yabancı otlu kontrole göre bu alandaki yabancı ot sayısını azalttığı, uygulamalar kendi aralarında kıyaslandığında ise yabancı otlanmadaki azalışın sırasıyla el çapası, freze, keser çapa ve kültivatör uygulamalarında kaydedildiği anlaşılmaktadır.



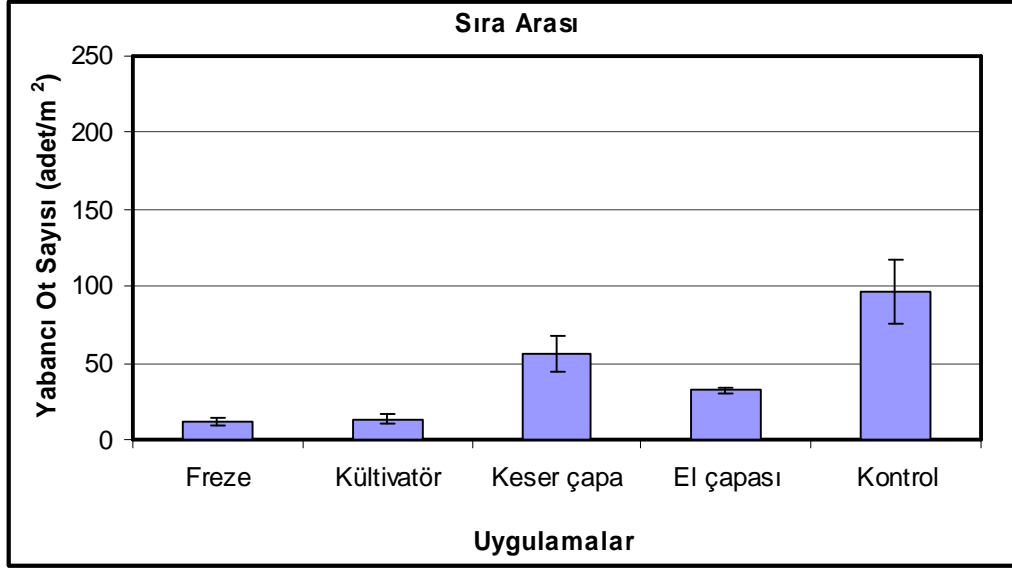
Şekil 5.60. Çapa uygulamalarının sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya ortalama etkisi.



Şekil 5.61. Çapa uygulamalarının sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya etkisi (2008 ve 2009).

Çalışmadaki çapa uygulamaların sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya etkisi konusunda 2008 ve 2009 yıllarında yürütülen deneme sonuçlarına göre (Şekil 5.61) her iki yılda da tüm çapa uygulamaları yabancı otlu kontrole göre yabancı ot sayısını azaltmıştır. Bu uygulamalar kendi aralarında kıyaslandığında yabancı otlanmadaki azalma sırasıyla 2008 yılında kültivatör, freze, el çapası ve keser çapa

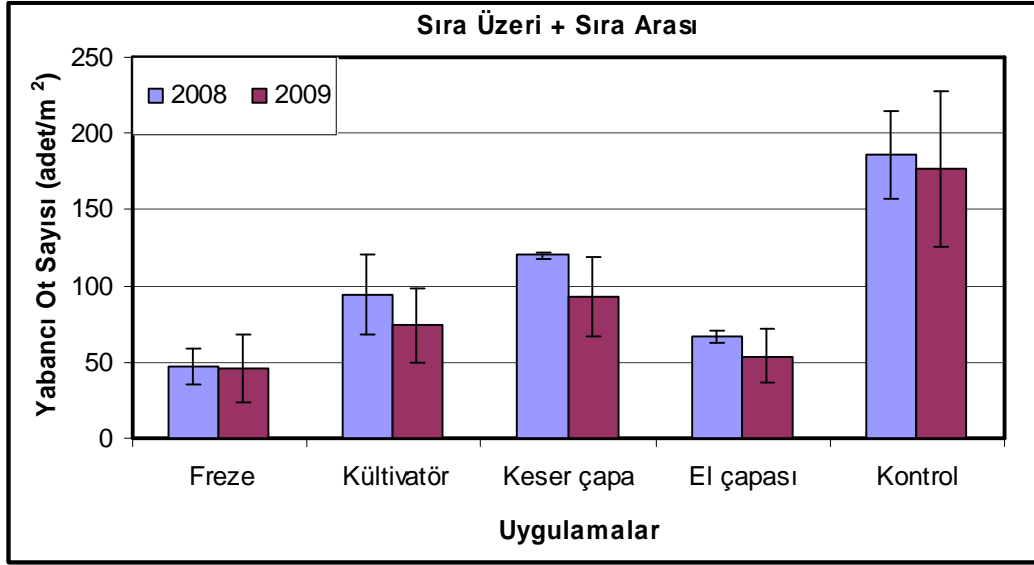
uygulamalarında kaydedilirken, sıralamanın 2009 yılında freze, kültivatör, el çapası ve keser çapa şeklinde olduğu görülmektedir.



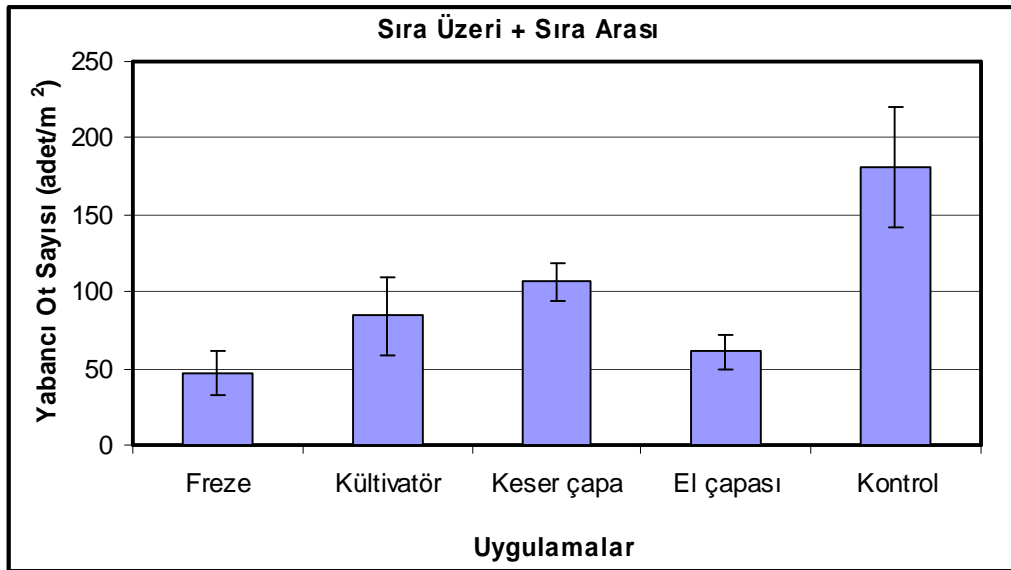
Şekil 5.62. Çapa uygulamalarının sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya ortalama etkisi.

Çalışmadaki çapa uygulamaların sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya etkisi konusunda yürütülen deneme sonuçlarının ortalama sonuçları incelendiğinde (Şekil 5.62) tüm çapa uygulamalarının yabancı otlu kontrole göre bu alandaki yabancı ot sayısını azalttığı, uygulamalar kendi aralarında kıyaslandığında ise yabancı otlanmadaki azalmanın sırasıyla freze, kültivatör, el çapası ve keser çapa uygulamalarında kaydedildiği görülmektedir.

Şekil 5.63'de görüldüğü gibi çalışmadaki çapa uygulamalarının parsel genelindeki yabancı otlanmaya etkisi konusunda çalışmanın yürütüldüğü her 2 yılda da tüm çapa uygulamalarının yabancı otlu kontrole göre azalışa neden olduğu belirlenmiş, uygulamalar birbiriyle kıyaslandığında ise yabancı ot sayısı küçükten büyüğe sırasıyla freze, el çapası, kültivatör ve keser çapa uygulamalarında kaydedilmiştir.



Şekil 5.63. Çapa uygulamalarının sıra üzeri + sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya etkisi (2008 ve 2009).

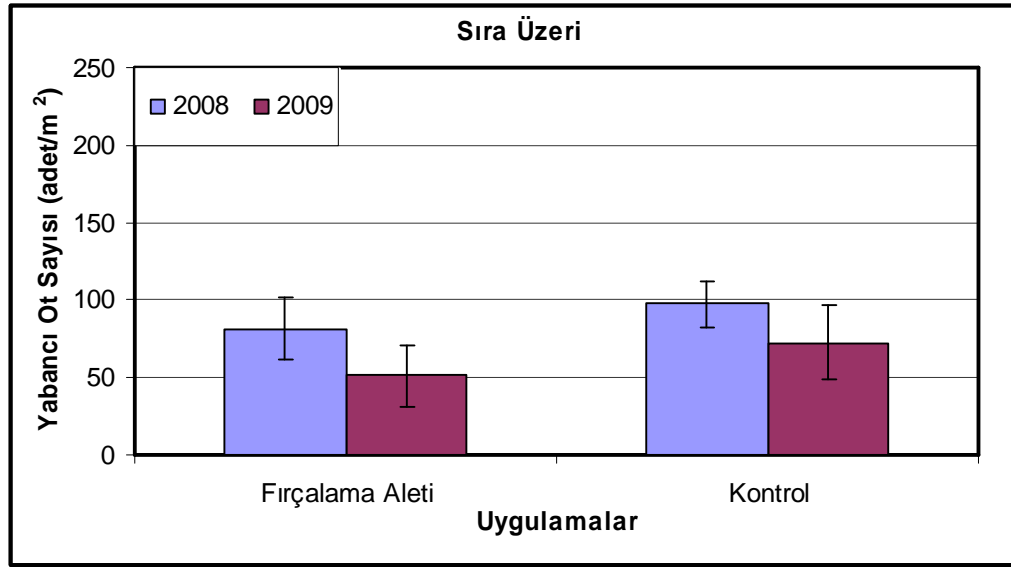


Şekil 5.64. Çapa uygulamalarının sıra üzeri + sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya ortalama etkisi.

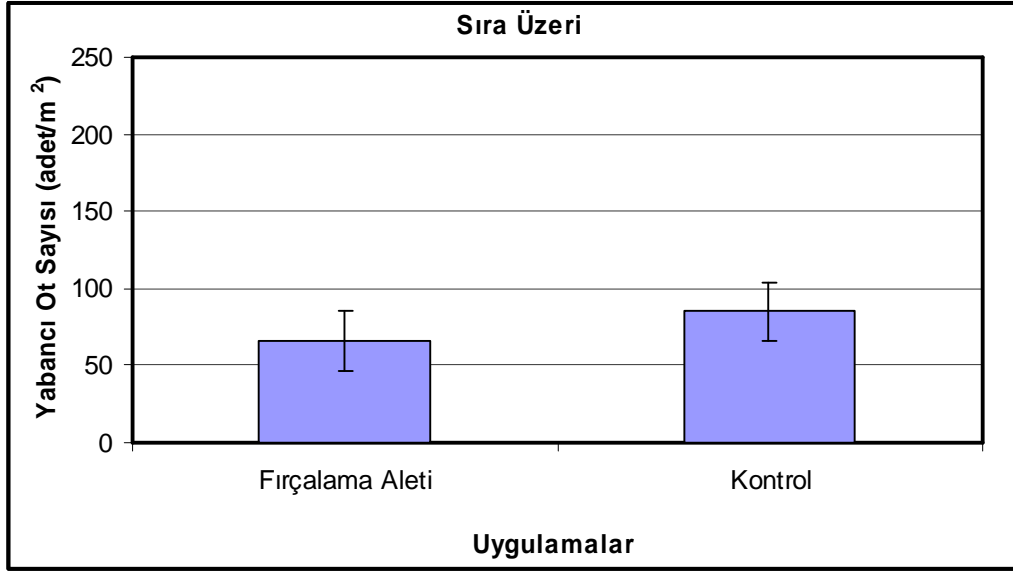
Çalışmadaki çapa uygulamalarının parsel genelindeki yabancı otlanmaya etkisi konusunda elde edilen ortalama verilere (Şekil 5.64) göre yine benzer şekilde tüm çapa uygulamalarının kontrole göre azalışa neden olduğu, uygulamalar kendi aralarında kıyaslandığında ise yabancı otlanmadaki azalmanın sırasıyla freze, el çapası, kültivatör ve keser çapa uygulamalarında kaydedildiği belirlenmiştir.

5.2.2.3. Fırçalama Aletinin Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi

Tarla domatesinde 2008 ve 2009 yıllarında yürütülen çalışmalar sonucunda; fırçalama aletinin sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya etkisi konusunda 2008 ve 2009 yıllarında elde edilen bulgular Şekil 5.65’de, 2008 ve 2009 yıllarında yürütülen iki denemenin ortalama sonuçlarından elde edilen bulgular ise Şekil 5.66’da; fırçalamanın sıra arasındaki yabancı otlara etkisi konusunda her iki yılda elde edilen bulgular Şekil 5.67’de, yıllar ortalamasının verildiği bulgular ise Şekil 5.68’de, yine fırça uygulamasının sıra arası ve üzerinin birlikte değerlendirildiği parsel genelindeki yabancı otlara etkisi konusunda her iki yılda elde edilen bulgular Şekil 5.69’da, yıllar ortalamasının verildiği bulgular ise Şekil 5.70’de verilmiştir.



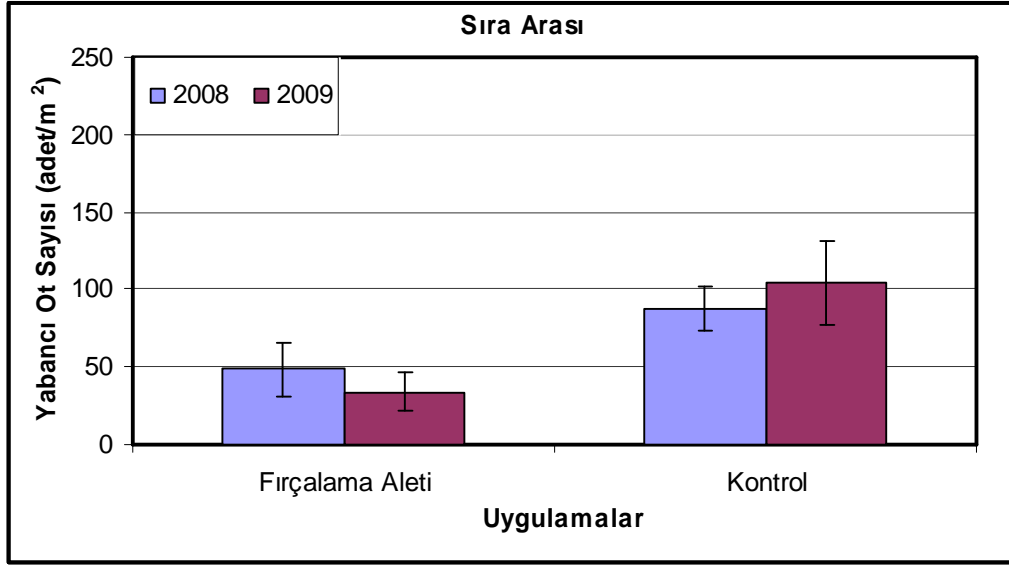
Şekil 5.65. Fırçalamanın sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya etkisi (2008 ve 2009).



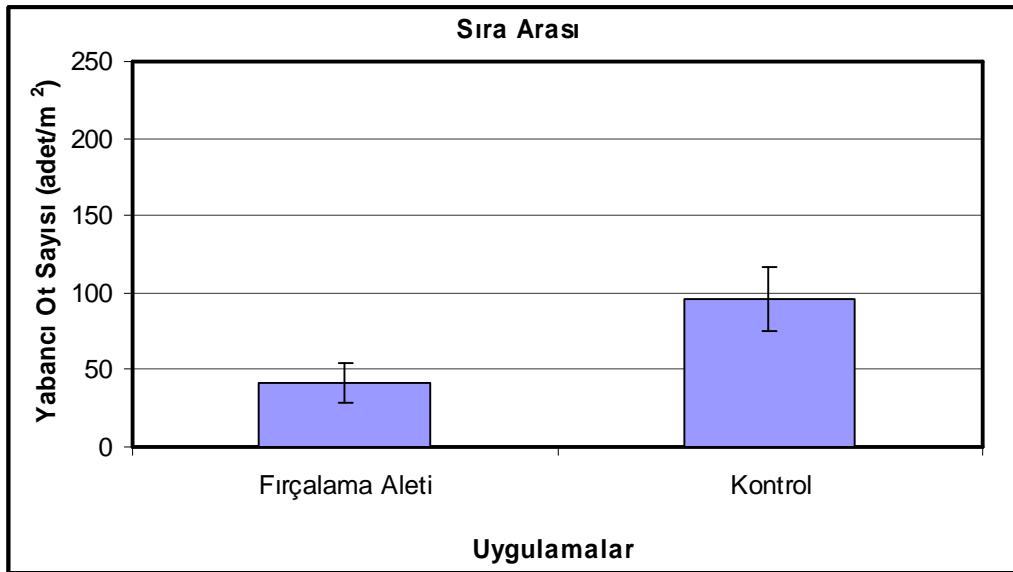
Şekil 5.66. Fırçalamanın sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya ortalama etkisi.

Fırçalama aletinin sıra üzerindeki genel yabancı otlanmaya etkisi konusunda 2008 ve 2009 yıllarında elde edilen verilere (Şekil 5.65) göre bu uygulama her iki yılda da bu alandaki genel yabancı otlanmanın azalmasına neden olmuştur ve bu verilerin ortalama sonuçlarına (Şekil 5.66) göre bu alandaki yabancı otlanma % 20 civarında azalmıştır.

Fırçalama aletinin sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya etkisi konusunda 2008 ve 2009 yıllarında elde edilen bulguların verildiği Şekil 5.67 incelendiğinde bu aletin her iki yılda da bu alandaki genel yabancı otlanmanın azalmasına neden olduğu, bu bulguların ortalama sonuçlarının verildiği Şekil 5.68'e bakıldığında ise genel yabancı otlanmayı % 60 civarında azalttığı görülmektedir.

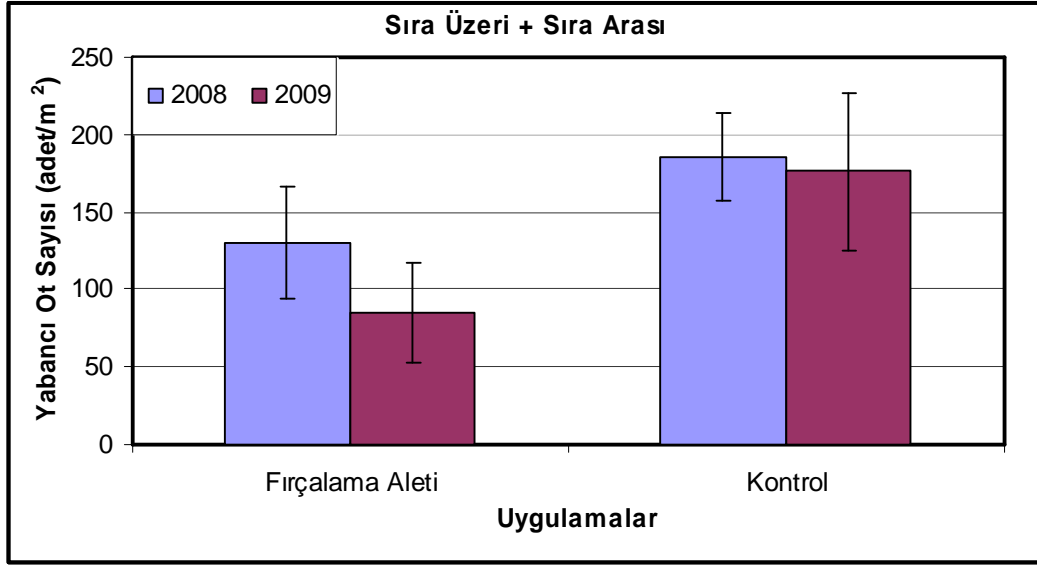


Şekil 5.67. Fırçalamanın sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya etkisi (2008 ve 2009).

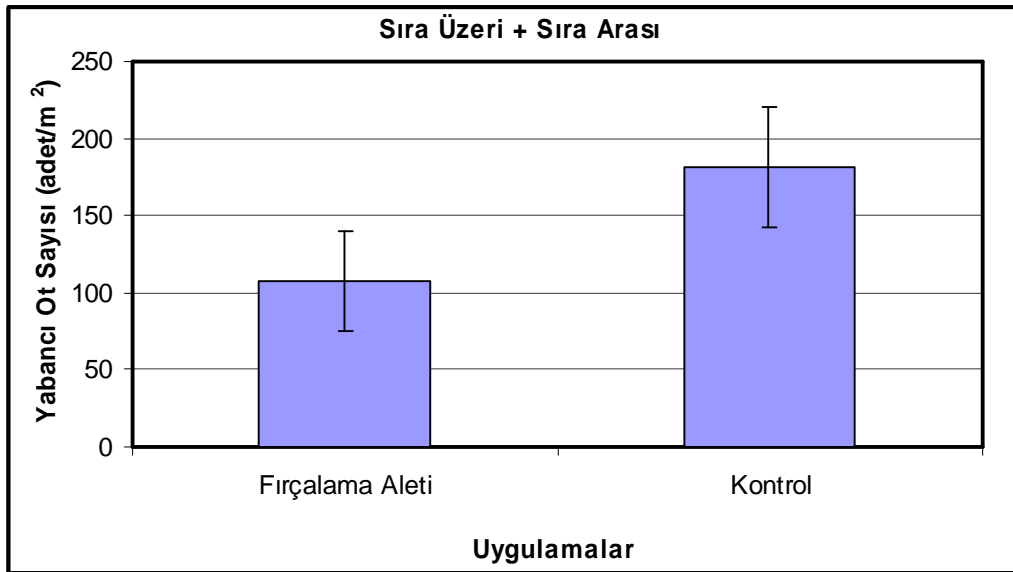


Şekil 5.68. Fırçalamanın sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya ortalama etkisi.

Fırçalama aletinin parsel genelindeki yabancı otlanmaya etkisi konusunda 2008 ve 2009 yıllarında elde edilen bulgulara (Şekil 5.69) göre bu alet benzer şekilde her iki yılda da genel yabancı otlanmanın azalmasına neden olmuş, bu bulguların ortalama sonuçlarına (Şekil 5.70) göre ise genel yabancı otlanmayı % 40 civarında azalttığı görülmektedir.



Şekil 5.69. Fırçalamanın sıra üzeri + sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya etkisi (2008 ve 2009).



Şekil 5.70. Fırçalamanın sıra üzeri + sıra arasındaki genel yabancı otlanmaya ortalama etkisi.

5.2.3. Uygulamaların Önemli Yabancı Ot Türlerine Etkisi

Çalışmanın yürütüldüğü domates tarlasında 2008 yılında belirlenen yabancı ot türleri ile ilgili bilgiler Çizelge 5.11’de, 2009 yılında belirlenen yabancı ot türleri

Çizelge 5.12’de ve 2008 ve 2009 yıllarında belirlenen türler karşılaştırmalı olarak Çizelge 5.13’de verilmiştir.

Çizelge 5.11. Çalışmanın Yürütüldüğü Domates Tarlasında 2008 Yılında Belirlenen Yabancı Ot Türleri

Grubu	Türkçe Adı	Bilimsel Adı	Familyası	Ömrü
Dar Yapraklılar	Topalak	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae	Ç
	Benekli darıcan	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link.	Poaceae	T
	Darıcan	<i>Echinochloa crus galli</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae	T
	Su ayrığı	<i>Paspalum paspalodes</i> (Michx.) Schrib.	Poaceae	Ç
	Sarı tüylü darı	<i>Setaria glauca</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae	T
	Yeşil kirpi darı	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae	T
	Kanyaş, Geliç	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Poaceae	Ç
Geniş Yapraklılar	Horoz ibiği	<i>Amaranthus albus</i> L.	Amaranthaceae	T
	Melez horoz ibiği	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Amaranthaceae	T
	Adana pancarı	<i>Beta adanensis</i> Pamuk.	Chenopodiaceae	T (İY)
	Sirken	<i>Chenopodium album</i> L.	Chenopodiaceae	T
	Duvar kazayağı	<i>Chenopodium murale</i> L.	Chenopodiaceae	T
	Bambul otu	<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Rafin.	Euphorbiaceae	T
	Tarla sarmaşığı	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae	Ç
	Yabani jüt	<i>Corchorus olitorus</i> L.	Tiliaceae	T
	Alçak boylu sütleğen	<i>Euphorbia chamaesyce</i> L.	Euphorbiaceae	T
	Tüysüz hanım döseği	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Euphorbiaceae	T
	Benekli yatık sütleğen	<i>Euphorbia nutans</i> Lag.	Euphorbiaceae	T
	Ebegümece	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	Malvaceae	T
	Kokulu sarı yonca	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	Fabaceae	T
	Semizotu	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	T
	Kıvrıcık labada	<i>Rumex crispus</i> L.	Polygonaceae	T
	Demir diken	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Zygophyllaceae	T
	Adi yavşan otu	<i>Veronica hederifolia</i> L.	Scrophulariaceae	T (ÇY)
Domuz pıtrağı	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Asteraceae	T	

Tarlada yoğun görülen yabancı ot türleri

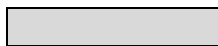
T : Tek yıllık yabancı ot,

İY : İki yıllık yabancı ot,

Ç : Çok yıllık yabancı ot.

Çizelge 5.12. Çalışmanın Yürütüldüğü Domates Tarlasında 2009 Yılında Belirlenen Yabancı Ot Türleri

Grubu	Türkçe Adı	Bilimsel Adı	Familyası	Ömrü
Dar Yapraklılar	Topalak	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae	Ç
	Benekli darıcan	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link.	Poaceae	T
	Darıcan	<i>Echinochloa crus galli</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae	T
	Su ayrığı	<i>Paspalum paspalodes</i> (Michx.) Schrib.	Poaceae	Ç
	Sarı tüylü darı	<i>Setaria glauca</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae	T
	Yeşil kirpi darı	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae	T
	Kanyaş, Geliç	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Poaceae	Ç
Geniş Yapraklılar	Horoz ibiği	<i>Amaranthus albus</i> L.	Amaranthaceae	T
	Melez horoz ibiği	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Amaranthaceae	T
	Kırmızı köklü tilki kuyruğu	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Amaranthaceae	T
	Adana pancarı	<i>Beta adanensis</i> Pamuk.	Chenopodiaceae	T (İY)
	Sirken	<i>Chenopodium album</i> L.	Chenopodiaceae	T
	Bambul otu	<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Rafin.	Euphorbiaceae	T
	Tarla sarmaşığı	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae	Ç
	Yabani jüt	<i>Corchorus olitorus</i> L.	Tiliaceae	T
	Tüysüz hanım döşeği	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Euphorbiaceae	T
	Benekli yatık sütleğen	<i>Euphorbia nutans</i> Lag.	Euphorbiaceae	T
	Turna gagası	<i>Geranium dissectum</i> L.	Geraniaceae	T
	Ebegümeci	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	Malvaceae	T
	Adi yabani yonca	<i>Medicago polymorpha</i> L.	Fabaceae	T
	Kokulu sarı yonca	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	Fabaceae	T
	Semizotu	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	T
	Kıvırcık labada	<i>Rumex crispus</i> L.	Polygonaceae	T
Demir diken	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Zygophyllaceae	T	



Tarlada yoğun görülen yabancı ot türleri

T : Tek yıllık yabancı ot,

İY : İki yıllık yabancı ot,

Ç : Çok yıllık yabancı ot.

Çizelge 5.13. Çalışmanın Yürütüldüğü Domates Tarlasında 2008 ve 2009 Yıllarında Belirlenen Yabancı Ot Türleri

Grubu	Türkçe Adı	Bilimsel Adı	2008	2009
Dar Yapraklılar	Topalak	<i>Cyperus rotundus</i> L.	•	•
	Benekli darıcan	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link.	•	•
	Darıcan	<i>Echinochloa crus galli</i> (L.) P. Beauv.	•	•
	Su ayrığı	<i>Paspalum paspalodes</i> (Michx.) Schrib.	•	•
	Sarı tüylü darı	<i>Setaria glauca</i> (L.) P. Beauv.	•	•
	Yeşil kirpi darı	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	•	•
	Kanyaş, Geliç	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	•	•
Geniş Yapraklılar	Horoz ibiği	<i>Amaranthus albus</i> L.	•	•
	Melez horoz ibiği	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	•	•
	Kırmızı köklü tilki kuyruğu	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.		•
	Adana pancarı	<i>Beta adanensis</i> Pamuk.	•	•
	Sirken	<i>Chenopodium album</i> L.	•	•
	Duvar kazayağı	<i>Chenopodium murale</i> L.	•	
	Bambul otu	<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Rafin.	•	•
	Tarla sarmaşığı	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	•	•
	Yabani jüt	<i>Corchorus olitorus</i> L.	•	•
	Alçak boylu sütleğen	<i>Euphorbia chamaesyce</i> L.	•	
	Tüysüz hanım döşegi	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	•	•
	Benekli yatık sütleğen	<i>Euphorbia nutans</i> Lag.	•	•
	Turna gagası	<i>Geranium dissectum</i> L.		•
	Ebegümece	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	•	•
	Adi yabani yonca	<i>Medicago polymorpha</i> L.		•
	Kokulu sarı yonca	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	•	•
	Semizotu	<i>Portulaca oleracea</i> L.	•	•
	Kıvrıcık labada	<i>Rumex crispus</i> L.	•	•
	Demir diken	<i>Tribulus terrestris</i> L.	•	•
	Adi yavşan otu	<i>Veronica hederifolia</i> L.	•	
Domuz pıtrağı	<i>Xanthium strumarium</i> L.	•		



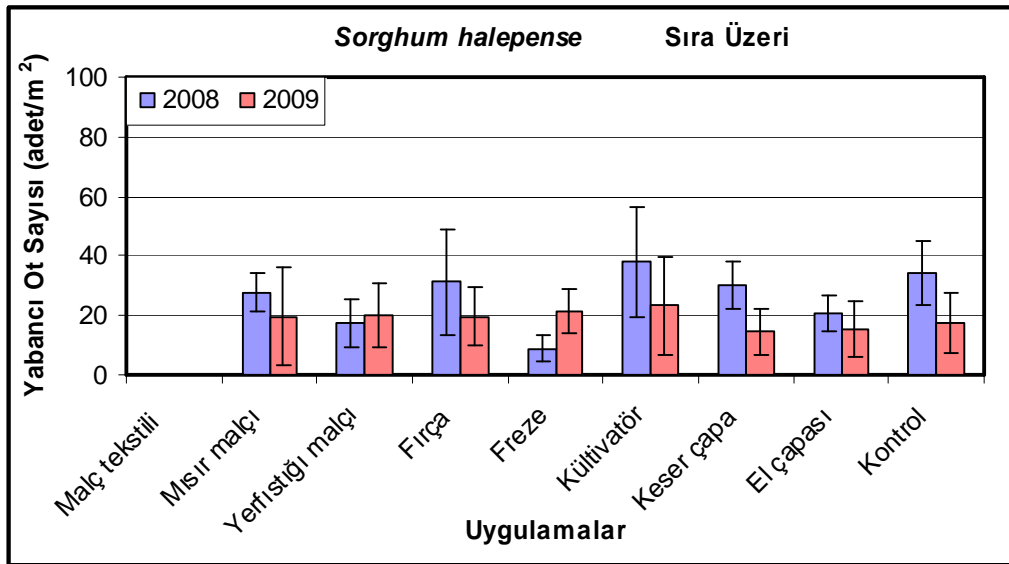
Tarlada yoğun görülen yabancı ot türleri

Çizelge 5.11 - 5.13'de görüldüğü gibi çalışmanın yürütüldüğü tarlada 2008 ve 2009 yıllarında en yoğun görülen dar yapraklı yabancı ot türleri Topalak (*Cyperus rotundus* L.) ve Kanyaş (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) olurken, en yoğun görülen

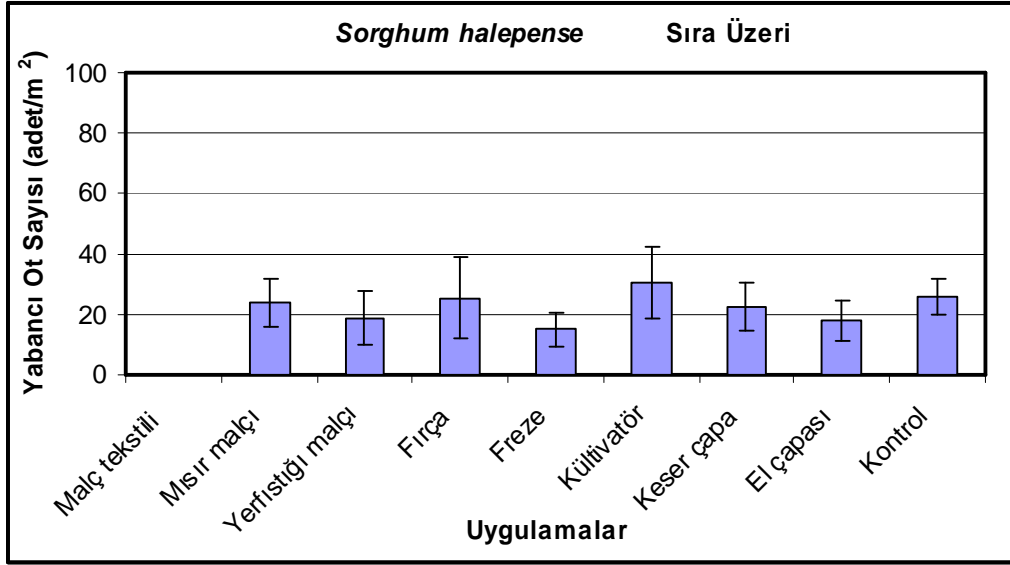
geniş yapraklı yabancı ot türleri ise Bambul otu (*Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin.), Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ve Semizotu (*Portulaca oleracea* L.) türleri olmuştur. Deneme alanında çalışmanın yürütüldüğü tarlada 6 adet dar yapraklı, 25 adet geniş yapraklı olmak üzere toplam 31 adet farklı yabancı ot türü belirlenmiştir (Çizelge 5.13).

5.2.3.1. Uygulamaların *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Kanyaş, Geliç)'ye Etkisi

Çalışmada yabancı otlara etkisi araştırılan fiziksel ve mekanik yöntemlerin çok yıllık dar yapraklı bir yabancı ot türü olan *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Kanyaş, Geliç)'ye etkisi sıra üzerinde, sıra arasında ve parsel genelinde ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Bu uygulamaların sıra üzerindeki kanyaşa etkisi konusunda 2008 ve 2009 yıllarında yapılan denemelerden elde edilen bulgular Şekil 5.71'de, her iki yılda elde edilen verilerin ortalaması ile elde edilen bulgular ise Şekil 5.72'de verilmiştir.



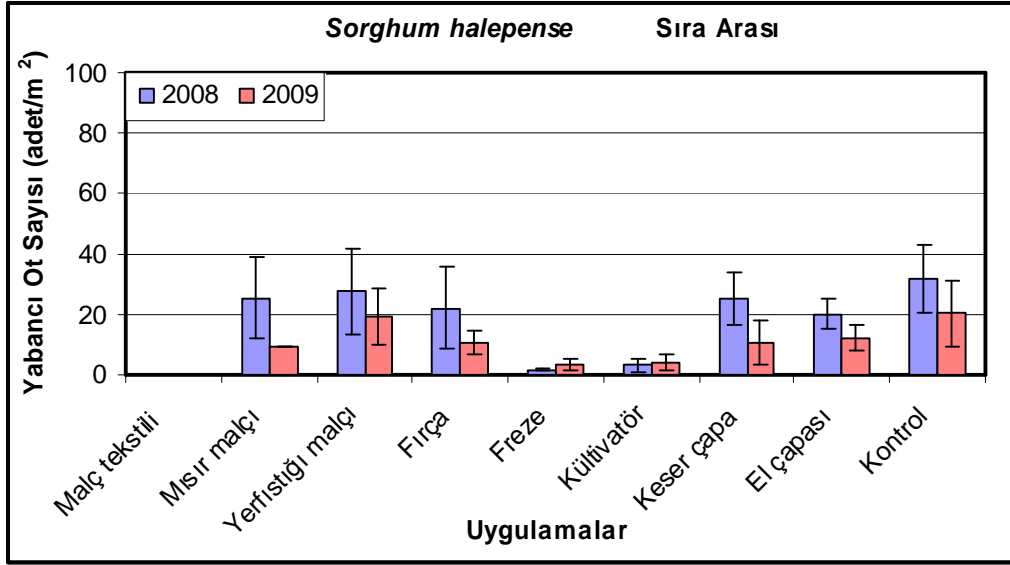
Şekil 5.71. Uygulamaların sıra üzerindeki *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Kanyaş)'ye etkisi (2008 ve 2009).



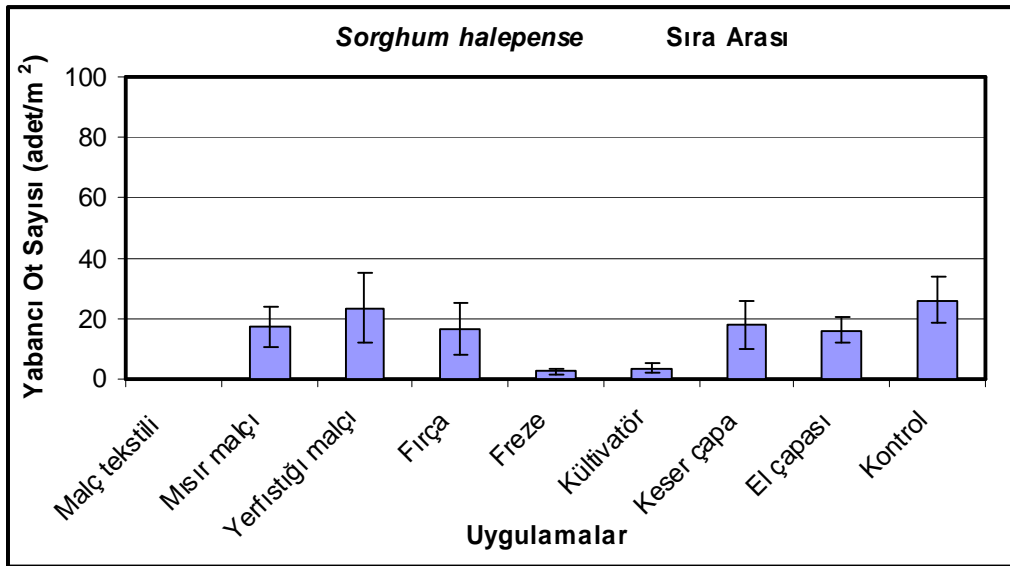
Şekil 5.72. Uygulamaların sıra üzerindeki *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Kanyaş)'ye etkisi.

Şekil 5.71 ve Şekil 5.72'de görüleceği üzere çalışmadaki uygulamaların sıra üzerindeki kanyaş etkisi konusunda en etkili uygulama, materyal üzerine bu yabancı otun çıkmasını engellediği için malç tekstili olmuştur. Rizomla çoğalan çok yıllık dar yapraklı bir yabancı ot türü olan kanyaş karşı diğer uygulamalar arasında kontrole göre belirgin bir farka rastlanmamıştır.

Çalışmadaki uygulamaların sıra arasında bulunan kanyaş etkisi konusunda 2008 ve 2009 yıllarında yapılan denemelerden elde edilen bulgular Şekil 5.73'de, her iki yılda elde edilen verilerin ortalaması sonucunda elde edilen bulgular ise Şekil 5.74'de verilmiştir.



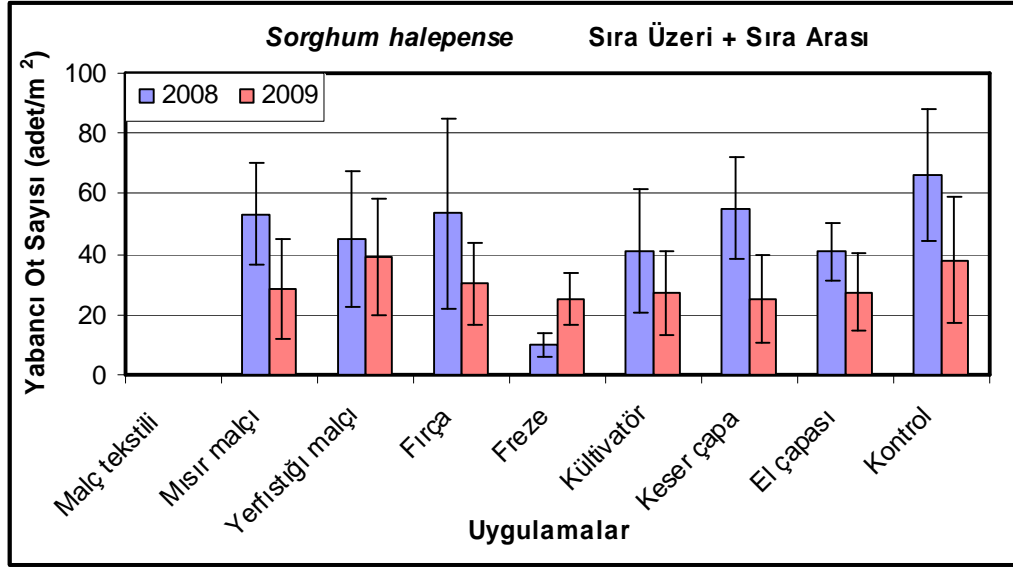
Şekil 5.73. Uygulamaların sıra arasındaki *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Kanyaş)'ye etkisi (2008 ve 2009).



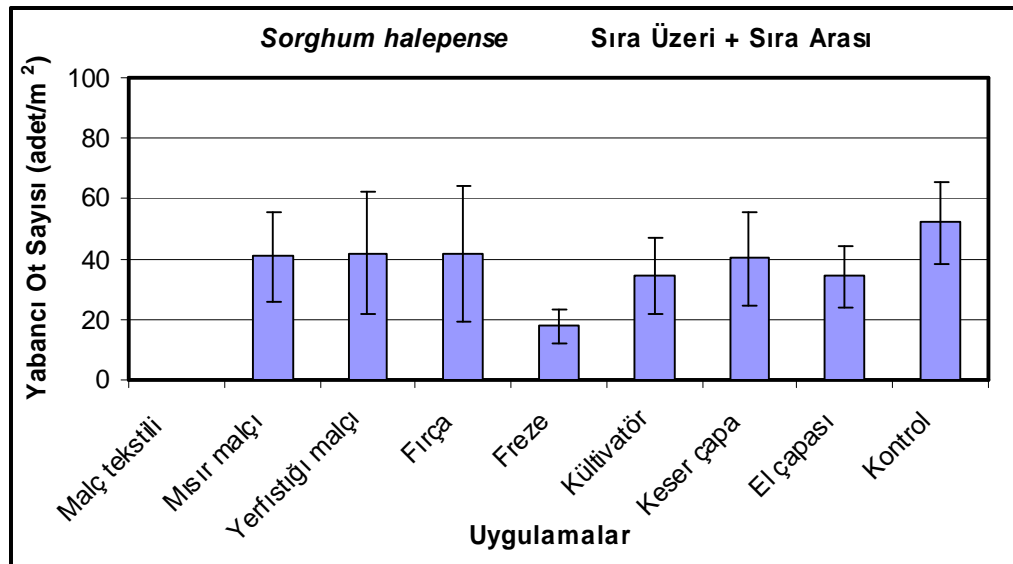
Şekil 5.74. Uygulamaların sıra arasındaki *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Kanyaş)'ye ortalama etkisi.

Uygulamaların sıra arasındaki kanyaşa etkisi konusunda (Şekil 5.74 ve Şekil 5.74) en etkili uygulama yine malç tekstili olmuştur. Diğer uygulamalar arasında kontrole göre freze ve kültivatör uygulamalarında kanyaş sayısı belirgin şekilde düşük bulunmuştur.

Çalışmadaki uygulamaların parsel genelindeki kanyaşa etkisi konusunda 2008 ve 2009 yıllarında yapılan denemelerden elde edilen bulgular Şekil 5.75’de, her iki yılda elde edilen verilerin ortalaması sonucunda elde edilen bulgular ise Şekil 5.76’da sunulmuştur.



Şekil 5.75. Uygulamaların sıra üzeri ve arasındaki *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Kanyaş)’ye etkisi (2008 ve 2009).



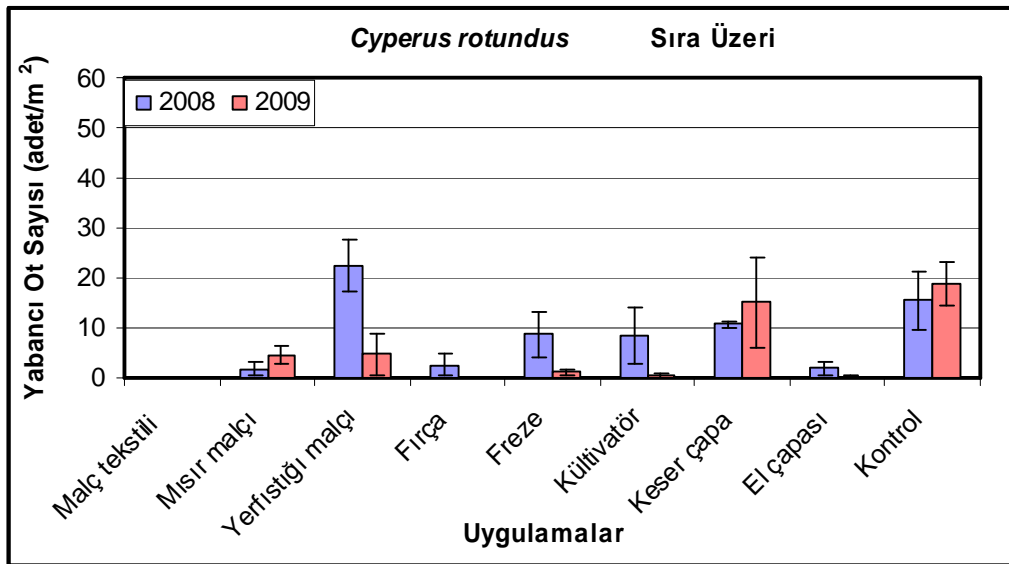
Şekil 5.76. Uygulamaların sıra üzeri ve arasındaki *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Kanyaş)’ye ortalama etkisi.

Şekil 5.75 ve Şekil 5.76 incelendiğinde çalışmadaki uygulamaların parsel genelindeki (sıra üzeri ve sıra arası) kanyaşa etkisi konusunda en etkili uygulama yine malç tekstili olmuştur. Diğer uygulamalar arasında kontrole göre her iki yılda da belirgin bir farka rastlanmayıp freze uygulamasında kanyaş sayısının daha düşük olduğu belirlenmiştir.

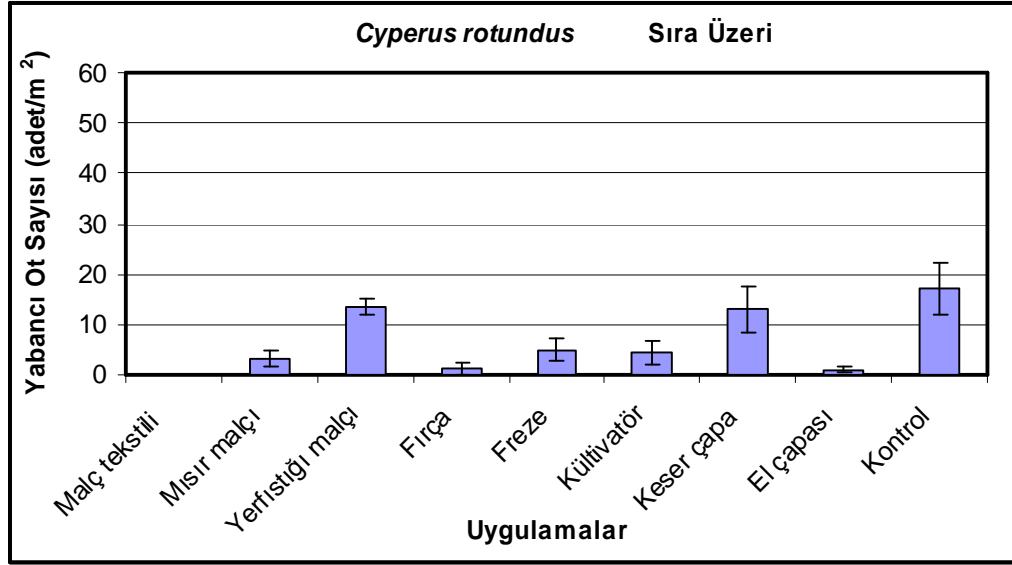
5.2.3.2. Uygulamaların *Cyperus rotundus* L. (Topalak)'a Etkisi

Çalışmadaki yabancı ot mücadele yöntemlerinin çok yıllık dar yapraklı bir yabancı ot türü olan *Cyperus rotundus* L. (Topalak)'a etkisi ile ilgili olarak yine uygulamaların sıra üzerindeki, sıra arasındaki ve parsel genelindeki topalağa etkisi ayrı ayrı belirlenmiştir.

Bu uygulamaların sıra üzerindeki topalağa etkisi 2008 ve 2009 yıllarında yürütülen denemelerden elde edilen verilere göre Şekil 5.77'de, denemelerin ortalama verilerine göre ise Şekil 5.78'de verilmiştir.

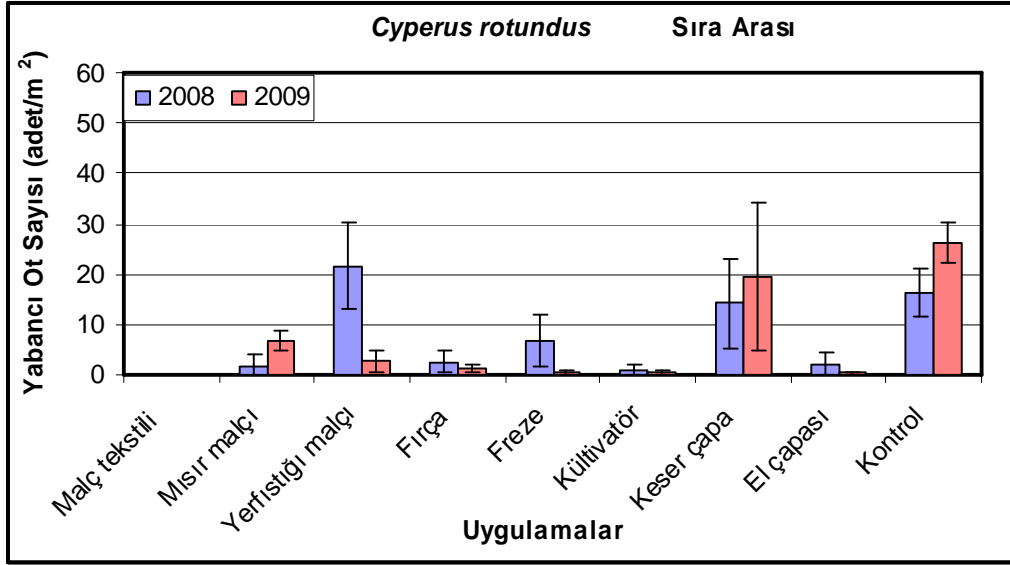


Şekil 5.77. Uygulamaların sıra üzerindeki *Cyperus rotundus* L. (Topalak)'a etkisi (2008 ve 2009).

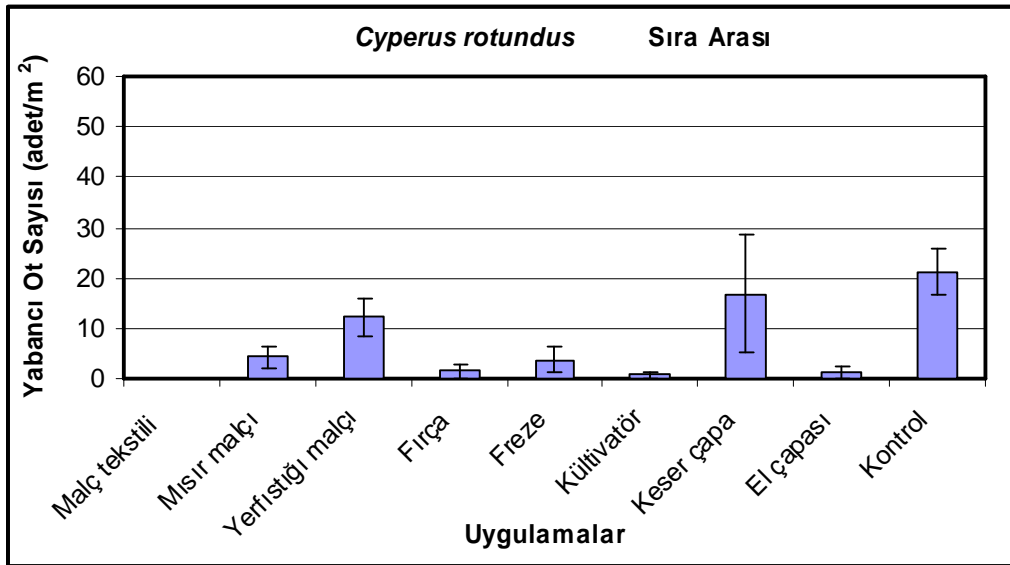


Şekil 5.78. Uygulamaların sıra üzerindeki *Cyperus rotundus* L. (Topalak)'a ortalama etkisi.

Şekil 5.77 ve Şekil 5.78'de görüleceği üzere çalışmadaki uygulamaların sıra üzerindeki topalağa etkisi konusunda en etkili uygulama malç tekstili olmuştur. Şekil 5.77 ve Şekil 5.78 incelendiğinde rizomları ile çoğalan çok yıllık dar yapraklı bir yabancı ot türü olan topalak sayısında diğer uygulamalar arasında kontrole göre her iki yılda da mısır malçı, el çapası, fırça, freze ve kültivatör uygulamalarında belirgin azalış olduğu görülmektedir. Ancak bu azalışın el çapası dışındaki uygulamaların etkisi olmayıp, topalağın deneme alanında homojen dağılıma sahip olmaması ve bu türün çok yıllık olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Örneğin 2008 yılında sıra üzerine uygulanan yerfıstığı malçında topalak sayısı kontrolden yüksek bulunmuştur, ayrıca sıra arasında uygulanan ve çok yıllık yabancı otlara etkisi olmadığı bildirilen fırça uygulamasında topalak sayısı düşük bulunmuştur. Sonuç olarak çok yıllık bu yabancı ot türüne karşı sadece malç tekstilinin etkili olduğu düşünülmektedir.

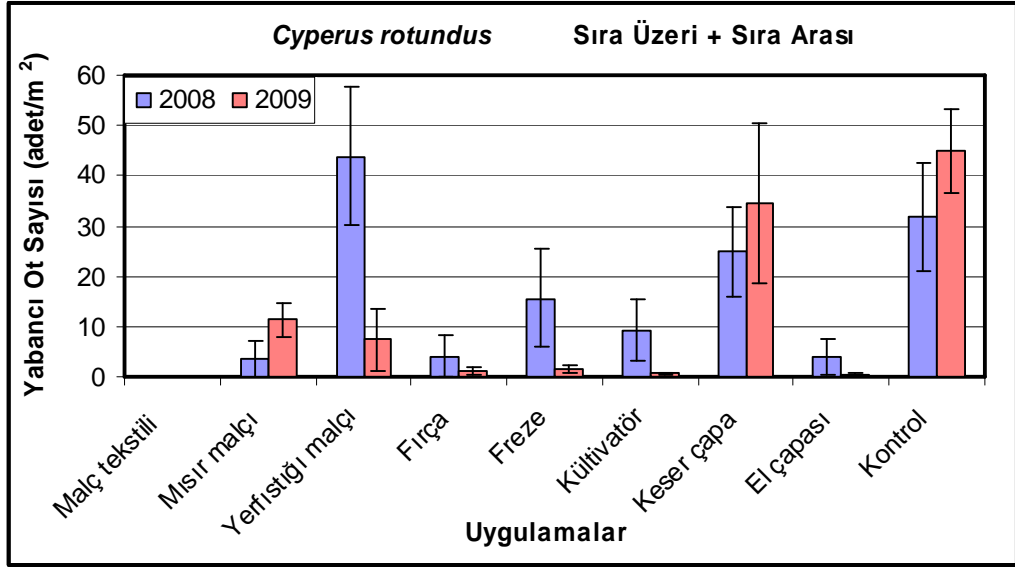


Şekil 5.79. Uygulamaların sıra arasındaki *Cyperus rotundus* L. (Topalak)'a etkisi (2008 ve 2009).

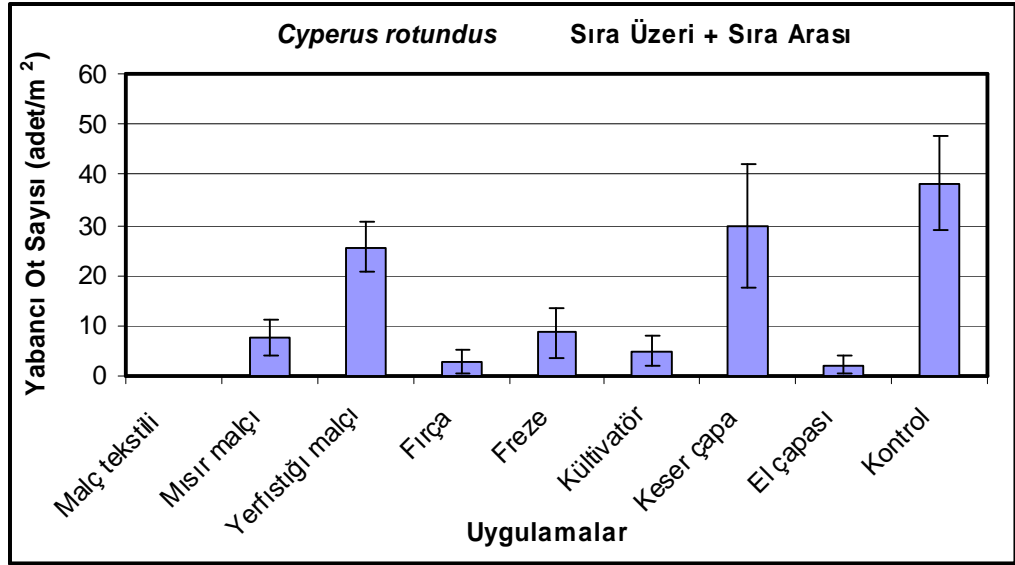


Şekil 5.80. Uygulamaların sıra arasındaki *Cyperus rotundus* L. (Topalak)'a ortalama etkisi.

Çalışmadaki uygulamaların sıra arasındaki topalağa etkisi konusunda hazırlanan Şekil 5.79 ve Şekil 5.80 incelendiğinde en etkili uygulamanın yine malç tekstili olduğu, diğer uygulamalara bakıldığında ise mısır malç, fırça, freze, kültivatör ve el çapasında daha düşük değerler elde edildiği görülmektedir.



Şekil 5.81. Uygulamaların sıra üzeri ve arasındaki *Cyperus rotundus* L. (Topalak)'a etkisi (2008 ve 2009).

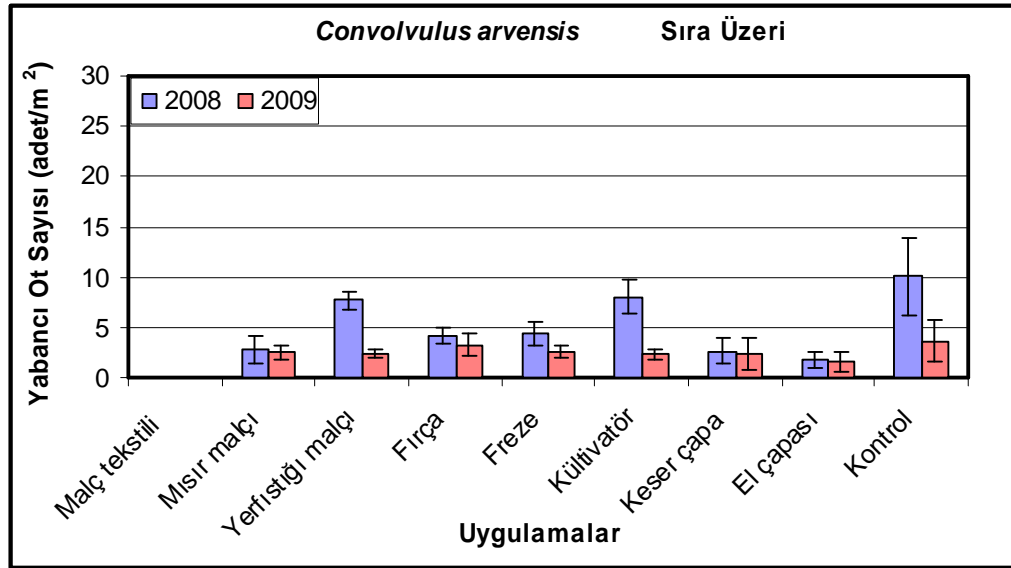


Şekil 5.82. Uygulamaların sıra üzeri ve arasındaki *Cyperus rotundus* L. (Topalak)'a ortalama etkisi.

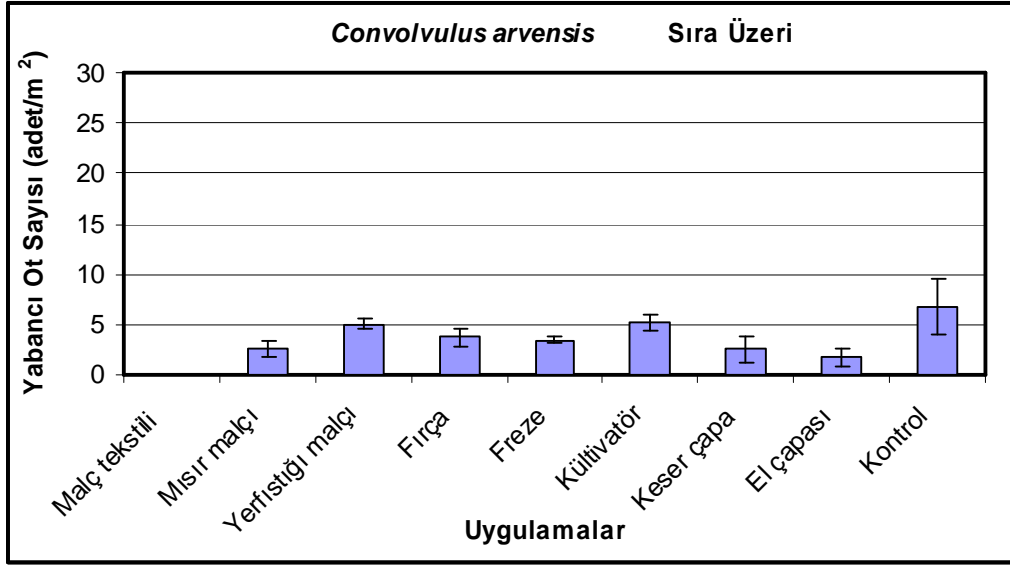
Şekil 4.81 ve Şekil 5.82'de görüleceği üzere çalışmadaki uygulamaların parsel genelinde (sıra üzeri ve sıra arasında) bulunan topalağa etkisi konusunda en etkili uygulama yine malç tekstili olmuştur. Diğer uygulamalar arasında kontrole göre her iki yılda da mısır malçı, fırça, freze, kültivatör ve el çapası uygulamalarında topalak sayısı daha düşük bulunmuştur.

5.2.3.3. Uygulamaların *Convolvulus arvensis* L. (Tarla Sarmaşığı)'e Etkisi

Çalışmadaki yabancı ot mücadele yöntemlerinin sıra üzerindeki çok yıllık geniş yapraklı bir yabancı ot türü olan *Convolvulus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı)'e etkisi ile ilgili olarak 2008 ve 2009 yıllarında elde edilen bulgular Şekil 5.83'de, bu yıllarda elde edilen verilerin ortalaması sonucunda elde edilen bulgular ise Şekil 5.84'de verilmiştir.



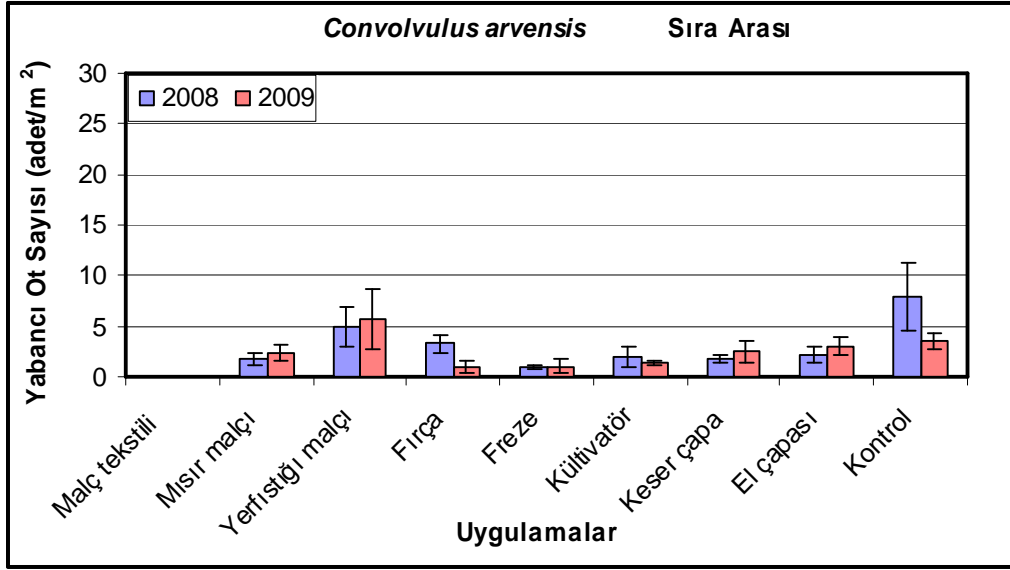
Şekil 5.83. Uygulamaların sıra üzerindeki *Convolvulus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı)'e etkisi (2008 ve 2009).



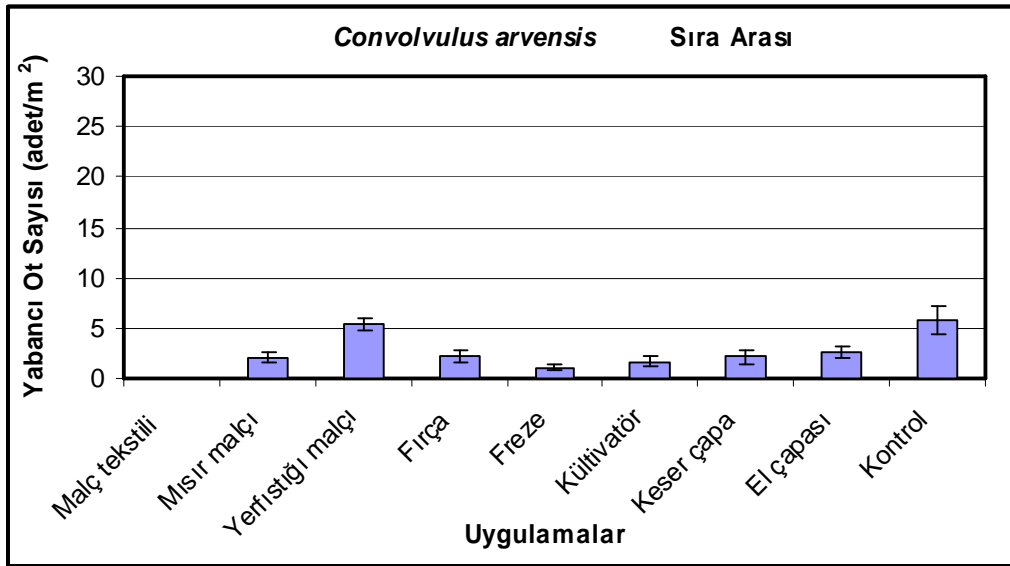
Şekil 5.84. Uygulamaların sıra üzerindeki *Convolvulus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı)'e ortalama etkisi.

Çalışmadaki uygulamaların sıra üzerindeki tarla sarmaşığına etkisi ile ilgili olarak Şekil 4.83 ve Şekil 4.84 incelendiğinde en etkili uygulamanın malç tekstili olduğu, diğer uygulamaların kök sürgünleri (stolon) ile çoğalan çok yıllık geniş yapraklı bir yabancı ot türü olan tarla sarmaşığına etkisi konusunda belirgin bir fark olmadığı ancak el çapası, keser çapa ve mısır malçı uygulamalarında bu yabancı otun sayısının daha düşük olduğu görülmektedir.

Çalışmadaki uygulamaların sıra arasındaki tarla sarmaşığına etkisi ile ilgili olarak 2008 ve 2009 yıllarında elde edilen bulgular Şekil 5.85'de, bu yıllarda elde edilen verilerin ortalaması sonucunda elde edilen bulgular ise Şekil 5.86'da sunulmuştur.



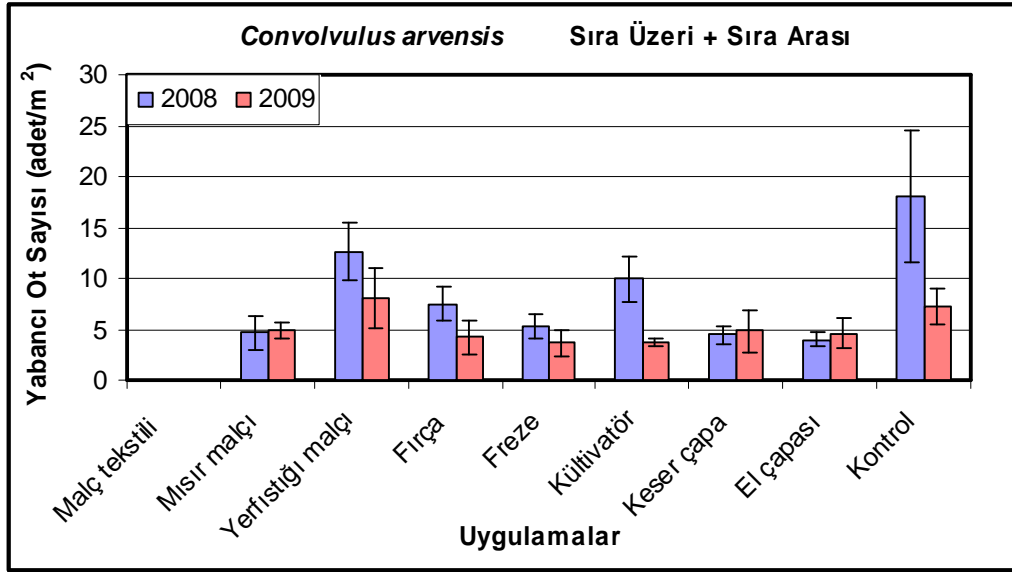
Şekil 5.85. Uygulamaların sıra arasındaki *Convolvulus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı)'e etkisi (2008 ve 2009).



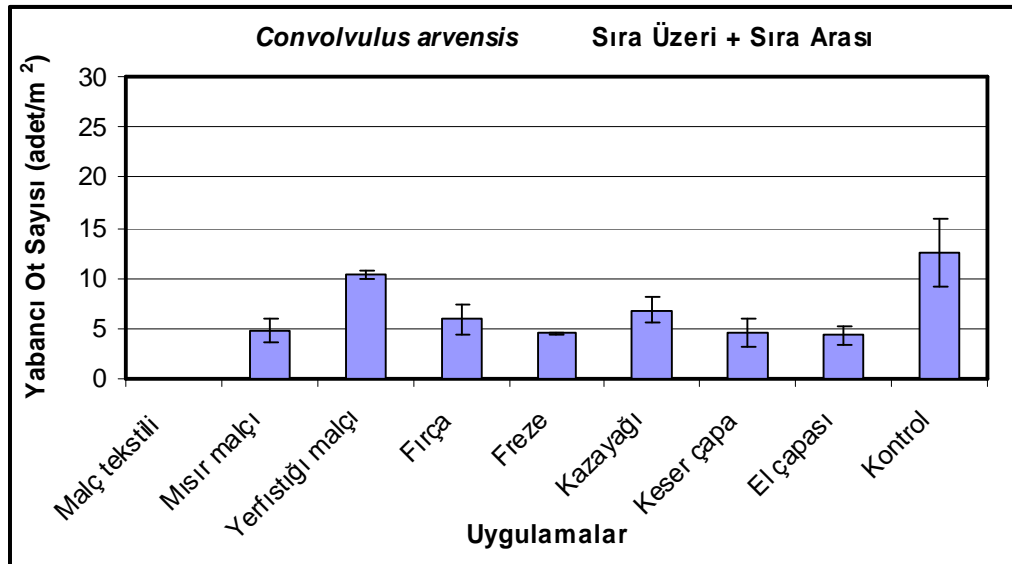
Şekil 5.86. Uygulamaların sıra arasındaki *Convolvulus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı)'e ortalama etkisi.

Şekil 5.85 ve Şekil 5.86 'da görüleceği üzere çalışmadaki uygulamaların sıra arasındaki sarmaşığa etkisi konusunda en etkili uygulama yine malç tekstili olmuştur. Diğer uygulamalar arasında her iki yılda elde edilen sonuçlara bakıldığında belirgin farka rastlanmayıp, freze ve kültivatöründe daha düşük değerler elde edildiği görülmektedir.

Yürütülen tarla denemelerindeki uygulamaların parsel genelinde çıkış gösteren tarla sarmaşığının etkisi ile ilgili olarak 2008 ve 2009 yıllarında elde edilen bulgular Şekil 5.87’de, bu yıllarda elde edilen verilerin ortalamasının alınması sonucunda elde edilen bulgular ise Şekil 5.88’de sunulmuştur.



Şekil 5.87. Uygulamaların sıra üzeri ve arasındaki *Convolvulus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı)’e etkisi (2008 ve 2009).



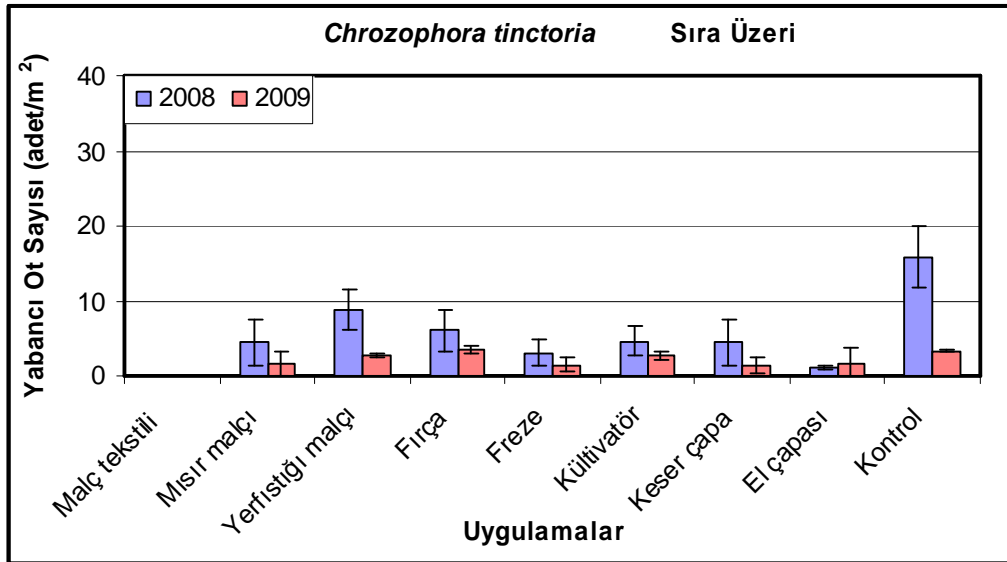
Şekil 5.88. Uygulamaların sıra üzeri ve arasındaki *Convolvulus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı)’e ortalama etkisi.

Yürütülen denemeler sonucunda çalışmadaki uygulamaların parsel genelinde (sıra üzeri ve sıra arasında) bulunan sarmaşığa etkisi konusunda en etkili uygulama yine malç tekstili olmuştur. Diğer uygulamalar arasında kontrole göre her iki yılda da freze, keser çapa ve el çapası uygulamalarında sarmaşık sayısının daha düşük olduğu belirlenmiştir (Şekil 5.87 ve Şekil 5.88).

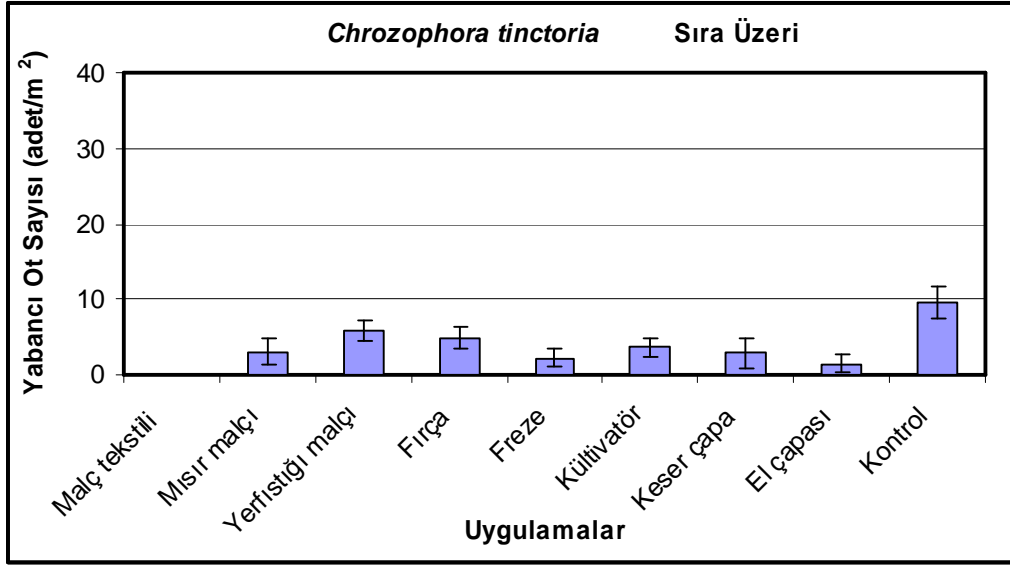
5.2.3.4. Uygulamaların *Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin (Bambul Otu)'ya Etkisi

Çalışmadaki yabancı ot mücadele yöntemlerinin tek yıllık geniş yapraklı bir yabancı ot türü olan *Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin. (Bambul otu)'ya etkisi ile ilgili olarak yine sıra üzerinde, sıra arsında ve parsel genelinde yapılan değerlendirmelerden elde edilen bulgular ayrı ayrı sunulmuştur.

Uygulamaların sıra üzerindeki bambul otuna etkisi konusunda 2008 ve 2009 yıllarında elde edilen bulgular Şekil 5.89'da, bu yılların ortalaması ile elde edilen bulgular ise Şekil 5.90'da verilmiştir.



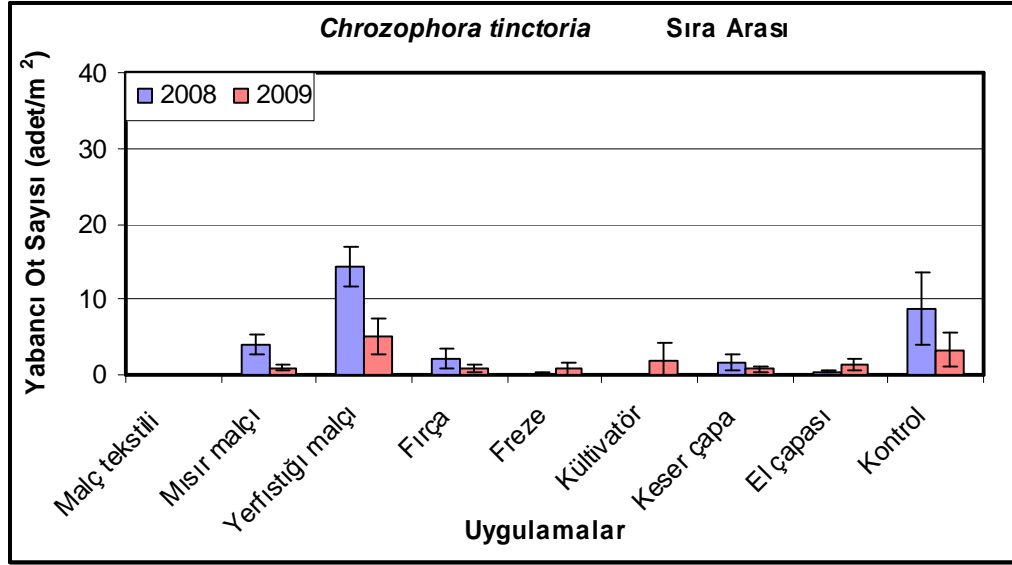
Şekil 5.89. Uygulamaların sıra üzerindeki *Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin. (Bambul otu)'ya etkisi (2008 ve 2009).



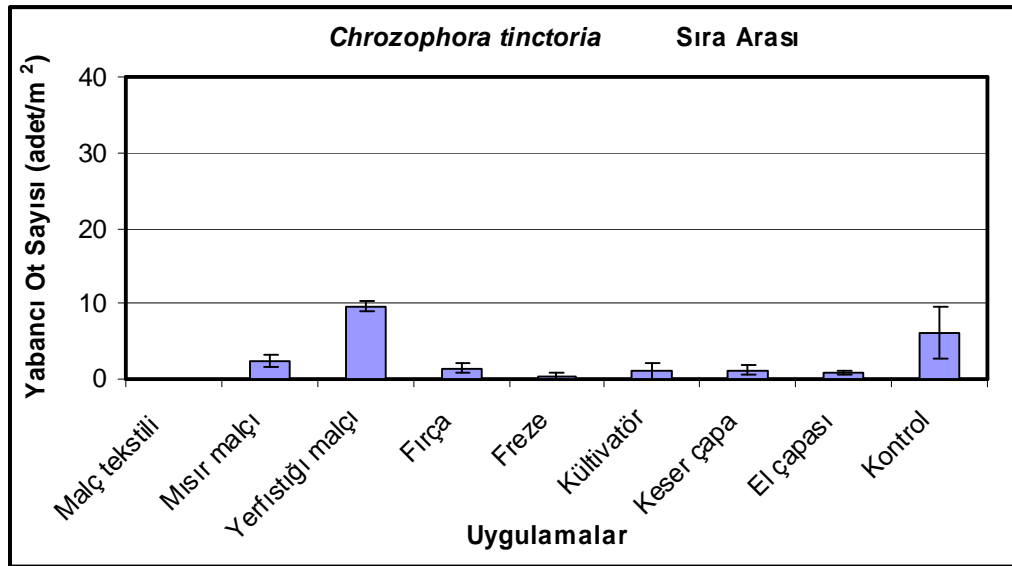
Şekil 5.90. Uygulamaların sıra üzerindeki *Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin. (Bambul otu)'ya ortalama etkisi.

Çalışmadaki uygulamaların sıra üzerindeki bambul otuna etkisi konusunda en etkili uygulama malç tekstili olmuştur. Şekil 5.89 ve Şekil 5.90 incelendiğinde tek yıllık geniş yapraklı bir yabancı ot türü bambul otuna karşı uygulamaların çok belirgin farka neden olmadığı ancak bambul otu sayısının, diğer uygulamalar arasında kontrole göre her iki yılda da el çapası ve freze uygulamalarında daha fazla azaldığı görülmektedir.

Yürütülen tarla denemelerindeki uygulamaların sıra arasındaki bambul otuna etkisi konusunda 2008 ve 2009 yıllarında elde edilen bulgular Şekil 5.91'de, bu yıllarda elde edilen verilerin ortalaması ile elde edilen bulgular ise Şekil 5.92'de verilmiştir.



Şekil 5.91. Uygulamaların sıra arasındaki *Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin. (Bambul otu)'ya etkisi (2008 ve 2009).

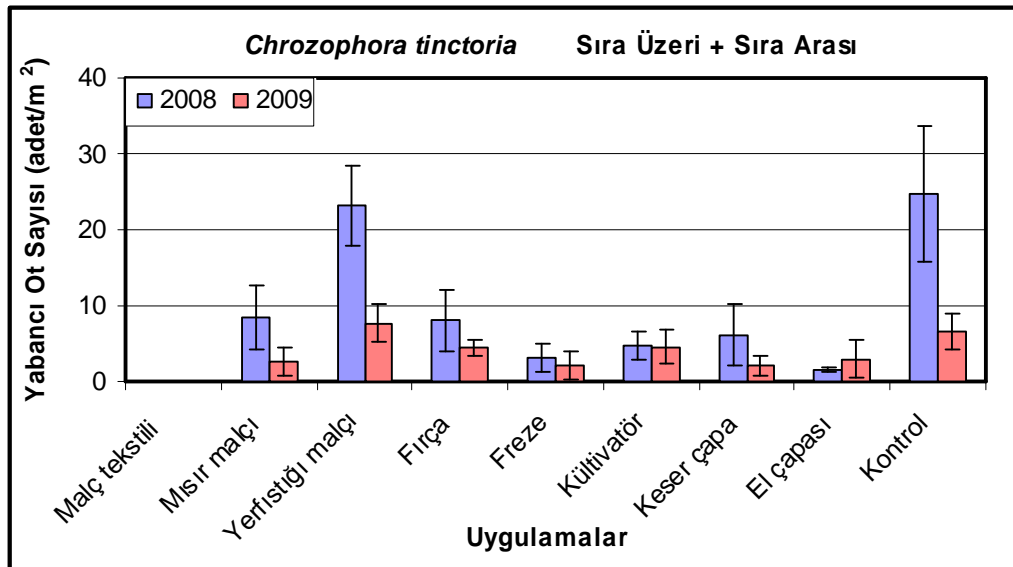


Şekil 5.92. Uygulamaların sıra arasındaki *Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin. (Bambul otu)'ya ortalama etkisi.

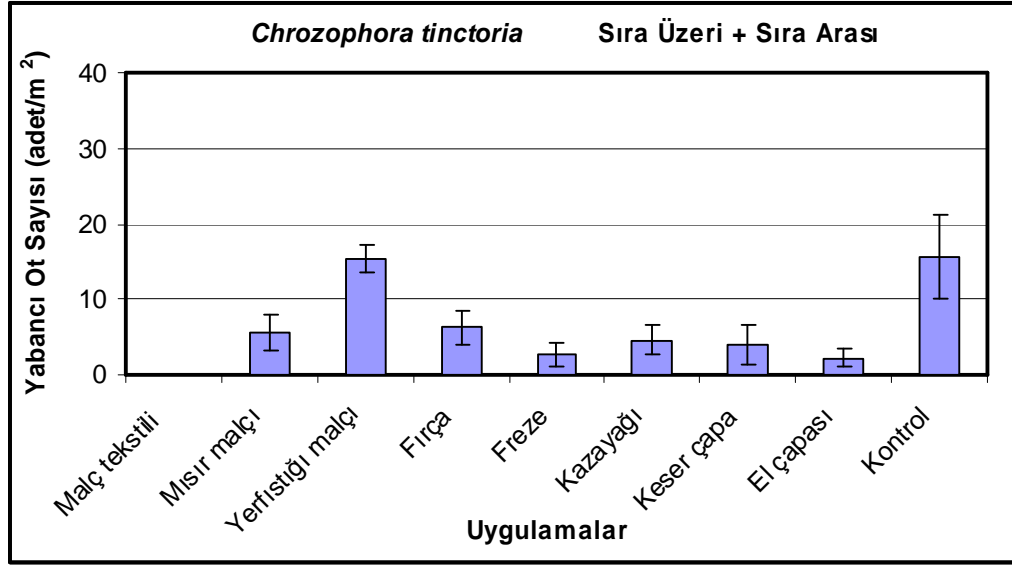
Şekil 5.91 ve Şekil 5.92'de görüleceği üzere çalışmadaki uygulamaların sıra arasındaki bambul otuna etkisi konusunda en etkili uygulama yine malç tekstili olmuştur. Diğer uygulamalar arasında her iki yılda elde edilen sonuçlara bakıldığında fırça, freze, kültivatör, keser çapa ve el çapasında, mısır malçı, yerfıstığı malçı ve yabancı otlulu kontrol parsellerine göre daha düşük değerler elde edildiği

görülmektedir. Yine Şekil 5.91 ve 5.92’de görüleceği üzere sadece sıra üzerinde uygulanan yerfıstığı malçı uygulamasında bu yabancı ot türünün sayısı kontrolden dahi yüksek bulunmuştur. Hiçbir uygulama yapılmayan bu alanda yabancı ot sayısının daha yüksek bulunmasının, yabancı otların homojen olmayan dağılıma sahip olmaları nedeniyle muhtemel olduğu düşünülmektedir. Yabancı otlara karşı benzer etkiye sahip olan mısır malçı uygulamasında parsel arasına rüzgarla gelerek toprak üzerinde kaplama sağlayan materyal, bu alandaki yabancı otların çıkışını engelleyerek kontrole göre yabancı ot yoğunluğunda azalmaya neden olmuştur. Fırçalama makinesi ve çapalama aletlerinin özellikle tek yıllık geniş yapraklı yabancı otlara karşı etkili olduğu bilinmektedir.

Çalışmadaki uygulamaların parsel genelindeki bambul otuna etkisi konusunda 2008 ve 2009 yıllarında elde edilen bulgular Şekil 5.93’de, bu yıllarda elde edilen verilerin ortalaması ile elde edilen bulgular ise Şekil 5.94’de verilmiştir.



Şekil 5.93. Uygulamaların sıra üzeri ve arasındaki *Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin. (Bambul otu)’ya etkisi (2008 ve 2009).



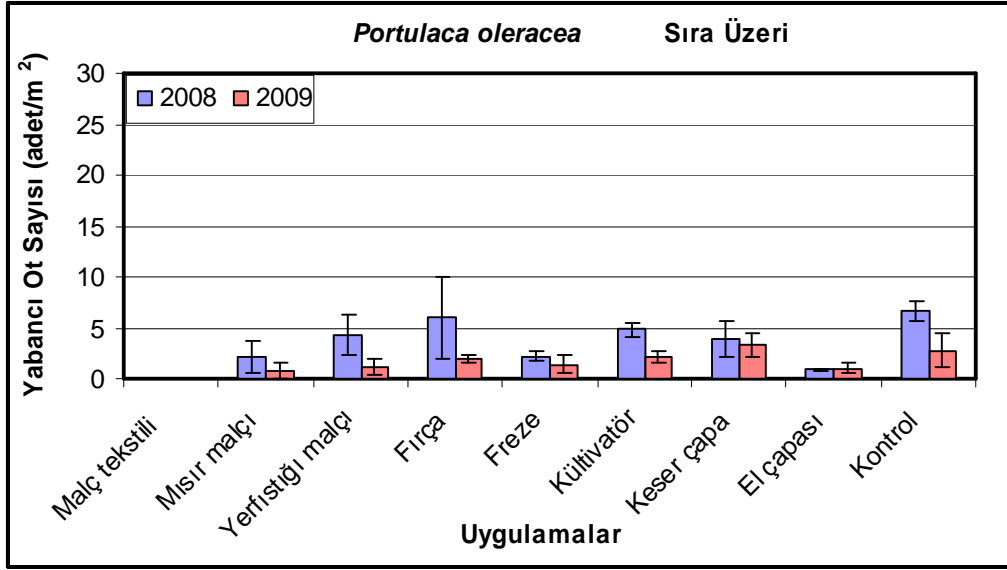
Şekil 5.94. Uygulamaların sıra üzeri ve arasındaki *Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin. (Bambul otu)'ya ortalama etkisi.

Çalışmadaki uygulamaların parsel genelinde (sıra üzeri ve sıra arasında) bulunan bambul otuna etkisi konusunda en etkili uygulama yine malç tekstili olmuştur. Diğer uygulamalar arasında kontrole göre her iki yılda da freze ve el çapası uygulamalarında bambul otu sayısının daha düşük olduğu belirlenmiştir (Şekil 5.93 ve Şekil 5.94)

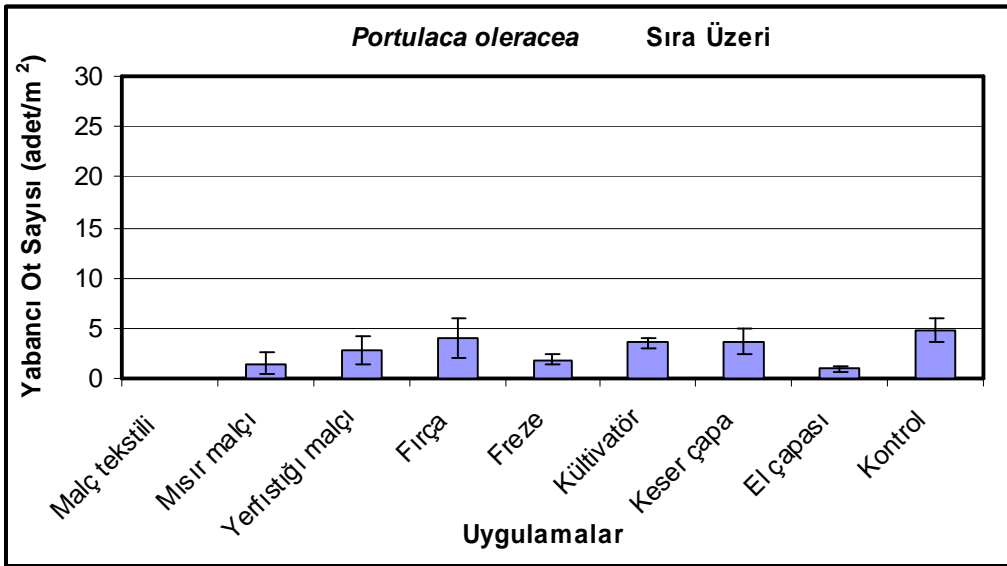
5.2.3.5. Uygulamaların *Portulaca oleracea* L. (Semizotu)'ya Etkisi

Çalışmadaki yabancı ot mücadele yöntemlerinin yine tek yıllık geniş yapraklı bir yabancı ot türü olan *Portulaca oleracea* L. (Semizotu)'ya etkisi ile ilgili olarak; sıra üzerinde, sıra arısında ve parsel genelinde yapılan değerlendirmelerden elde edilen bulgular ayrı ayrı sunulmuştur.

Uygulamaların sıra üzerindeki semizotuna etkisi konusunda 2008 ve 2009 yıllarında elde edilen bulgular Şekil 5.95'de, bu yılların ortalaması ile elde edilen bulgular ise Şekil 5.96'da sunulmuştur.



Şekil 5.95. Uygulamaların sıra üzerindeki *Portulaca oleracea* L. (Semizotu)'ya etkisi (2008 ve 2009).

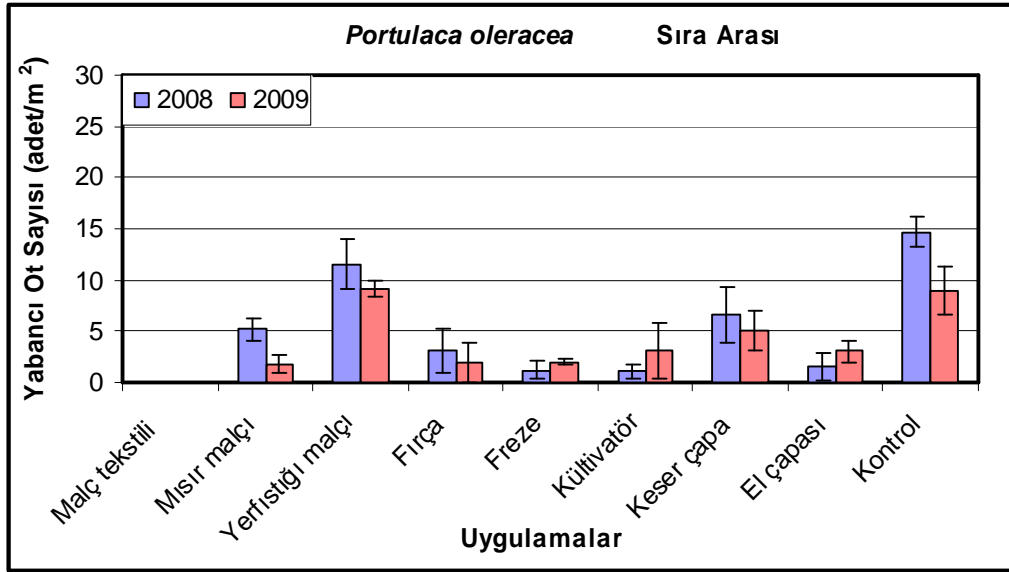


Şekil 5.96. Uygulamaların sıra üzerindeki *Portulaca oleracea* L. (Semizotu)'ya ortalama etkisi.

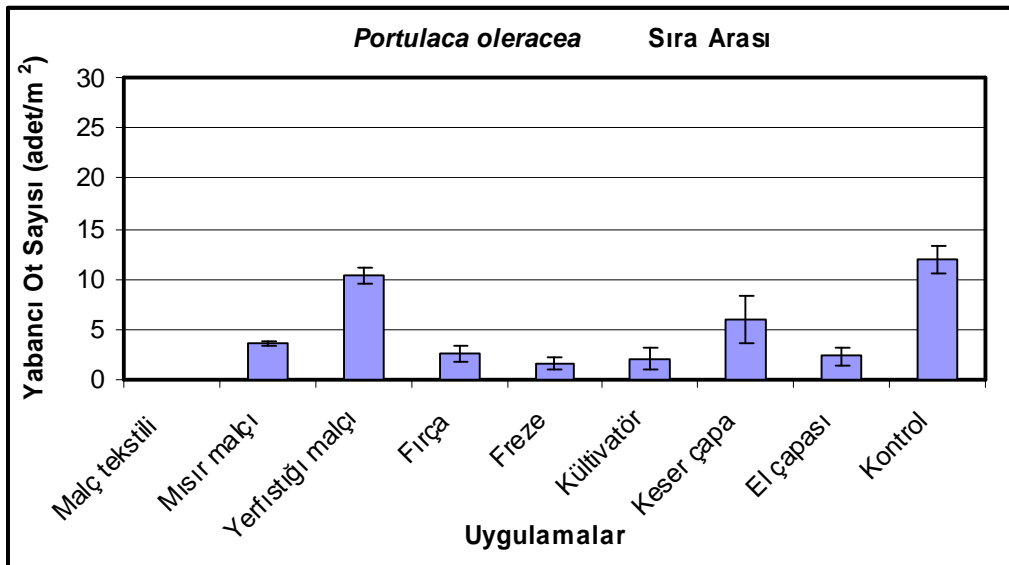
Çalışmadaki uygulamaların sıra üzerindeki semizotuna etkisi konusunda en etkili uygulama yine malç tekstili olmuştur. Şekil 5.95 ve Şekil 5.96 incelendiğinde diğer uygulamaların tek yıllık geniş yapraklı bir yabancı ot türü olan bambul otu sayısına etkisi konusunda belirgin fark görülmezken, bu yabancı otun sayısının diğer

uygulamalara göre el çapası, freze ve mısır malçı uygulamalarında daha düşük bulunduğu görülmektedir.

Çalışmadaki uygulamaların sıra arasındaki semizotuna etkisi konusunda 2008 ve 2009 yıllarında elde edilen bulgular Şekil 5.97’de, bu yılların ortalaması ile elde edilen bulgular ise Şekil 5.98’de verilmiştir.



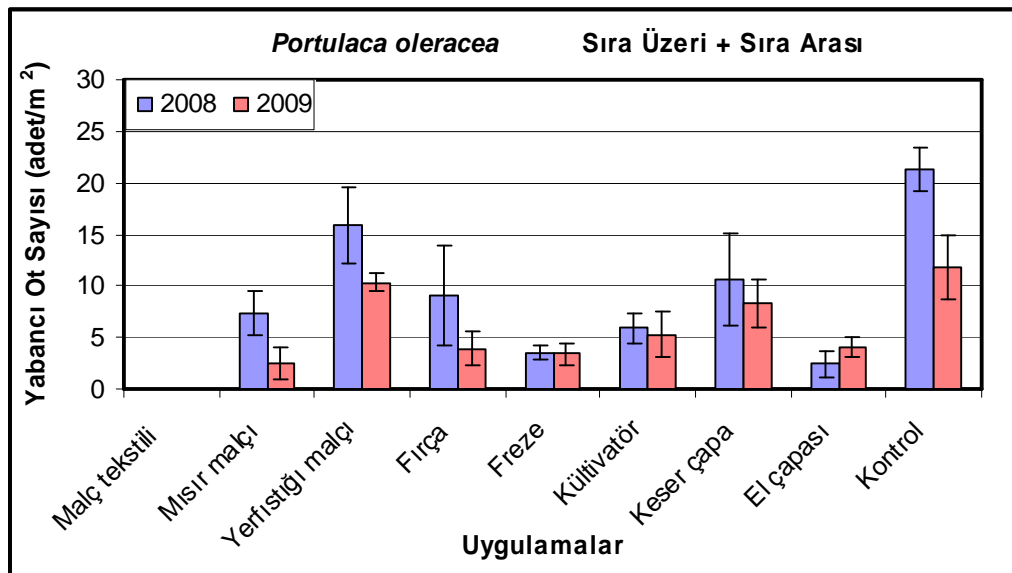
Şekil 5.97. Uygulamaların sıra arasındaki *Portulaca oleracea* L. (Semizotu)’ya etkisi (2008 ve 2009).



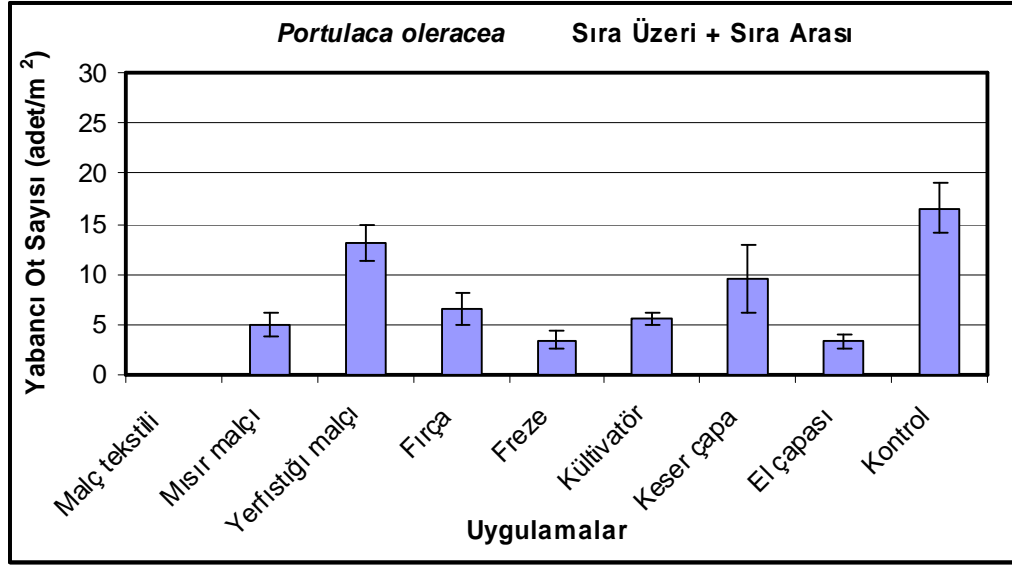
Şekil 5.98. Uygulamaların sıra arasındaki *Portulaca oleracea* L. (Semizotu)’ya ortalama etkisi.

Şekil 5.97 ve Şekil 5.98’de görüleceği üzere çalışmadaki uygulamaların sıra arasındaki semizotuna etkisi konusunda en etkili uygulama yine malç tekstili olmuştur. Diğer uygulamalar arasında her iki yılda elde edilen sonuçlara bakıldığında fırça, freze, kültivatör, ve el çapasında semizotu sayısının daha düşük olduğu görülmektedir. Ayrıca sadece sıra üzerinde uygulanan ve mısır malçı gibi rüzgarla sıra arasına sürüklenmeyen yerfıstığı malçı uygulamasında bu yabancı ot türünün sayısı yüksek bulunmuştur. Yabancı otlara karşı benzer etkiye sahip olan mısır malçı, yerfıstığı malçına göre daha hafif olduğu için parsel arasına rüzgarla gelerek toprak üzerinde kaplama sağlamış ve böylece bu alandaki yabancı otların çıkışını engelleyerek kontrole göre yabancı ot yoğunluğunda azalmaya neden olmuştur. Şekil 5.97 ve Şekil 5.98’den anlaşılacağı üzere sıra arasındaki semizotuna karşı mısır malçı yerfıstığı malçıdan, freze kültivatöründen, el çapası keser çapadan daha etkili bulunmuştur. Fırçalama makinesi ve çapalama aletlerinin özellikle tek yıllık geniş yapraklı yabancı otlara karşı etkili olduğu bilinmektedir.

Çalışmadaki uygulamaların parsel genelindeki semizotuna etkisi konusunda 2008 ve 2009 yıllarında elde edilen bulgular Şekil 5.99’da, bu yılların ortalaması ile elde edilen bulgular ise Şekil 5.100’de verilmiştir.



Şekil 5.99. Uygulamaların sıra üzeri ve arasındaki *Portulaca oleracea* L. (Semizotu) ’ya ortalama etkisi (2008 ve 2009).

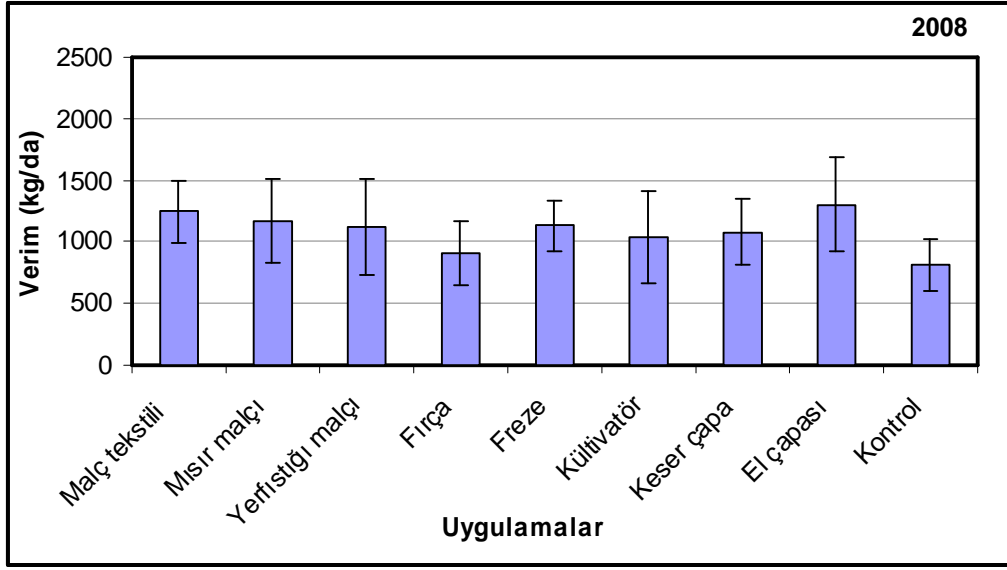


Şekil 5.100. Uygulamaların sıra üzeri ve arasındaki *Portulaca oleracea* L. (Semizotu)'ya ortalama etkisi.

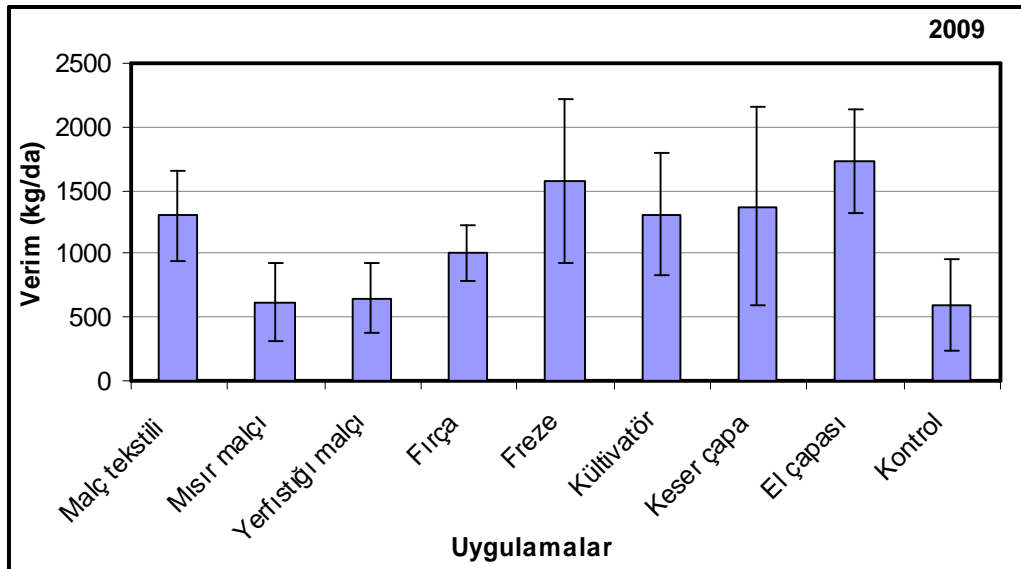
Şekil 5.100'da görüleceği üzere çalışmadaki uygulamaların parsel genelinde (sıra üzeri ve sıra arasında) bulunan semizotuna etkisi konusunda en etkili uygulama yine malç tekstili olmuştur. Diğer uygulamalar arasında kontrole göre her iki yılda da freze ve el çapası uygulamalarında semizotu sayısının daha düşük olduğu belirlenmiştir.

5.2.4. Uygulamaların Tarla Domatesi Verimine ve Sayısına Etkisi

Uygulamaların tarla domatesi verimine etkisi konusunda 2008 yılında yürütülen denemeden elde edilen sonuçlar Şekil 5.101'de 2009 yılında yürütülen denemeden elde edilen sonuçlar Şekil 5.102'de, bu iki denemenin ortalaması ile elde edilen bulgular ise Şekil 5.103'de verilmiştir.

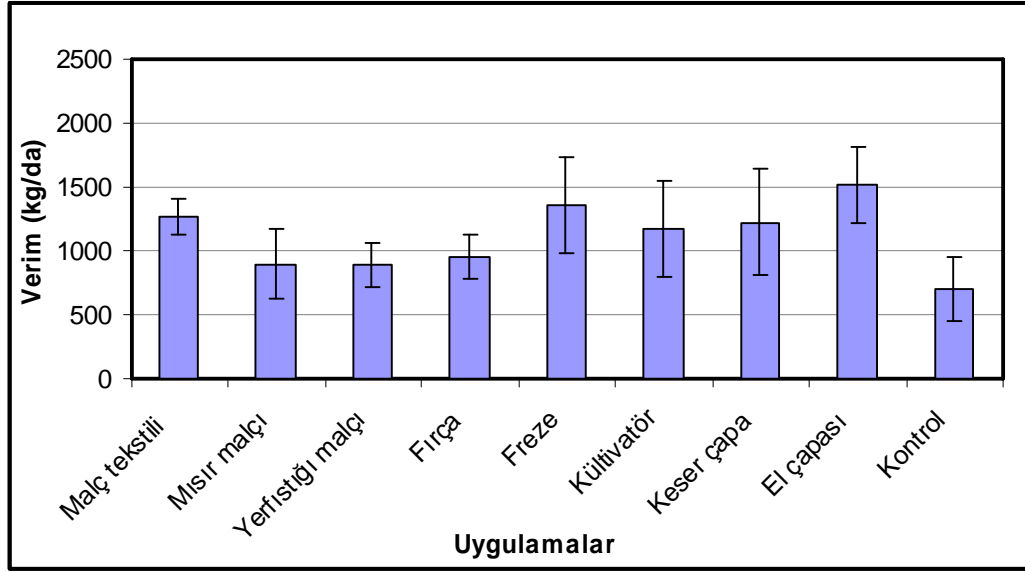


Şekil 5.101. Uygulamaların 2008 yılında tarla domatesi verimine etkisi.



Şekil 5.102. Uygulamaların 2009 yılında tarla domatesi verimine etkisi.

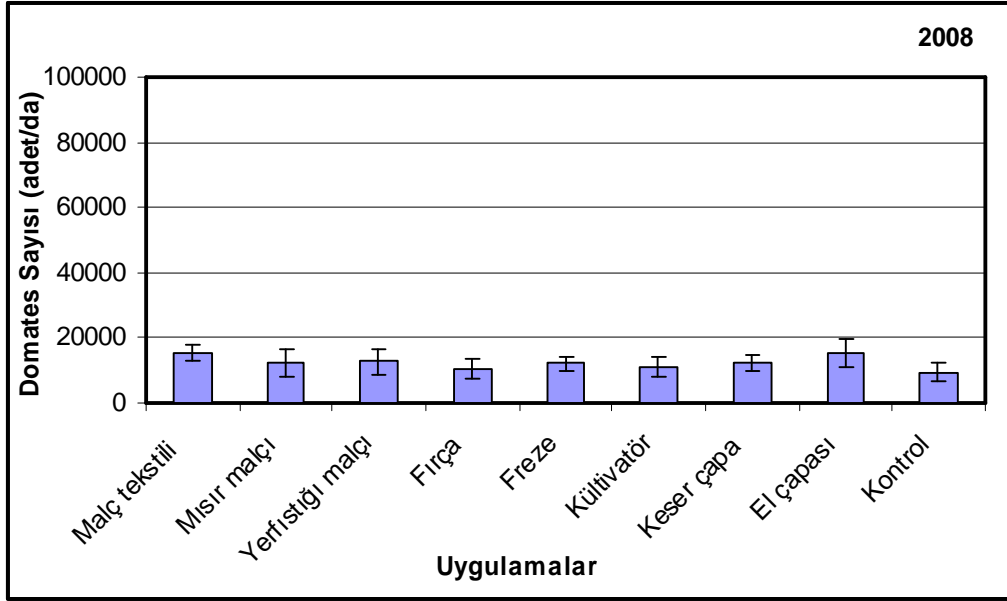
Uygulamaların domates verimine etkisi ile ilgili olarak Şekil 5.101 ve Şekil 5.102'de görüldüğü üzere her iki yılda da kontrole göre tüm uygulamalar domates veriminde artışa neden olmuş ve en yüksek domates verimi el çapası uygulamasından elde edilmiştir.



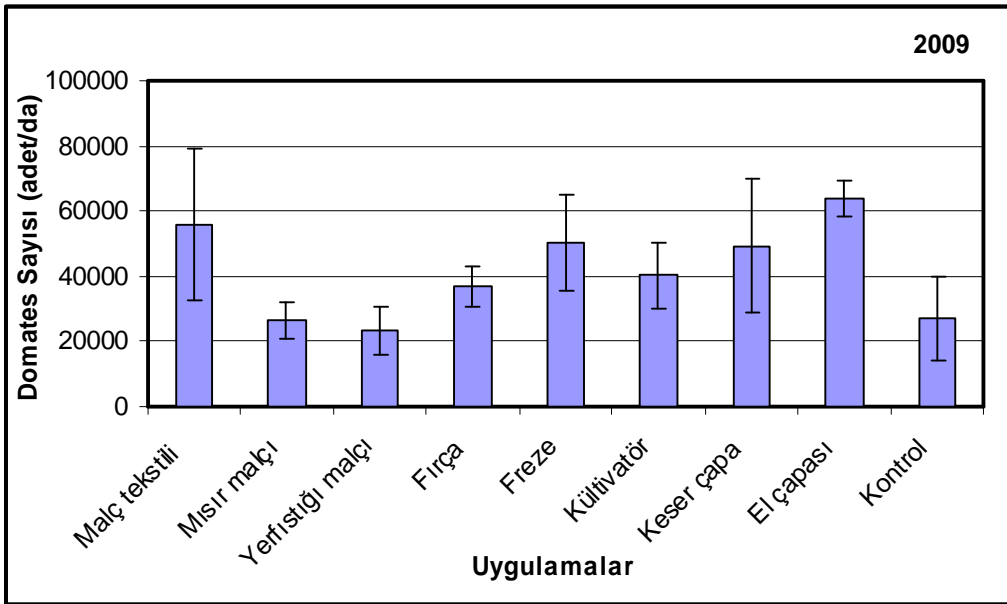
Şekil 5.103. Uygulamaların tarla domatesi verimine ortalama etkisi.

Yürütülen tarla denemesindeki uygulamaların domates verimine etkisi ile ilgili olarak her iki yılda alınan verim değerlerinin ortalamasının verildiği Şekil 5.103 incelendiğinde yine kontrole göre tüm uygulamaların domates veriminde artışa neden olduğu, en yüksek domates veriminin el çapası uygulamasından elde edildiği, bu uygulamayı sırasıyla freze, malç tekstili, keser çapa, kültivatör, fırça ve yerfıstığı malçı uygulamalarının takip ettiği görülmektedir.

Uygulamaların domates sayısına etkisi konusunda 2008 yılında yürütülen denemeden elde edilen sonuçlar Şekil 5.104'de 2009 yılında yürütülen denemeden elde edilen sonuçlar Şekil 5.105'de, bu iki denemenin ortalaması ile elde edilen bulgular ise Şekil 5.106'da verilmiştir.

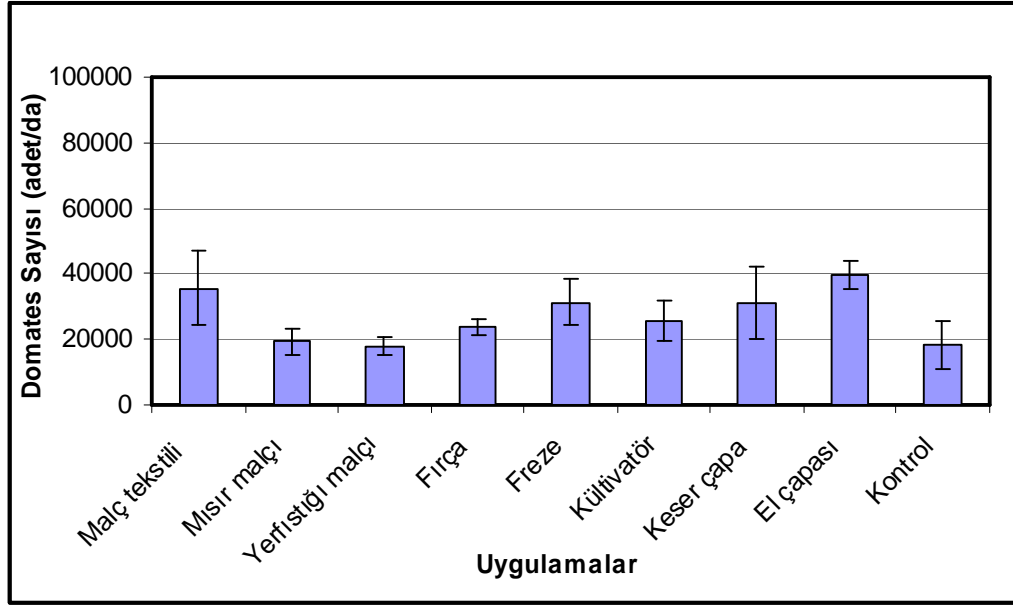


Şekil 5.104. Uygulamaların 2008 yılında tarla domatesi sayısına etkisi.



Şekil 5.105. Uygulamaların 2009 yılında tarla domatesi sayısına etkisi.

Uygulamaların domates sayısına etkisi ile ilgili olarak Şekil 5.104 ve Şekil 5.105'de görüldüğü üzere her iki yılda da kontrole göre tüm uygulamalar domates sayısında artışa neden olmuş ve en yüksek domates sayısı malç tekstili ve el çapası uygulamalarından elde edilmiştir.

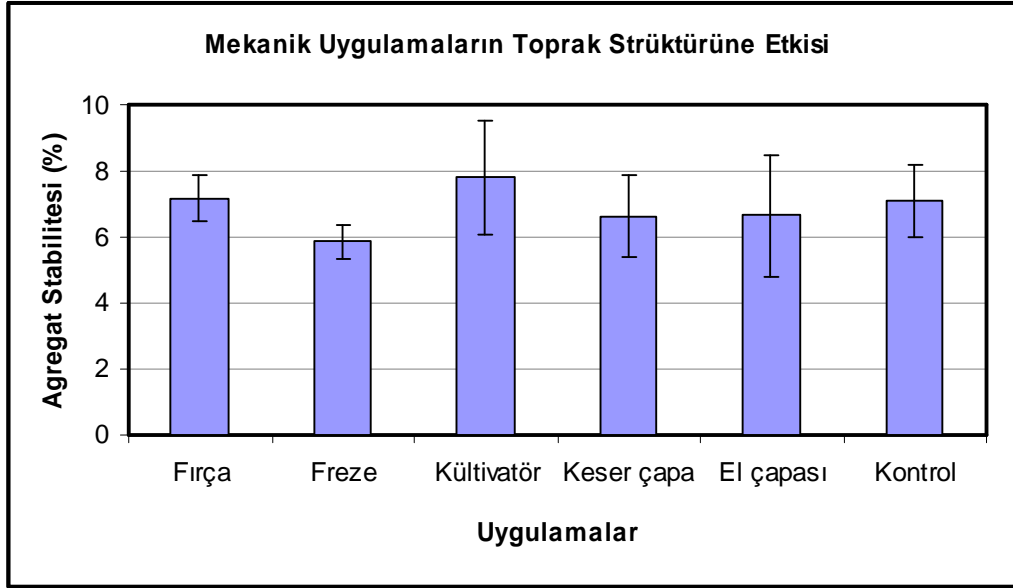


Şekil 5.106. Uygulamaların tarla domatesi sayısına ortalama etkisi.

Yürütölen tarla denemesindeki uygulamaların domates sayısına etkisi ile ilgili olarak her iki yılda alınan değlerlerinin ortalamasının verildiği Şekil 5.106 incelendiğinde yine kontrole göre tüm uygulamaların domates sayısında artışa neden olduğu, en yüksek domates sayısının malç tekstili uygulamasından elde edildiği, bu uygulamayı sırasıyla el çapası, freze, keser çapa, kültivatör, fırça, yerfıstığı malçı ve mısır malçı uygulamalarının takip ettiği görölmektedir.

5.2.5. Mekanik Uygulamaların Toprak Strüktürüne Etkisi

Çalışmada kullanılan çapaların (kültivatör, freze, el çapası ve keser çapa) ve fırçalama aletinin toprak strüktürüne etkisini belirlemek üzere alınan toprak örneklerinin agregat stabilitesi belirlenmiştir. Bu konuda elde edilen sonuçlar Şekil 5.107'de verilmiştir.



Şekil 5.107. Mekanik mücadele yöntemlerinin toprak agregat stabilitesine etkisi.

Şekil 5.107’de görüldüğü üzere toprağın agregat stabilitesi freze uygulamasında belirgin şekilde düşerken, kültivatör ve fırçalama aleti uygulamalarında artmıştır.

5.2.6. Maliyet Analizi

Tarla domatesinde yürütülen çalışmalar sonucunda yabancı otlara karşı oldukça etkili olduğu belirlenen malç tekstilinin, siyah polietilen ve el çapası ile maliyet açısından karşılaştırıldığı analiz sonuçları ile ilgili olarak materyal maliyeti Çizelge 5.14’de, uygulamaların yapılması için gereken işçilik maliyeti Çizelge 5.15’de, uygulamaların toplam (malzeme+işçilik) yıllık maliyet oranı ise Çizelge 5.16’da verilmiştir.

Çizelge 5.14. Materyal Maliyeti

Uygulamalar	Birim Fiyatı (TL/ m ² , adet)	Kullanılan Miktar (da)	Maliyet (TL/da)
Malç Tekstili 1 0.38 mm - 40 g / m ²	0.34	600 m ² (40 kg)	204.00
Malç Tekstili 2 0.58 mm - 50 g / m ²	0.43	600 m ² (100 kg)	258.00
Malç Tekstili 3 0.72 mm - 60 g / m ²	0.51	600 m ² (150 kg)	306.00
Siyah Polietilen 1 0.02 mm - 22 g / m ²	0.22	600 m ² (22 kg)	132.00
Siyah Polietilen 2 0.04 mm 46 g / m ²	0.34	600 m ² (46 kg)	202.40
El Çapası	10,00	1	10.00

Çizelge 5.15. Uygulamaların Yapılması İçin Gereken İşçilik Maliyeti

Uygulama	İşçi Ücreti (TL/gün)	İşgücü Miktarı (gün/da)	İşçilik Maliyeti (TL/da)
Malç Tekstili 1 0.38 mm - 40 g / m ²	35	5	7
Malç Tekstili 2 0.58 mm - 50 g / m ²	35	5	7
Malç Tekstili 3 0.72 mm - 60 g / m ²	35	5	7
Siyah Polietilen 1 0.02 mm - 22 g / m ²	35	5	7
Siyah Polietilen 2 0.04 mm - 46 g / m ²	35	5	7
El Çapası	35	1	35

Çizelge 5.16. Toplam (Malzeme+İşçilik) Yıllık Maliyet Oranı

Uygulama	Malzeme Maliyeti (TL/da)	İşçilik Maliyeti (TL/da)	Malzeme + İşçilik Maliyeti (TL/da)	Uygulama Sayısı (adet/yıl)	Σ Maliyet (TL/da)
Malç Tekstili 1 0.38 mm - 40 g/m ²	204.00	7.00	211.00	1/2	105.50
Malç Tekstili 2 0.58 mm - 100 g/m ²	258.00	7.00	265.00	1/3	88.33
Malç Tekstili 3 0.72 mm - 150 g/m ²	306.00	7.00	313.00	1/4	78.25
Siyah Polietilen 1 0.02 mm - 22 g/m ²	132.00	7.00	139.00	1	139.00
Siyah Polietilen 2 0.04 mm - 46 g/m ²	202.40	7.00	209.40	1	209.40
El Çapası	10.00	35.00	45.00	3	135.00

Yapılan toplam maliyet analizi (Çizelge 5.16) sonucunda en düşükten en yükseğe doğru uygulamaların toplam maliyeti; malç tekstilleri (0.72 mm - 0.58 mm ve 0.38 mm), siyah polietilen malçlar (0.02 mm ve 0.04 mm) ve el çapası olarak sıralanmıştır. Sonuç olarak bu çalışmada kullanılan 0.38 mm kalınlıktaki (ince) malç tekstili dışında, 0.58 ve 0.72 mm kalınlıklardaki malç tekstili materyallerinin de, 0.02 mm ve 0.04 mm kalınlıktaki siyah polietilen malç ve el çapasına göre daha ekonomik olduğu belirlenmiştir.

6. TARTIŞMA

6.1. Domates Seralarındaki Uygulamaların Etkileri Üzerine Tartışmalar

6.1.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer Hakkındaki Bilgiler

6.1.1.1. Deneme Alanlarına Ait İklim Verileri ve Toprak Yapıları

Çalışmanın yürütüldüğü 2007 ve 2008 yıllarına ait meteorolojik veriler incelendiğinde (Çizelge 5.1) sıcaklık ve nisbi nem değerleri birbirine yakın bulunurken, toplam yağış miktarının 2007 yılında 2008 yılına oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Toprak verileriyle ilgili olarak da çalışmaların yürütüldüğü seralarda bulunan topraklar C sınıfında (killi) yer almaktadır. Çalışılan seraların pH oranları birbirine yakın değerler göstermiştir. Toprağın tuzluluk miktarı ile ilgili değerlere bağlı olarak I. lokasyondaki (Köprüköyü) sera toprağının az tuzlu, II. lokasyondaki (Balcalı) sera toprağının ise tuzsuz olduğu belirlenmiştir.

6.1.1.2. Toprak Sıcaklığı ve Nemi

Bu çalışmada solarizasyon uygulaması ile toprağın farklı derinliklerinden elde edilen maksimum toprak sıcaklıkları ve kontrol parseline göre sağlanan sıcaklık artışı konusunda, dünyada yapılan solarizasyon çalışmaları sonucunda elde edilen bulgular benzerlik göstermektedir. Örneğin Amerika'da 6 haftalık solarizasyonun maksimum toprak sıcaklığını toprağın 5, 15 ve 30 cm derinliklerinde sırasıyla 9 °C (35'den 44'e), 5 °C (30'dan 35'e) ve 4 °C (29'dan 33'e) artırdığı bildirilmiştir (Ragone ve Wilson, 1988). Batı Asya'da yapılan başka bir çalışmada solarizasyon sonucunda toprağın 5 cm derinliğindeki maksimum sıcaklığı yıllar itibariyle 55, 48 ve 57 °C olarak belirlenmiştir (Sauerborn ve ark., 1989). Lopez Garcia ve ark. (1991) İspanya'da solarizasyon ile toprağın 0, 10 ve 30 cm derinliklerinden elde edilen maksimum toprak sıcaklıklarının sırasıyla 60, 48 ve 42 °C olduğunu, Fiume (1994)

İtalya’da solarizasyon ile elde ettikleri toprak sıcaklığının 45-55 °C olduğunu, Tacconi ve Santi (1994) İtalya’da yaptıkları solarizasyon ile toprağın 10 cm derinliğinden elde edilen maksimum toprak sıcaklığının 43.2 °C olduğunu ve kontrole göre sıcaklık farkının ise 10.05 °C olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada solarizasyon ve kontrol parsellerinde elde edilen 10 °C’nin üzerindeki sıcaklık farkı ile ilgili olarak Marenco ve Lustosa (2000) ile Nasr-Esfahani ve ark. (2000) benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Yürütülen bu çalışmada solarizasyon yapılan alandan elde edilen 50 °C’nin üzerindeki sıcaklık değeriyle ilgili olarak, Chandrakumar ve ark. (2002), Lira-Saldivar ve ark. (2003) ve Sudha ve ark. (1999) ve Singh ve ark. (2004) ile Santos ve ark. (2008) benzer sonuçlara ulaşmıştır.

Çalışmada solarizasyon yapılan alanda elde edilen ortalama sıcaklık sonuçlarına benzer olarak; Schreiner ve ark. (2001) Amerika’da yaptıkları çalışma sonucunda solarizasyonun toprağın 5 ve 20 cm derinliklerinde toprak sıcaklığını ortalama 6-10 °C artırdığını, Boz (2004) solarizasyon ile elde edilen ortalama toprak sıcaklığının 5 cm derinlikte 47.5 °C olduğunu ve bunun kontrole göre 10 °C kadar yüksek olduğunu, Mauromicale ve ark. (2005) solarizasyonun toprak sıcaklığını ortalama 10 °C yükselttiğini, Patel ve ark. (2005) solarizasyonun toprak sıcaklığının kontrole göre 8-12 °C artmasına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Solarizasyonun toprak nemine etkisi konusunda, solarizasyon yapılan parselde toprağın 10 cm derinliğindeki ortalama nem oranı I. lokasyon (Köprüköyü) serasında % 95, II. lokasyon (Balcalı) serasında ise % 94 olarak belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen toprak nem değerlerine benzer şekilde, Nasr-Esfahani ve ark. (2000), İran’da solarizasyonun topraktaki nem oranını % 82’nin üzerine çıkardığını bildirmişlerdir.

6.1.2. Uygulamaların Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi

6.1.2.1. Solarizasyonun Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi

Sera denemesindeki ana parsel uygulaması olan solarizasyonun sıra üzeri, sıra arası ve parsel genelindeki yabancı otlara etkisi konusunda elde edilen ortalama veriler, istatistikî sonuçlar ve % etki değerleri Çizelge 6.1’de verilmiştir.

Çizelge 6.1. Solarizasyon Uygulamasının Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki Yabancı Ot Sayısına (adet/m²) Etkisi

Deneme No	Değerlendirilen Konular	Solarizasyonsuz Parsel	Solarizasyonlu Parsel	Solarizasyon Etkisi (%)
1. Deneme	Sıra Arası	124,28 a*	65,28 b	47,47**
	Sıra Üzeri	126,67 a	62,89 a	50,35
	Parsel Geneli	250,94 a	128,17 b	48,92
2. Deneme	Sıra Arası	147,39 a	79,73 b	45,91
	Sıra Üzeri	111,44 a	88,06 a	20,98
	Parsel Geneli	258,83 a	167,78 b	35,18
1. ve 2. Denemenin Ortalaması	Sıra Arası	135,83 a	72,50 b	46,62
	Sıra Üzeri	119,05 a	75,47 a	36,61
	Parsel Geneli	254,89 a	147,97 b	41,95

* Satırlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır ($P \leq 0.05$),

** Araştırılan konularda solarizasyon yapılan parselden elde edilen değerlerin, yapılmayan parsel değeri ile kıyaslanması ile elde edilen % etki değerleridir.

Çizelge 6.1'in incelenmesinden anlaşılacağı üzere solarizasyonun genel yabancı otlara etkisi 1. denemede % 48.92, 2. denemede % 35.18 ve ortalama ise % 41,95 olarak belirlenmiştir. İstatistiki analiz sonuçları incelendiğinde; solarizasyon uygulaması her iki denemede ve bu denemelerin ortalamasında kontrol uygulamasından farklı bulunmuştur. Solarizasyonun etkisi bu çalışma için genel olarak değerlendirildiğinde belirlenen bu etki oranları çok yüksek bulunamamıştır. Solarizasyonun yabancı otlara etkisi konusunda dünyada yapılan çalışma sonuçlarına göre, solarizasyonun bazı yabancı ot türleri dışında pekçok yabancı ot türüne karşı oldukça etkili bir uygulama olduğu bilinmektedir. Yürütülen çalışmada solarizasyonun yeterince etkili çıkmaması konusunda; solarizasyon parselinde, solarizasyonun kontrol etmediği bazı yabancı ot türlerinin yoğun bulunmasının bu sonuca neden olduğu düşünülmektedir. Çalışmaların yapıldığı seralardaki yabancı ot türleri incelendiğinde (Çizelge 5.6); 1. serada solarizasyon parselinde çok yıllık yabancı otlardan Topalak (*Cyperus rotundus* L.), Köpek dişi ayrığı (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), Boynuzlu ekşi tırfıl (*Oxalis corniculata* L.), tek yıllık yabancı otlardan ise Ebegümece (*Malva neglecta* Wallr.) ve Yonca (*Medicago polymorpha* L.) türlerinin olduğu görülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü ikinci serada ise yine solarizasyon parselinde çok yıllık yabancı otlardan Topalak (*Cyperus rotundus* L.),

Su ayrığı (*Paspalum paspalodes* (Michx.) Schrib.) ve tek yıllık bir yabancı ot türü olan Ebegümece (*Malva neglecta* Wallr.) olduğu (Çizelge 5.7) görülmüştür. Dünyada bu konuda yapılan benzer çalışmaların sonuçlarına göre solarizasyon ile bu yabancı ot türleri kontrol edilememektedir. Bu nedenle solarizasyonun etki etmediği bu yabancı ot türleri çalışmada solarizasyonun genel yabancı otlara etkisinin düşük olmasına neden olmuştur. Ayrıca çalışmaların yapıldığı seralardan elde edilen sıcaklık değerleri incelendiğinde solarizasyon ile yabancı otları genel olarak kontrol edecek düzeyde sıcaklık değerleri elde edildiği anlaşılmıştır.

Çalışmada solarizasyon uygulaması Topalak (*C. rotundus*), Köpek dişi ayrığı (*C. dactylon*), Boynuzlu ekşi tırfıl (*O. corniculata*), Ebegümece (*M. neglecta*), Yonca (*Medicago* sp.) ve Su ayrığı (*P. paspalodes*)'na etkisiz bulunurken seradaki diğer yabancı ot türlerine ise etkili olarak bulunmuştur. Çalışmayı destekler nitelikte Lopez Garcia ve ark. (1991)'nin, İspanya'da yürüttükleri çalışmalarında solarizasyonun bazı yazlık yabancı ot türlerine etkisini araştırdıkları çalışmaları sonucunda solarizasyonun *Cyperus rotundus* dışında birçok yazlık yabancı ot türünü kontrol ettiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde Iglesias ve ark. (1998)'nin Küba'da tohum yataklarında sorun olan yabancı otlara karşı solarizasyonun etkisini araştırdıkları denemelerinde *Cyperus rotundus* dışındaki yabancı ot türlerinin bu uygulama ile kontrol edildiğini bildirmişlerdir. Nasr-Esfahani ve ark. (2000)'nin İran'da yürüttükleri denemelerinde ise 5 haftalık solarizasyonun deneme alanındaki hemen tüm yabancı otları % 100 oranında azaltırken *Cyperus rotundus* 'u % 59, *Sonchus asper* 'i % 44 azalttığını belirlemişlerdir. İtalya'da aynı konuda yapılan bir başka çalışmada ise solarizasyonun yabancı ot çıkışını genel olarak azalttığı, *Cyperus rotundus* çıkışını baskılayamadığını ve uygulamanın hemen hemen bütün yabancı ot türlerini baskılamak konusunda kalıcı etkisinin olduğu bildirilmiştir (Candido ve ark., 2004). Lira-Saldivar ve ark. (2003)'nin Meksika'da yürüttüğü bir başka çalışmada ise 30 günlük solarizasyonun genel olarak yabancı otların çıkışını ve gelişmesini belirgin şekilde azalttığı, *Cyperus esculentus* gibi çok yıllık yabancı otların solarizasyon ile yok edilmediğini ancak etkilendiği belirlenmiştir.

Yürütülen bu deneme seralarındaki yabancı ot türlerine benzer olarak Patel ve ark. (2005)'nin yaptığı çalışmada, pekçok tek yıllık, bazı çok yıllık ve parazit

yabancı otların solarizasyona oldukça hassas olduğu; buna rağmen sıkıştırılmış rizomları ile çoğalan *Cyperus rotundus*, sıkı bir tohum kabuğuna sahip *Melilotus* türleri ve rizomla çoğalan *Cynodon dactylon* gibi yabancı otların solarizasyon ile yeterince kontrol edilemediği bildirilmiştir.

6.1.2.2. Malç Uygulamalarının Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi

Sera domatesinde alt parsel olarak çalışılan malçlama ve çapalama uygulamalarının sıra üzeri, sıra arası ve parsel genelindeki yabancı otlara etkisi konusunda elde edilen veriler Çizelge 6.2’de verilmiştir.

Çizelge 6.2’nin incelenmesinden anlaşılacağı üzere çalışmadaki malç uygulamalarının yabancı otlara etkisi ile ilgili olarak; en etkili malç uygulaması malç tekstili olmuş, bunu sırasıyla mısır ve yerfıstığı malçları takip etmiştir. Çalışmaların yürütüldüğü her iki seradaki uygulamaların ortalama verileri istatistiki olarak incelendiğinde; tüm malç uygulamalarının sıra üzeri, sıra arası ve parsel genelindeki yabancı otlara karşı yabancı otlu kontrolden farklı olduğu, yani yabancı otlara karşı etkili olduğu belirlenmiştir. Yine denemedeki ortalama verilerin % etki değerlerine bakıldığında ise malç tekstili, mısır malçı ve yerfıstığı malçının parsel genelindeki yabancı otlara etkisi sırasıyla % 100.00, % 58.58 ve % 23.01 olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada yabancı otlara karşı en etkili uygulama olan malç tekstilinin polietilen malçlara göre en büyük avantajı gözenekli bir yapıya sahip olmaları nedeniyle, 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 rüzgar ya da hayvanların vermiş olduğu zararlara plastik örtülerden daha dayanıklıdır. Bunların yanı sıra toprak kökenli patojenlerin bitkinin meyve ve üst aksamına bulaşmasını engellemektedir.

Çizelge 6.2. Malç ve Çapa Uygulamalarının Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki Yabancı Ot Sayısına (adet/m²) Etkisi

Deneme No	Malç ve Çapa Uygulamaları	Değerlendirilen Konular		
		Sıra Arası	Sıra Üzeri	Parsel Geneli
1. Deneme	Malç tekstili	0,00 d*	0,00 d	0,00 d
	Mısır malçı	42,83 c	42,33 c	85,17 c
	Yerfıstığı malçı	153,83 b	148,17 b	302,00 b
	El çapası	55,33 c	61,00 c	116,33 c
	Keser çapa	62,33 c	67,33 c	129,67 c
	Yabancı otlı kontrol	254,33 a	249,83 a	504,17 a
2. Deneme	Malç tekstili	0,00 d	0,00 c	0,00 d
	Mısır malçı	143,50 b	141,83 a	285,33 b
	Yerfıstığı malçı	212,00 a	168,17 a	380,17 a
	El çapası	52,83 cd	43,50 b	96,33 c
	Keser çapa	61,50 c	74,67 b	136,17 c
	Yabancı otlı kontrol	211,50 a	170,33 a	381,83 a
1. ve 2. Denemenin Ortalaması	Malç tekstili	0,00 e % 100,00	0,00 e % 100,00	0,00 e % 100,00
	Mısır malçı	93,17 c % 60,00	92,08 c % 56,17	185,25 c % 58,18
	Yerfıstığı malçı	182,92 b % 21,47	158,17 b % 24,71	341,08 b % 23,01
	El çapası	54,08 d % 76,48	52,25 d % 75,13	106,33 d % 76,00
	Keser çapa	61,92 cd % 73,42	71,00 cd % 66,20	132,92 cd % 70,00
	Yabancı otlı kontrol	232,92 a -	210,08 a -	443,00 a -

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistik olarak farksızdır ($P \leq 0.05$).

Bu çalışmada kullanılan ve yabancı otları kontrol etmede başarılı bulunan mısır sapı, mısır hasat edildikten sonra tarlada kalarak bir sonraki ürünün yetiştirilmesi için yapılması gereken toprak hazırlığını ve tohum ekimini zorlaştırmakta yani üretimi olumsuz etkilemektedir. Bu çalışma sonucunda bölgede hasat artığı olarak sorun olan mısır sapının yabancı ot mücadelesinde başarılı bir şekilde kullanılabilceği belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan yerfıstığı malçı da yine Çukurova Bölgesi'nde özellikle Osmaniye ve Adana illerinde yetiştirilen yerfıstığının fabrika artığı olarak temin edilmiştir. Çalışmalar sonucunda malç uygulamalarının kontrole göre yabancı ot miktarını azalttığı belirlenmiştir. Yapılan

bu çalışmaya paralel olacak şekilde dünyada yapılan bazı araştırmalarda değişik malç materyalleri ile yapılan malçlamanın yabancı otların sayısını azalttığı belirlenmiştir.

Bazı malç materyallerinin yabancı otlara etkisi konusunda; Abu-Irmaileh (1991a)'in Ürdün'de yaptığı çalışmada siyah polietilen örtü ile yapılan solarizasyon+malçlamanın yabancı ot kontrolünde çok iyi sonuçlar verdiğini ve kültür bitkilerinin siyah polietilen ile solarizasyon+malçlama uygulamasında çok iyi gelişme gösterdiğini bildirmiştir. Bu çalışmaya benzer şekilde Isparta ili domates ekiliş alanlarındaki yabancı ot kontrolünde siyah ve şeffaf plastik toprak örtücülerin etkisinin araştırıldığı çalışma sonucunda, kontrole göre siyah örtü uygulamasında % 94.3, şeffaf polietilen örtü uygulamasında ise % 51.6 oranında yabancı ot kontrolü sağladığı bildirilmiştir (Kitiş, 2002). Trinka ve Pritts (1993), Amerika'da 7 tane yabancı ot kontrol yönteminin etkisini karşılaştırdıkları çalışma sonucunda polietilen uygulamaları ile yıl boyunca başarı sağlandığını, kamışla malçlamanın tek yıllık ve *Cyperus esculentus* dışındaki çok yıllık pekçok yabancı ot türünü baskıladığını bildirmiştir. Kağıt malçla ilgili olarak İtalya'da yürütülen bir denemede domateste toprağın % 44'ü kağıt malçla örtüldüğünde ve dikimden 1 ve 2 ay sonra 2 kez el çapası yapıldığında yabancı ot mücadelesinde başarı sağlandığını bildirmiştir (Paolini, 2001). Yine örtü altı domateste yapılan benzer bir çalışmada buğday samanıyla organik malç uygulamış, sonuç olarak bu alanlarda sentetik pestisitler kullanmadan bitki koruma sorunlarının çözülebileceği belirlenmiştir (Özkan, 2004).

Ana parsel (solarizasyon) ve alt parsel (malç ve çapa) uygulamalarının interaksiyon (karşılıklı etki) sonuçlarına (Çizelge 6.3) göre her iki deneme serasında da en etkili uygulamaların “Solarizasyonlu parsel + Malç tekstili” ve “Solarizasyonsuz parsel + Malç tekstili” olduğu ve bu uygulamaların istatistiki olarak aynı olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç solarizasyon yapılmasa dahi malç tekstili uygulamasının genel yabancı otları kontrol etmek için tek başına yeterli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 6.3. Solarizasyon İle Malç ve Çapa Uygulamalarının Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki Yabancı Ot Sayısına (adet/m²) Etkisi

No	Uygulamalar	Yabancı Ot Sayısı		
		Sıra Arası	Sıra Üzeri	Parsel Geneli
1. Deneme	S.lu parsel** + Malç tekstili	0.00 f*	0.00 e	0.00 f
	S.lu + Mısır malçı	21,00 ef	14,00 de	35,00 ef
	S.lu + Yerfistiği malçı	90,00 c	81,67 c	171,67 c
	S.lu parsel + El çapası	24,33 def	40,33 cde	64,67 def
	S.lu parsel + Keser çapa	50,33 cdef	53,33 cd	103,67 cde
	S.lu parsel + Kontrol	206,00 b	188,00 b	394,00 b
	S.suz parsel*** + Malç tekstili	0.00 f	0.00 e	0,00 f
	S.suz parsel + Mısır malçı	64,67 cde	70,67 c	135,33 cd
	S.suz parsel + Yerfistiği m.	217,67 b	214,67 b	432,33 b
	S.suz parsel + El çapası	86,33 c	81,67 c	168,00 c
	S.suz parsel + Keser çapa	74,33 cd	81,33 c	155,67 cd
S.suz parsel + Kontrol	302,67 a	311,67 a	614,33 a	
2. Deneme	S.lu parsel + Malç tekstili	0.00 f	0.00 g	0.00 f
	S.lu + Mısır malçı	105,00 bcde	119,67 cd	224,67 cd
	S.lu + Yerfistiği malçı	139,33 bcd	146,33 bc	285,67 bc
	S.lu parsel + El çapası	28,33 ef	31,67 fg	60,00 ef
	S.lu parsel + Keser çapa	60,67 def	88,33 de	149,00 de
	S.lu parsel + Kontrol	145,00 bc	142,33 bc	287,33 bc
	S.suz parsel + Malç tekstili	0.00 f	0.00 g	0.00 f
	S.suz parsel + Mısır malçı	182,00 b	164,00 abc	346,00 b
	S.suz parsel + Yerfistiği m.	284,67 a	190,00 ab	474,67 a
	S.suz parsel + El çapası	77,33 cdef	55,33 ef	132,67 de
	S.suz parsel + Keser çapa	62,33 def	61,00 ef	123,33 de
S.suz parsel + Kontrol	278,00 a	198,33 a	476,33 a	
1. ve 2. Denemenin Ortalaması	S.lu parsel + Malç tekstili	0.00 g	0.00 f	0.00 g
	S.lu + Mısır malçı	63.00 ef	66.83 e	129.83 ef
	S.lu + Yerfistiği malçı	114.67 cd	114.00 d	228.67 d
	S.lu parsel + El çapası	26.33 fg	36.00 ef	62.33 fg
	S.lu parsel + Keser çapa	55.50 ef	70.83 e	126.33 ef
	S.lu parsel + Kontrol	175.50 b	165.17 c	340.67 c
	S.suz parsel + Malç tekstili	0.00 g	0.00 f	0.00 g
	S.suz parsel + Mısır malçı	123.33 c	117.33 d	240.67 d
	S.suz parsel + Yerfistiği m.	251.17 a	202.33 b	453.50 b
	S.suz parsel + El çapası	81.83 cde	68.50 e	150.33 e
	S.suz parsel + Keser çapa	68.33 def	71.17 e	139.50 e
S.suz parsel + Kontrol	290.33 a	255.00 a	545.33 a	

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiksel olarak farklıdır (P≤0.05),

** Solarizasyon yapılan parsel, *** Solarizasyon yapılmayan parsel.

Yürütülen bu çalışmada uygulanan bitkisel malçlar (mısır sapı malçı ve yarfıstığı kabuğunun toz malçı) genel yabancı otlara karşı Çizege 6.2’de de görüleceği üzere istatistiki olarak kontrolden farklı oldukları için etkili bulunmuştur ancak bu materyallerin yabancı ot populasyonuna etkisi konusunda elde edilen % etki değerlerinin düşük olduğu (mısır malçı % 58,18 yarfıstığı malçı % 23.01) belirlenmiştir. Etki oranlarının düşük bulunma nedeni olarak bu malçların 5 cm kalınlığında uygulanmış olmasından kaynaklanmış olduğu düşünülmektedir. Mısır malçına göre yarfıstığı malçında etkinin daha düşük çıkma nedeninin ise kullanılan materyalin yapısal farklılığından kaynaklandığı, sert yapıda olan mısır saplarının uygulandığı süreçte bozulmazken, toz halindeki yarfıstığı materyali sulamanın etkisiyle toprağa karışmıştır. Bunun sonucunda bu materyalin uygulama kalınlığında düşüş olmuştur. Ayrıca bu materyalin bu nedenle parseldeki yabancı otlara gübre etkisi yaparak daha iyi gelişmelerine neden olduğu muhtemeldir.

Dünyada yapılan benzer çalışmalar sonucunda yeterli yükseklikte veya miktarda uygulanan bitkisel malçların yabancı otlara etkisinin oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir. (Singh, 1994; Schonbeck, 1998 ; Johnson ve ark. 2004; Singh, 2005; Johnson ve ark., 2004). Örneğin Chhangani (2001), Nijerya’da yarfıstığı kabuğu ve darı talaşının da içinde bulunduğu bazı bitkisel malç uygulamalarının, yabancı ot populasyonunu belirgin şekilde kontrol ettiğini belirlemiştir.

Dünyada yapılan benzer çalışmalarda kullanılan bitkisel malçların miktarı ve uygulama yüksekliği ile ilgili olarak; Schonbeck (1998), hektara 15-24 ton yani yaklaşık olarak 10 cm yüksekliğinde uyguladıkları saman malçının yabancı ot yabancı otların gelişmesinin önemli ölçüde azalttığını belirlemiştir. Jodaugiene ve ark. (2006), 5 ve 10 cm kalınlıkta uyguladıkları farklı organik malçların yabancı otlara etkisini araştırdıkları çalışmalarında tek ve çok yıllık yabancı otların çıkışını azaltmada 10 cm kalınlığındaki malçlamanın 5 cm’e göre daha etkili olduğunu tespit etmişlerdir. El-Metwally ve Omaira (2007), 15 cm kalınlığında uygulanan çeltik samanının tek ve çok yıllık yabancı otlara karşı çalışmadaki en etkili yöntem olduğunu belirlemiştir. Ülkemizde yapılan bir çalışmada meyve bahçelerinde 5, 10 ve 20 cm yüksekliğinde uygulanan çeltik saplarının malç olarak etkisi araştırılmış ve çalışma sonucunda en düşük yabancı ot kaplama alanı, tür sayısı ve yoğunluğu

toprağa 20 cm kalınlığında serilen çeltik sapı malçı parsellerinden elde edilmiştir. (Işık ve ark., 2011).

6.1.2.3. Çapa Uygulamalarının Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi

Sera domatesindeki el ve keser çapa uygulamalarının sıra üzeri, sıra arası ve parsel genelindeki yabancı otlara etkisi konusunda elde edilen veriler Çizelge 6.2’de verilmiştir. Çizelgedeki veriler incelendiğinde gerek sıra arasında, gerek sıra üzerinde ve gerekse de parsel genelinde yabancı ot sayısı el çapası uygulamasında keser çapaya oranla daha düşük bulunmuştur. Yapılan istatistiki analiz sonucunda her iki çapa uygulamasının kontrolden farklı iken birbirlerinden farksız olduğu belirlenmiştir. Çapa uygulamalarının etki değerleri incelendiğinde el çapasının etkisinin % 76, keser çapanın ise % 70 olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada kullanılan ve yabancı otları kontrol etmede başarılı bulunan çapa uygulamalarıyla ilgili olarak Hindistan’da yürütülen bir çalışmada yine solarizasyon sonrası 2 kez yapılan el çapasının yabancı ot sayısını ve kuru ağırlığını belirgin şekilde azalttığı bildirilmiştir (Lalitha ve ark., 2000). İtalya’da yürütülen benzer bir çalışmada ise domates dikimden 1 ve 2 ay sonra 2 kez el çapası yapıldığında yabancı ot mücadelesinde başarı sağlandığı bildirilmiştir (Paolini, 2001). Benzer sonuçlar Soumya ve ark.nın (2004) Hindistan’da yürüttükleri çalışmadan da alınmıştır. Çalışmada solarizasyon sonrasında el çapası uygulamasının etkisi araştırılmış ve çalışma sonucunda ekimden 90 gün sonra ve hasatta yapılan değerlendirmeler sonucunda solarizasyon sonrası uygulanan el çapası parselinde yabancı ot yoğunluğu ve kuru ağırlığının belirgin şekilde düşük olduğu bildirilmiştir.

Çalışmada etkisi araştırılan keser çapa yabancı otlara karşı etkili ve el çapasından istatistiki olarak farksız bulunmuştur. Chatizwa (1997), mısır bitkisinde 4 farklı el çapasını ergonomik ve mekanik açıdan karşılaştırdığı çalışma sonucunda el çapalarının yorucu olduğunu ve fiziksel güç gerektirdiğini, kullanımı çok rahat olmamasına rağmen performans nedeniyle en iyi çapanın çalışmamızdaki keser çapaya benzeyen bahçe çapası olduğunu bildirmiştir.

6.1.3. Uygulamaların Seralardaki Önemli Yabancı Ot Türlerine Etkisi

Organik tarıma uygun bazı mücadele yöntemlerinin sera domatesinde sorun olan yabancı otlara karşı etkisinin araştırıldığı çalışmaların yürütüldüğü birinci serada çok yıllık yabancı otlardan *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (Köpek dişi ayrığı), *Cyperus rotundus* L. (Topalak), *Convolvulus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı), ikinci serada ise *C. rotundus*, *C. arvensis* ve *Paspalum paspalodes* (Michx.) Schrib. (Su ayrığı) belirlenmiştir. Bunlar içerisinde topalak ve tarla sarmaşığı en yoğun görülen türleri oluşturmuştur. Çok yıllık yabancı otların haricinde seralarda pekçok tek yıllık yabancı ot türü de saptanmıştır. Bunlar içerisinde her iki serada da yoğun olarak görülenler; *Seteria verticillata* (L.) P. Beauv. (Yapışkan ot), *Amaranthus hybridus* L. (Melez horoz ibiği) ve *Phelipanche ramosa* L. (Mavi çiçekli canavar otu)'dır (Çizelge 5.6 ve Çizege 5.7).

Yapılan bu çalışmada belirlenen önemli yabancı ot türlerine paralel olacak şekilde Doğu Akdeniz Bölgesi'nde örtü altı domates yetiştiriciliğinde yürütülen bir çalışmada Topalak ve Yapışkan ot en yoğun olarak bulunan yabancı otlar arasında yerini almıştır (Çolak ve ark., 2006).

6.1.3.1. Uygulamaların *Phelipanche ramosa* L. (Mavi Çiçekli Canavar Otu)'ya Etkisi

Yürütülen çalışmalar sonucunda solarizasyon uygulamasının *Phelipanche ramosa* L. (Mavi çiçekli canavar otu)'ya etkisi ile ilgili elde edilen veriler (ortalama değerler, istatistiki analiz sonuçları ve % etki değerleri) Çizelge 6.4'de verilmiştir.

Çizelge 6.4. Solarizasyon Uygulamasının *Phelipanche ramosa* L. (Mavi Çiçekli Canavar Otu)'nın Dal Sayısına (adet/m²), Kapsül Sayısına (adet/m²), Yaş Ağırlığına (g/m²) ve Kuru Ağırlığına (g/m²) Etkileri

Deneme No	Değerlendirilen Konular	Solarizasyonsuz Parsel	Solarizasyonlu Parsel	Solarizasyon Etkisi (%)
1. Deneme	Dal Sayısı	15,17 a*	0,39 b	97,43
	Kapsül Sayısı	91,39 a	2,29 b	97,49
	Yaş Ağırlık	10,36 a	0,09 b	99,13
	Kuru Ağırlık	1,83 a	0,02 b	98,91
2. Deneme	Dal Sayısı	10,58 a	0,44 b	95,84
	Kapsül Sayısı	52,50 a	2,78 b	94,70
	Yaş Ağırlık	3,68 a	0,28 b	92,39
	Kuru Ağırlık	1,09 a	0,07 b	93,58
1. ve 2. Denemenin Ortalaması	Dal Sayısı	12,85 a	0,42 b	96,73
	Kapsül Sayısı	71,94 a	2,54 b	96,47
	Yaş Ağırlık	7,02 a	0,19 b	97,29
	Kuru Ağırlık	1,46 a	0,05 b	96,58

* Satırlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır ($P \leq 0.05$).

Çizelge 6.4'den anlaşılacağı üzere, solarizasyon uygulamasının *P. ramosa*'ya etkisi konusunda değerlendirilen tüm konularda (dal sayısı, kapsül sayısı, yaş ağırlık ve kuru ağırlık) elde edilen ortalama veriler istatistiki olarak birbirinden farklı bulunmuştur. Solarizasyonun *P. ramosa*'ya % etkisi ile ilgili olarak araştırılan tüm konularda bu uygulama % 95'in üzerinde etkili bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlara göre solarizasyonun topraktaki *P. ramosa* tohumlarının neredeyse tamamının ölmesine neden olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak örtü altı domates yetiştiriciliğinde yapılacak solarizasyon uygulamasının canavar otlarına karşı oldukça etkili bir yöntem olduğu kanısına varılmıştır.

Solarizasyonun canavar otlarına etkisi konusunda bu çalışmadan elde edilen sonuçlara paralel olacak şekilde Sauerborn ve ark. (1989), Batı Asya'da bakla ve mercimek tarlalarında sorun olan *Phelipanche aegyptiaca*, *Orobanche crenata* ve diğer bazı yabancı otlara karşı yaptıkları solarizasyon çalışması sonucunda; en iyi sonucun Temmuz-Ağustos aylarında 30-50 günlük solarizasyon ile elde edildiğini, toprak çapalanmadığı takdirde canavar otu ve diğer yabancı otların başarılı bir şekilde kontrol edildiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Abu-Irmaileh (1991a) Ürdün'de yürüttüğü çalışmada, solarizasyon ile bazı tek yıllık yabancı ot türlerinin

ve *P. aegyptiaca*'nın tamamen kontrol edilebileceğini bildirmiştir. Aynı araştırmacının yürüttüğü bir başka çalışmada da, canavar otlarına karşı (*P. ramosa*, *P. aegyptiaca* ve *O. cernua*) yapılan 6 haftalık solarizasyon ile canavar otu yoğunluğunun azaldığı veya canavar otlarının tamamen yok edildiği, sera denemelerinde solarizasyon uygulamasının canavar otu sürgün sayısını belirgin şekilde azalttığı ve solarizasyondan sonra toprağın derin olarak işlenmesinin canavar otlarının tekrar görülmesine neden olduğu bildirilmiştir (Abu-Irmaileh, 1991b). Benzer şekilde dünyada yapılan pekçok çalışmada solarizasyon canavar otlarını kontrol etmede etkili bulunmuştur (Satour ve ark., 1991; Krishna ve Raju, 1994; Ioannou ve Ioannou, 2002 ; Mauromicale ve ark., 2005; Ashrafi ve ark., 2008).

Çalışmada araştırılan konularda, alt parsel olarak etkisi araştırılan malç ve çapa uygulamalarının *P. ramosa*'ya etkisi ile ilgili elde edilen sonuçlar Çizelge 6.5'de verilmiştir.

Çalışma sonucunda malç ve çapa uygulamalarının *P. ramosa*'ya etkisi (Çizelge 6.5) konusunda malç tekstili *P. ramosa*'nın dal sayısına, kapsül sayısına, yaş ağırlığına ve kuru ağırlığına % 90'ın üzerinde etkili bulunmuştur. Malç tekstili materyali uygulanan alanda bu canavar otu türünün hiç çıkış göstermemesine rağmen % etkinin % 100 olmamasının nedeni, bu materyal ile domates gövdesi arasındaki küçük alanda çıkış gösteren canavar otlarının da sayılmasıdır. Bu alan göz ardı edildiğinde malç tekstilinin *P. ramosa*'ya etkisinin % 100 olduğu belirlenmiştir. Diğer malç ve çapa uygulamalarının % etkisine bakıldığında mısır sapının etkisi oldukça düşük bulunurken, yerfıstığı malçı, el çapa ve keser çapa uygulamalarında araştırılan tüm konularda daha yüksek değer elde edilmiştir. Sonuç olarak malç tekstili dışındaki uygulamaların bu parazit yabancı ot türüne karşı etkili olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 6.5. Malç ve Çapa Uygulamalarının *Phelipanche ramosa* L. (Mavi Çiçekli Canavar Otu)'nın Dal Sayısına (adet/m²), Kapsül Sayısına (adet/m²), Yaş Ağırlığına (g/m²) ve Kuru Ağırlığına (g/m²) Etkileri

Deneme No	Malç ve Çapa Uygulamaları	Değerlendirilen Konular			
		Dal Sayısı	Kapsül Sayısı	Yaş Ağırlık	Kuru Ağırlık
1. Deneme	Malç tekstili	0,07 d*	0,28 d	0,03 c	0,01 d
	Mısır malçı	4,58 c	42,92 c	3,54 b	0,68 c
	Yerfıstığı malçı	12,57 a	82,77 a	9,95 a	1,71 a
	El çapası	11,74 ab	66,04 ab	8,14 a	1,21 b
	Keser çapa	8,96 b	49,17 bc	5,21 b	1,18 b
	Y. otlu kontrol	8,61 b	39,86 c	4,50 b	0,75 c
2. Deneme	Malç tekstili	0,56 c	4,10 b	0,21 c	0,05 c
	Mısır malçı	5,90 ab	30,42 a	2,04 ab	0,48 bc
	Yerfıstığı malçı	9,10 a	39,93 a	3,25 a	1,40 a
	El çapası	4,79 b	27,01 a	1,65 b	0,48 bc
	Keser çapa	6,74 ab	27,85 a	2,05 ab	0,49 bc
	Y. otlu kontrol	5,97 ab	36,53 a	2,70 ab	0,60 b
1. ve 2. Denemenin Ortalaması	Malç tekstili	0,31 d % 95,75	2,19 c % 94,27	0,12 d % 96,67	0,03 c % 95,52
	Mısır malçı	5,24 c % 28,12	36,67 b % 4,01	2,79 c % 22,50	0,58 b % 13,43
	Yerfıstığı malçı	10,84 a % -48,70	61,35 a % 60,60	6,60 a % -83,33	1,56 a % -132,84
	El çapası	8,26 b % -13,31	46,53 b % 21,81	4,90 b % -36,11	0,84 b % -25,37
	Keser çapa	7,85 b % -7,68	38,51 b % 0,81	3,63 c % -0,83	0,83 b % -23,88
	Y. otlu kontrol	7,29 b -	38,20 b -	3,60 c -	0,67 b -

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistik olarak farksızdır (P≤0.05).

Çalışmadaki solarizasyon, malç ve çapa uygulamalarının *P. ramosa*'ya interaksiyon (karşılıklı) etkisi ile ilgili araştırılan konularda elde edilen sonuçlar Çizelge 6.6'da verilmiştir.

Çizelge 6.6. Çalışmadaki Uygulamaların *Phelipanche ramosa* L. (Mavi Çiçekli Canavar Otu)'nin Dal Sayısına (adet/m²), Kapsül Sayısına (adet/m²), Yaş Ağırlığına (g/m²) ve Kuru Ağırlığına (g/m²) Etkisi

No	Uygulamalar	Değerlendirilen Konular			
		Dal Sayısı	Kapsül Sayısı	Yaş Ağırlık	Kuru Ağırlık
1. Deneme	S.lu parcel** + Malç tekstili	0,00 d*	0,00 d	0,00 e	0,00 d
	S.lu + Mısır malçı	1,11 d	9,17 d	0,04 e	0,01 d
	S.lu + Yerfıstığı malçı	0,14 d	0,69 d	0,05 e	0,01 d
	S.lu parcel + El çapası	0,28 d	1,25 d	0,15 e	0,02 d
	S.lu parcel + Keser çapa	0,69 d	1,94 d	0,25 e	0,05 d
	S.lu parcel + Kontrol	0,14 d	0,69 d	0,07 e	0,01 d
	S.suz parcel*** + Malç tekstili	0,14 d	0,56 d	0,06 e	0,02 d
	S.suz parcel + Mısır malçı	8,06 c	76,67 c	7,04 d	1,35 c
	S.suz parcel + Yerfıstığı m.	25,00 a	164,86 a	19,85 a	3,41 a
	S.suz parcel + El çapası	23,20 a	130,83 b	16,13 b	2,39 b
	S.suz parcel + Keser çapa	17,22 b	96,39 c	10,18 c	2,30 b
	S.suz parcel + Kontrol	17,08 b	79,03 c	8,93 cd	1,48 c
2. Deneme	S.lu parcel + Malç tekstili	0,14 c	0,42 c	0,07 c	0,01 d
	S.lu + Mısır malçı	0,69 c	6,81 c	0,39 c	0,12 cd
	S.lu + Yerfıstığı malçı	0,42 c	0,83 c	0,40 c	0,15 cd
	S.lu parcel + El çapası	0,28 c	0,83 c	0,10 c	0,02 d
	S.lu parcel + Keser çapa	0,14 c	0,69 c	0,05 c	0,01 d
	S.lu parcel + Kontrol	0,97 c	7,08 c	0,71 c	0,13 cd
	S.suz parcel + Malç tekstili	0,97 c	7,78 c	0,35 c	0,08 cd
	S.suz parcel + Mısır malçı	11,11 b	54,03 b	3,69 b	0,83 bc
	S.suz parcel + Yerfıstığı m.	17,78 a	79,03 a	6,10 a	2,65 a
	S.suz parcel + El çapası	9,31 b	53,19 b	3,20 b	0,93 b
	S.suz parcel + Keser çapa	13,33 ab	55,00 b	4,04 b	0,96 b
	S.suz parcel + Kontrol	10,97 b	65,97 ab	4,70 ab	1,08 b
1. ve 2. Denemenin Ortalaması	S.lu parcel + Malç tekstili	0,07 d	0,21 d	0,04 e	0,00 d
	S.lu + Mısır malçı	0,90 d	7,99 d	0,21 e	0,07 d
	S.lu + Yerfıstığı malçı	0,28 d	0,76 d	0,22 e	0,08 d
	S.lu parcel + El çapası	0,28 d	1,04 d	0,13 e	0,02 d
	S.lu parcel + Keser çapa	0,42 d	1,32 d	0,15 e	0,03 d
	S.lu parcel + Kontrol	0,56 d	3,89 d	0,39 e	0,07 d
	S.suz parcel + Malç tekstili	0,56 d	4,17 d	0,21 e	0,05 d
	S.suz parcel + Mısır malçı	9,58 c	65,35 c	5,37 d	1,09 c
	S.suz parcel + Yerfıstığı m.	21,39 a	121,84 a	12,97 a	3,03 a
	S.suz parcel + El çapası	16,25 b	92,01 b	9,67 b	1,66 b
	S.suz parcel + Keser çapa	15,28 b	75,69 bc	7,11 c	1,63 b
	S.suz parcel + Kontrol	14,03 b	72,50 c	6,81 c	1,28 bc

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistik olarak farklıdır (P≤0.05),

** Solarizasyon yapılan parcel, *** Solarizasyon yapılmayan parcel.

Çizelge 6.6’da görüleceği üzere, denemelerde ana parsel ve alt parsel olan tüm uygulamaların canavar otlarına etkisi konusunda araştırılan tüm konular birlikte değerlendirildiğinde; uygulamaların canavar otlarına etkisi yönünden değerlendirilen tüm konularda ana parsel olarak alınan solarizasyon uygulaması kontrol uygulamasından değerlendirilen tüm konularda daha düşük değerler göstermiştir ve istatistiki olarak farklı bulunmuştur. Benzer şekilde alt parsellerden malç tekstili uygulaması, her iki ana parsel uygulamasında da düşük değer göstererek istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır.

6.1.3.2. Uygulamaların *Amaranthus hybridus* L. (Melez Horoz İbiği)’a Etkisi

Sera domatesinde yürütülen çalışmalar sonucunda *Amaranthus hybridus* L. (Melez horoz ibiği)’a solarizasyon uygulamasının etkisi ile ilgili elde edilen veriler Çizelge 6.7’de, malç ve çapa uygulamalarının etkisi ile ilgili sonuçlar Çizelge 6.8’de ve solarizasyon ile malç ve çapa uygulamalarının etkilerinin birlikte değerlendirildiği sonuçlar ise Çizelge 6.9’da verilmiştir.

Çizelge 6.7. Solarizasyon Uygulamasının *Amaranthus hybridus* L. (Melez Horoz İbiği) Sayısına (adet/m²) Etkisi

Deneme No	Solarizasyonsuz Parsel	Solarizasyonlu Parsel	Solarizasyonun Etkisi (%)
1. Deneme	181,22 a*	18,72 b	89,67
2. Deneme	87,56 a	8,50 b	90,29
Denemelerin Ort.	134,39 a	13,61 b	89,87

* Satırlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır ($P \leq 0.05$).

Çizelge 6.7’nin incelenmesiyle görüleceği gibi solarizasyon yapılan parsellerden elde edilen veriler, yapılmayan parsellerden elde edilenlerden değer olarak oldukça düşük ve istatistiki olarak farklı bulunmuştur. Etki (%) değerlerine bakıldığında ise solarizasyon, *A. hybridus*’a karşı % 87.87 oranında etkili bulunmuştur.

Çizelge 6.8. Malç ve Çapa Uygulamalarının *Amaranthus hybridus* L. (Melez Horoz İbiği) Sayısına (adet/m²) Etkisi

Malç ve Çapa Uygulamaları	I. Lokasyon	II. Lokasyon	Ortalama	Uygulamaların Etkisi (%)
Malç tekstili	0,00 d*	0,00 c	0,00 e	100,00
Mısır malçı	56,00 c	83,83 b	69,92 c	% 60,77
Yerfıstığı malçı	191,67 b	69,00 b	130,33 b	% 26,88
El çapası	53,17 c	10,83 c	32,00 d	% 82,05
Keser çapa	55,83 c	11,17 c	33,50 d	% 81,21
Y. otlu kontrol	243,17 a	113,33 a	178,25 a	-

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır ($P \leq 0.05$).

Malç ve çapa uygulamalarında (Çizelge 6.8) çalışmadaki tüm uygulamalar etkili bulunmuş ancak malç tekstili uygulamasında *A. hybridus* hiç çıkış yapamayarak en etkili (% 100) uygulama olmuştur. Bu uygulamayı daha sonra sırasıyla, el çapası (% 82,05), keser çapa (% 81,21), mısır malçı (% 60,77) ve yerfıstığı malçı (% 26,88) takip etmiştir. Uygulamalar istatistiki olarak karşılaştırıldığında tüm uygulamaların kontrolden farklı olduğu, keser çapa ve el çapasının birbirinden farksız iken diğer uygulamaların farklı olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 6.9. Solarizasyon İle Malç ve Çapa Uygulamalarının *Amaranthus hybridus* L. (Melez Horoz İbiği) Sayısına (adet/m²) Etkisi

Uygulamalar	Deneme No		
	I. Lokasyon	II. Lokasyon	Ortalama
S.lu parsel** + Malç tekstili	0,00 e*	0,00 d	0,00 e
S.lu + Mısır malçı	15,00 e	3,00 d	9,00 e
S.lu + Yerfıstığı malçı	22,67 e	13,67 d	18,17 de
S.lu parsel + El çapası	14,67 e	6,33 d	10,50 e
S.lu parsel + Keser çapa	23,33 e	4,00 d	13,67 e
S.lu parsel + Kontrol	36,67 de	24,00 d	30,33 de
S.suz parsel*** + Malç tekstili	0,00 e	0,00 d	0,00 e
S.suz parsel + Mısır malçı	97,00 c	164,66 b	130,83 c
S.suz parsel + Yerfıstığı m.	360,67 b	124,33 c	242,50 b
S.suz parsel + El çapası	91,67 cd	15,33 d	53,50 d
S.suz parsel + Keser çapa	88,33 cd	18,33 d	53,33 d
S.suz parsel + Kontrol	449,67 a	202,67 a	326,17 a

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır ($P \leq 0.05$),

** Solarizasyon yapılan parsel, *** Solarizasyon yapılmayan parsel.

Ana parsel ve alt parsel uygulamalarının etkilerinin birlikte verildiği Çizelge 6.9'un incelenmesinden anlaşılacağı üzere her iki deneme serasında da en etkili uygulamaların “Solarizasyonlu parsel+Malç tekstili” ve “Solarizasyonsuz parsel+Malç tekstili” olduğu ve bu uygulamaların istatistiki olarak aynı olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç solarizasyon yapılmasa dahi malç tekstili uygulamasının bu yabancı ot türünü kontrol etmek için tek başına yeterli olduğunu göstermektedir.

Çalışmada *A. hybridus*'a karşı etkili bulunan solarizasyon uygulamasıyla ilgili olarak Yunanistan'da soya ve mısırdaki yürütülen denemede uygulamanın *Amaranthus* türleri ve diğer bazı yabancı otları etkili bir şekilde kontrol ettiği ve etkinin 4 aydan fazla sürdüğü bildirilmiştir (Vizantinopoulos ve Katranis, 1993). Benzer şekilde Tacconi ve Santi (1994), İtalya'da solarizasyonun dazomet ile kombinasyonunun tek başına yapılan dazomet uygulamasına göre *Amaranthus* türleri ve diğer bazı yabancı otların % kaplama oranını belirgin şekilde azalttığını bildirmiştir. İspanya'da 1 aylık solarizasyonun *Amaranthus retroflexus*'a etkisini araştırmak amacıyla yürütülen çalışma sonucunda ise solarizasyonun yabancı ot kontrolünde % 99'un üzerinde etki sağladığı, 55 °C sıcaklıkta 12 saat süreyle bekleyen tohumların canlılığını yitirdiği bildirilmiştir (Mas ve Verdu, 1996). Solarizasyon ile ilgili olarak ülkemizde yürütülen bir çalışmada solarizasyonun *Amaranthus* türlerinin de içinde bulunduğu çilekte yaygın yabancı ot türlerini kontrol ettiği bildirilmiştir (Boz, 2004). Benlioğlu ve ark. (2005)'nin Batı Anadolu'da çilekte yürüttüğü çalışma sonucunda tüm uygulamaların *Amaranthus retroflexus*, *Portulaca oleracea*, *Poa annua* ve *Echinochloa crus-galli* türleri için etkili ancak *Conyza canadensis* türü için etkisiz olduğu bildirilmiştir.

Yürütülen çalışmadaki bitkisel malçlar *A. hybridus*'a karşı istatistiki olarak etkili bulunmuş olup mısır malçının etkisi % 60.77, yarfıstığı malçının ise % 26.88 olarak belirlenmiştir. Bu malçların etkisinin malçın kalınlığı arttığı takdirde daha yüksek olacağı tahmin edilmektedir. Bitkisel materyallerle yapılan malçlamanın yabancı ot popülasyonuna etkisi konusunda dünyada yapılan pek çok çalışmanın sonuçları, yeterli kalınlıkta yapılan malçlamanın yabancı otlara karşı oldukça etkili olduğunu göstermektedir. (Özkan 2004; Singh, 2005; El-Metwally ve Omaima, 2007; Işık ve ark., 2011).

Bu konuda yapılan bazı çalışmaların sonuçları ise uygulanan bitkisel malç materyallerinin tek yıllık yabancı otlara etkili iken çok yıllık türlere etkisiz olduğu yönündedir. Trinka ve Pritts (1993), kamyşla malçlamanın tek yıllık yabancı otları ve *Cyperus esculentus* dışındaki çok yıllık pekçok yabancı ot türünü baskıladığını bildirmiştir. Schonbeck (1998) domateste yaklaşık olarak 10 cm yüksekliğinde uygulanan saman malçı ile tek yıllık yabancı otların gelişmesinin önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir. Jodaugiene ve ark. (2006) 5 ve 10 cm yükseklikte uyguladıkları farklı organik malçların (buğday samanı, turba, odun talaşı, çim ve ağaç parçaları) tek ve çok yıllık yabancı otların çıkışı üzerine etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda; çalışmadaki malçların tek yıllık yabancı otların çıkışına, çok yıllık yabancı otların çıkışına göre daha güçlü bir etkisinin olduğunu, tek ve çok yıllık yabancı otların çıkışını azaltmada 10 cm yüksekliğindeki malçlamanın 5 cm'e göre daha etkili olduğunu belirlemişlerdir.

6.1.3.3. Uygulamaların *Setaria verticillata* (L.) P. Beauv. (Yapışkan Ot)'ya Etkisi

Çalışma sonucunda *Setaria verticillata* (L.) P. Beauv. (Yapışkan ot)'ya solarizasyon uygulamasının etkisi ile ilgili elde edilen veriler Çizelge 6.10'da, malç ve çapa uygulamalarının etkisi ile ilgili sonuçlar Çizelge 6.11'de ve solarizasyon ile malç ve çapa uygulamalarının etkilerinin birlikte değerlendirildiği sonuçlar ise Çizelge 6.12'de verilmiştir.

Çizelge 6.10. Solarizasyon Uygulamasının *Setaria verticillata* (L.) P. Beauv. (Yapışkan Ot) Sayısına (adet/m²) Etkisi

Deneme No	Solarizasyonsuz Parsel	Solarizasyonlu Parsel	Solarizasyonun Etkisi (%)
1. Deneme	14,22 a*	3,67 b	74,19
2. Deneme	122,27 a	7,56 b	93,82
Denemelerin Ort.	68,25 a	5,61 b	91,78

* Satırlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır ($P \leq 0.05$).

Çizelge 6.10'un incelenmesiyle görüleceği gibi solarizasyon yapılan parsellerden elde edilen veriler, yapılmayan parsellerden elde edilenlerden istatistiki

olarak farklı bulunmuştur. Ortalama % etki değerlerine bakıldığında ise solarizasyon, *S. verticillata* türüne karşı % 91.78 oranında etkili bulunmuştur.

Çalışmada *S. verticillata*'ya karşı etkili bulunan solarizasyon uygulamasıyla ilgili olarak, Yaduraju (1990)'nun Hindistan'da yürüttüğü çalışma sonucunda solarizasyonun dar yapraklı yabancı otların yoğunluğunu % 67 oranında azalttığını bildirmiştir. Trinkka ve Pritts (1993)'in Amerika'da bazı yabancı ot kontrol yöntemlerinin (etkisini karşılaştırdıkları çalışmaları sonucunda ise polietilen uygulamaları ile yıl boyunca başarı sağlandığını bildirmişlerdir. Benzer çalışmalarda yine solarizasyonun yabancı otlara karşı etkili olduğu belirlenmiştir (Chandrakumar ve ark., 2002; Forleo, 2002; Patel ve ark., 2005).

Malç ve çapa uygulamalarında ise malç tekstili uygulamasında *S. verticillata* hiç çıkış yapamamış ve böylelikle malç tekstili en etkili (% 100.00) uygulama olmuş, bunu daha sonra sırasıyla keser çapa (% 75.07), el çapası (% 51.05), mısır malçı (% 11.48), ve yerfıstığı malçı (% -34.48) takip etmiştir. Elde edilen istatistiki sonuçlar incelendiğinde yerfıstığı ve mısır malçlarının kontrolden farksız olması nedeniyle bu türe karşı etkisiz oldukları belirlenmiştir (Çizelge 6.11). Çalışmadaki mısır ve yerfıstığı malçlarının *S. verticillata* ve diğer yabancı otlara etkisinin düşük çıkma nedeninin daha öncede detaylı şekilde açıklandığı gibi malçlama yüksekliğinden ve materyal kalınlığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Uygulama yüksekliği arttığı takdirde bu malçların tüm yabancı ot türlerine etkisinin daha yüksek olacağı tahmin edilmektedir.

Çizelge 6.11. Malç ve Çapa Uygulamalarının *Setaria verticillata* (L.) P. Beauv. (Yapışkan Ot) Sayısına (adet/m²) Etkisi

Malç ve Çapa Uygulamaları	I. Lokasyon	II. Lokasyon	Ortalama	Uygulamaların Etkisi (%)
Malç tekstili	0,0 c*	0,00 d	0,00 e	100,00
Mısır malçı	0,83 c	98,00 ab	49,42 bc	11,48
Yerfıstığı malçı	6,67 bc	143,50 a	75,08 a	-34,48
El çapası	13,50 b	41,17 cd	27,33 cd	51,05
Keser çapa	4,50 c	23,33 d	13,92 de	75,07
Y. otlı kontrol	28,17 a	83,50 bc	55,83 ab	-

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır (P≤0.05).

Çizelge 6.12. Solarizasyon İle Malç ve Çapa Uygulamalarının *Setaria verticillata* (L.) P. Beauv. (Yapışkan Ot) Sayısına (adet/m²) Etkisi

Uygulamalar	Deneme No		
	I. Lokasyon	II. Lokasyon	Ortalama
S.lu parsel** + Malç tekstili	0,00 c*	0,00 d	0,00 d
S.lu + Mısır malçı	0,33 c	20,00 cd	10,17 d
S.lu + Yerfıstığı malçı	4,33 c	11,67 d	8,00 d
S.lu parsel + El çapası	4,00 c	0,33 d	2,17 d
S.lu parsel + Keser çapa	3,00 c	9,33 d	6,17 d
S.lu parsel + Kontrol	10,33 c	4,00 d	7,17 d
S.suz parsel*** + Malç tekstili	0,00 c	0,00 d	0,00 d
S.suz parsel + Mısır malçı	1,33 c	176,00 b	88,67 b
S.suz parsel + Yerfıstığı m.	9,00 c	275,33 a	142,17 a
S.suz parsel + El çapası	23,00 b	82,00 c	52,50 c
S.suz parsel + Keser çapa	6,00 c	37,33 cd	21,67 cd
S.suz parsel + Kontrol	46,00 a	163,00 b	104,50 b

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır ($P \leq 0.05$),

** Solarizasyon yapılan parsel, *** Solarizasyon yapılmayan parsel.

Ana parsel (solarizasyon) ve alt parsel (malç ve çapa) uygulamalarının karşılıklı etki sonuçların verildiği Çizelge 6.12'nin incelenmesinden anlaşılacağı üzere, *S. verticillata*'ya karşı en etkili uygulamaların Solarizasyonlu parsel + Malç tekstili ve Solarizasyonsuz parsel + Malç tekstili olduğu ve bu uygulamaların istatistiki olarak birbirlerinden farksız olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç solarizasyon yapılmasa dahi malç tekstili uygulamasının bu yabancı ot türünü kontrol etmek için tek başına yeterli olduğunu göstermektedir.

6.1.3.4. Uygulamaların *Cyperus rotundus* L. (Topalak)'a Etkisi

Yürütülen sera denemeleri sonucunda *Cyperus rotundus* L. (Topalak)'a solarizasyon uygulamasının etkisi ile ilgili elde edilen veriler Çizelge 6.13'de, malç ve çapa uygulamalarının etkisi ile ilgili sonuçlar Çizelge 6.14'de ve solarizasyon ile malç ve çapa uygulamalarının etkilerinin birlikte değerlendirildiği sonuçlar ise Çizelge 6.15'de verilmiştir.

Çizelge 6.13. Solarizasyon Uygulamasının *Cyperus rotundus* L. (Topalak) Sayısına (adet/m²) Etkisi

Deneme No	Solarizasyonsuz Parsel	Solarizasyonlu Parsel	Solarizasyonun Etkisi (%)
1. Deneme	13,50 a*	1,72 b	87,26
2. Deneme	45,72 b	144,00 a	-214,96
Denemelerin Ort.	29,61 b	72,86 a	-146,07

* Satırlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistik olarak farksızdır (P≤=0.05).

Çizelge 6.13’de de görüleceği gibi birinci denemede solarizasyon uygulaması istatistik olarak farklı ve bu türe karşı % 87.26 etkili bulunmuştur. Ancak topalak sera içerisinde homojen bir dağılıma sahip olmadığından ve tesadüf olarak solarizasyon parselinde daha düşük yoğunlukta olmasından dolayı bu sonucun elde edildiği düşünülmektedir. İkinci denemede ise bunun aksine solarizasyon parselinde topalak yoğunluğu daha fazla bulunmuş ve solarizasyonun bu yabancı ota etkili olmadığı belirlenmiştir. İki seranın ortalamasına bakıldığında ise solarizasyon parselinde topalak yoğunluğunun, solarizasyon yapılmayan parsele göre % 146.07 oranında daha yüksek olduğu, sonuç olarak da solarizasyonun topalağa etki etmediği belirlenmiştir. Hatta solarizasyon nedeniyle tek yıllık yabancı otlar baskı altına alındığından dolayı, topalak boş kalan alanda çoğalarak yoğunluğunu artırmıştır.

Çizelge 6.14. Malç ve Çapa Uygulamalarının *Cyperus rotundus* L. (Topalak) Sayısına (adet/m²) Etkisi

Malç ve Çapa Uygulamaları	I. Lokasyon	II. Lokasyon	Ortalama	Uygulamaların Etkisi (%)
Malç tekstili	0,0 d*	0,00 d	0,00 d	100,00
Mısır malçı	5,67 bc	102,83 b	54,25 b	39,22
Yerfistiği malçı	9,17 b	157,83 a	83,50 a	6,44
El çapası	9,17 b	37,66 c	23,42 c	73,76
Keser çapa	18,50 a	95,50 b	57,00 b	36,13
Y. otlulu kontrol	3,17 cd	175,33 a	89,25 a	-

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistik olarak farksızdır (P≤=0.05).

Malç ve çapa uygulamalarında (Çizelge 6.14) ise malç tekstili uygulamasında *C. rotundus*’un hiç çıkmadığı görülmektedir yani bu uygulamanın bu türün çıkışını engellediği belirlenmiştir. Denemelerin ortalama verileri incelendiğinde malç

tekstilinin en etkili (% 100.00) uygulama olduğu, bu uygulamayı sırasıyla el çapası (% 73.76), mısır malçı (% 39.22), keser çapa (% 36.13) ve yerfıstığı malçının (% 6.44) takip ettiği görülmektedir. Ortalama verilerin istatistiki sonuçlarına göre ise yerfıstığı malçı dışındaki tüm uygulamaların kontrolden farklı olduğu ayrıca keser çapa ve mısır malçının ise birbirinden farksız olduğu belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda bitkisel malçların topalağa etkisi konusunda elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde bu türe karşı yerfıstığı malçının etkisiz, mısır malçının ise etkili olmasına rağmen bu etkinin düşük olduğu anlaşılmaktadır. Bu düşük sonuçların materyallerin uygulama yüksekliğinden, yapısal özelliğinden veya bu materyallerin çok yıllık bu yabancı otu yeterince kontrol edememesinden kaynaklanmış olduğu düşünülmektedir.

Dünyada benzer konuda yapılan bazı çalışmalara sonuçları uygulanan bitkisel malç materyallerinin tek yıllık yabancı otlara etkili iken çok yıllık türlere etkisiz olduğu yönündedir. Trinka ve Pritts (1993), kamış malçının tek yıllık yabancı otları ve *Cyperus esculentus* dışındaki çok yıllık pekçok yabancı ot türünü baskıladığını bildirmiştir. Jodaugiene ve ark. (2006) 5 ve 10 cm kalınlıkta uyguladıkları farklı organik malçların (buğday samanı, turba, odun talaşı, çim ve ağaç parçaları) tek ve çok yıllık yabancı otların çıkışı üzerine etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda; çalışmadaki malçların tek yıllık yabancı otların çıkışına, çok yıllık yabancı otların çıkışına göre daha güçlü bir etkisinin olduğunu, tek ve çok yıllık yabancı otların çıkışını azaltmada 10 cm kalınlığındaki malçlamanın 5 cm'e göre daha etkili olduğunu belirlemişlerdir.

Çizelge 6.15. Solarizasyon İle Malç ve Çapa Uygulamalarının *Cyperus rotundus* L. (Topalak) Sayısına (adet/m²) Etkisi

Uygulamalar	Deneme No		
	I. Lokasyon	II. Lokasyon	Ortalama
S.lu parsel** + Malç tekstili	0,00 e*	0,00 f	0,00 g
S.lu + Mısır malçı	0,00 e	200,33 b	100,17 b
S.lu + Yerfıstığı malçı	6,33 cd	244,00 ab	125,17 ab
S.lu parsel + El çapası	0,00 e	41,00 ef	20,50 efg
S.lu parsel + Keser çapa	2,00 de	124,00 c	63,00 c
S.lu parsel + Kontrol	2,00 de	254,67 a	128,33 a
S.suz parsel*** + Malç tekstili	0,00 e	0,00 f	0,00 g
S.suz parsel + Mısır malçı	11,33 c	5,33 f	8,33 fg
S.suz parsel + Yerfıstığı m.	12,00 c	71,67 de	41,83 cde
S.suz parsel + El çapası	18,33 b	34,33 ef	26,33 def
S.suz parsel + Keser çapa	35,00 a	67,00 de	51,00 cd
S.suz parsel + Kontrol	4,33 de	96,00 cd	50,17 cd

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır ($P \leq 0.05$),

** Solarizasyon yapılan parsel, *** Solarizasyon yapılmayan parsel.

Ana parsel ve alt parsel uygulamalarının etkilerinin birlikte verildiği Çizelge 6.15'in incelenmesinden anlaşılacağı üzere her iki deneme sırasında da en etkili uygulamaların Solarizasyonlu parsel + Malç tekstili ve Solarizasyonsuz parsel + Malç tekstili olduğu ve bu uygulamaların istatistiki olarak aynı olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç solarizasyon yapılmasa dahi malç tekstili uygulamasının bu yabancı ot türünü kontrol etmek için tek başına yeterli olduğunu göstermektedir.

Bu çalışma sonucunda solarizasyon uygulaması *C. rotundus*'a karşı etkisiz bulunmuştur. Çalışmaya paralel olacak şekilde, Yaduraju (1990) Hindistan'da yaptığı 30 günlük solarizasyonun dar yapraklı yabancı otların yoğunluğunu % 67 azalttığını ve tüm malç uygulamalarının *C. rotundus* yoğunluğunu artırdığını bildirmiştir. Aynı araştırmacının 1996 yılında Hindistan'da yaptığı benzer çalışmada solarizasyonun *C. rotundus*'a etkisinin düşük olduğu bildirilmiştir (Yaduraju ve Ahuja, 1996). Hindistan'da soyada yürütülen bir başka denemede, solarizasyon uygulamasının denemedeki baskın yabancı otlardan *C. rotundus*'un tohumdan çoğalmasını % 90'ın üzerinde azalttığını, uygulamanın *C. rotundus*'un vejetatif olarak çoğalmasını artırdığını bildirmiştir (Kumar ve ark., 1993). Bu çalışmalara

paralel olacak şekilde solarizasyonun bu yabancı ot türüne etkisiz olduğuyla ilgili dünyada pekçok çalışma sonuçları bulunmaktadır (Iglesias ve ark., 1998 ; Nasr-Esfahani ve ark., 2000 ; Forleo, 2002; Lira-Saldivar ve ark., 2003; Patel ve ark., 2005; Castronuovo ve ark., 2006).

6.1.4. Uygulamaların Sera Domatesi Verimine ve Sayısına Etkisi

Yürütülen çalışmalardaki uygulamaların domates verimine etkisi konusunda; solarizasyonun etkisi Çizelge 6.16'de, malç ve çapa uygulamalarının etkisi Çizelge 6.17'de, tüm uygulamaların karşılıklı etkisi ise Çizelge 6.18'de verilmiştir. Çizelgelerde uygulamalardan elde edilen ortalama verim değerleri (adet/da), istatistiki karşılaştırma sonuçları (LSD 0.05) ve % etki değerleri sunulmuştur.

Çizelge 6.16. Solarizasyon Uygulamasının Domates Verimine (kg/da) Etkisi

Deneme No	Solarizasyonsuz Parsel	Solarizasyonlu Parsel	Solarizasyonun Etkisi (%)
1. Deneme	4782,11 b*	6281,72 a	31,36
2. Deneme	6828,22 b	9355,72 a	37,02
Denemelerin Ort.	5805,22 b	7818,72 a	34,68

* Satırlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır ($P \leq 0.05$).

Uygulamaların domates verimine etkisi ile ilgili olarak her iki denemeden elde edilen verilere göre değerlendirilen konularda solarizasyon uygulamasında domates veriminde % 34.68 oranında artış olduğu belirlenmiştir ve bu konuda Çizelge 6.16'da de görüleceği üzere yapılan istatistiki analizler sonucunda solarizasyon uygulaması kontrolden istatistiki olarak farklı bulunmuştur.

Yürütülen bu denemede solarizasyonun verimi arttırdığı belirlenmiştir. Domateste solarizasyonun verimi arttırdığıyla ilgili pekçok çalışma bulunmaktadır. Örneğin Abu-Irmaileh (1991c) Ürdün'de şeffaf polietilen ile 6 hafta süre ile yapılan solarizasyonun domates verimini hektara 2-20 tondan, 12-40 tona yükselttiğini ve solarizasyondan sonra siyah polietilen ile yaptıkları malçlama ile domates veriminin hektara 58 tona ulaştığını bildirmiştir. Kıbrıs'ta domates serasında 2, 3, 4 ve 6

haftalık solarizasyonun etkisi konusunda yapılan bir çalışma sonucunda tüm uygulamaların verimi önemli derecede (% 30-60) artırdığı saptanmıştır (Ioannou ve Ioannou, 2002). Benzer şekilde Candido ve ark. (2004), İtalya’da yürüttükleri çalışmada domates serasında yapılan solarizasyonun verim ve kaliteyi artırdığını bildirmişlerdir. Mauromicale ve ark. (2005)’da solarizasyon uygulamasında kontrole göre domates veriminde % 133-258 oranında artış olduğunu belirlemiştir. İtalya’da yürütülen bir başka çalışmada ise domateste solarizasyonun kalıcı etkisi 1, 2 ve 3 yıl süresince araştırılmış ve sonuç olarak 1 yıllık solarizasyonun verimi belirgin şekilde (% 116) artırdığı, 2 ve 3 yıl üstüste yapılan solarizasyonda domates veriminin sırasıyla % 284 ve % 263 olduğu bildirilmiştir (Candido ve ark., 2008).

Ayrıca domates haricinde solarizasyonun diğer bazı kültür bitkilerinde verim ve kaliteyi artırdığıyla ilgili dünyada yapılan benzer çalışma sonuçları bulunmaktadır. Bunun dışında genel olarak solarizasyonun bitki gelişimi, verimini ve kalitesini artırdığı pekçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Chaube ve Singh, 2003; D’Anna, 2003 ve Patel ve ark., 2005).

Çizelge 6.17. Malç ve Çapa Uygulamaların Domates Verimine (kg/da) Etkisi

Malç ve Çapa Uygulamaları	I. Lokasyon	II. Lokasyon	Ortalama	Uygulamaların Etkisi (%)
Malç tekstili	8084,33 a*	9659,00 a	8871,67 a	64,75
Mısır malçı	4546,33 d	7585,17 bc	6065,67 c	12,64
Yerfıstığı malçı	4885,00 cd	7734,33 bc	6309,50 c	17,17
El çapası	5820,50 bc	8265,17 b	7042,83 b	30,79
Keser çapa	6019,00 b	8375,00 b	7197,33 b	33,66
Y. otlu kontrol	3836,33 d	6933,17 c	5384,83 d	-

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır ($P \leq 0.05$).

Çalışmadaki malç ve çapa uygulamalarının domates verimine etkisi (Çizelge 6.17) konusunda her iki denemede de malç tekstili uygulamasında en yüksek verim değerleri elde edilmiş ve bu uygulamanın verimi % 64.75 oranında artırdığı, bunu keser çapa (% 33.66), el çapası (% 30.79), yerfıstığı malçı (% 17.17) ve mısır malçı (% 12.64) uygulamaları takip etmiştir. Domates verimi konusunda elde edilen istatistiki analiz sonuçlarına bakıldığında tüm malç ve çapa uygulamaları kontrolden

farklı bulunmuş, keser çapa ve el çapası ayrıca mısır malçı ve yerfıstığı malçı birbirinden farksız bulunmuştur.

Çizelge 6.18. Solarizasyon İle Malç ve Çapa Uygulamaların Domates Verimine (kg/da) Etkisi

Uygulamalar	I. Lokasyon	II. Lokasyon	Ortalama
S.lu parsel** + Malç tekstili	8819,67 a*	10871,67 a	9845,33 a
S.lu + Mısır malçı	5361,33 de	9166,67 bc	7264,00 c
S.lu + Yerfıstığı malçı	5586,67 cde	8965,33 bc	7275,67 c
S.lu parsel + El çapası	6573,00 bcd	9368,33 bc	7970,67 bc
S.lu parsel + Keser çapa	7020,67 bc	9673,67 ab	8347,67 b
S.lu parsel + Kontrol	4329,00 efg	8088,67 cd	6209,00 d
S.suz parsel*** + Malç tekstili	7349,00 ab	8446,33 bcd	7898,00 bc
S.suz parsel + Mısır malçı	3731,33 fg	6003,67 e	4867,33 e
S.suz parsel + Yerfıstığı m.	4183,33 efg	6503,33 e	5343,33 de
S.suz parsel + El çapası	5068,00 def	7162,00 de	6115,00 d
S.suz parsel + Keser çapa	5017,33 ef	7076,33 de	6047,00 d
S.suz parsel + Kontrol	3343,67 g	5777,67 e	4560,67 e

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistik olarak farksızdır ($P \leq 0.05$),

** Solarizasyon yapılan parsel, *** Solarizasyon yapılmayan parsel.

Denemelerde ana ve alt parsel olarak etkisi araştırılan tüm uygulamaların domates verimine olan etkileri birlikte değerlendirildiğinde, Çizelge 6.18'den de anlaşılacağı üzere genel olarak solarizasyon uygulamasında domates veriminin kontrol uygulamasına göre daha yüksek olduğu, alt parsel uygulamaları kendi içerisinde değerlendirildiğinde ise malç tekstili, el çapası ve keser çapa uygulamalarında domates veriminin diğer uygulamalara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Solarizasyonla birlikte uygulanan bazı mücadele yöntemlerinin kültür bitkilerinin verim ve gelişmesine etkisi konusunda dünyada yürütülen bazı çalışmalar bu denemenin bulgularını destekler niteliktedir. Örneğin Hartz ve Bogle (1989), Amerika'da yürüttükleri çalışmalarında, yedi haftalık solarizasyon sonrası ya örtüyü kaldırmışlar ya da yansıtıcı beyaz pigmentle boyayarak malç olarak kullanmışlardır. Sonuç olarak; sonbaharda yetiştirilen domatesin verimini solarizasyonun tek başına % 60, boyanmış film uygulamasının ise % 140 artırdığını bildirmişlerdir. Ürdün'de

domates ve kabakta yapılan solarizasyon ve malçlamanın etkisinin araştırıldığı çalışmada, 6 haftalık solarizasyonun verimi artırdığını ve kültür bitkilerinin en iyi şekilde siyah polietilen ile solarizasyon+malçlama uygulamasında geliştiği bildirilmiştir (Abu-Irmaileh, 1991a). Benzer şekilde Nanjappa ve ark. (2001), Hindistan'da yerfıstığı ve domates yetiştiriciliğinde yabancı ot mücadelesinde solarizasyon (15, 30 ve 45 gün), herbisit (Alachlor) ve el çapasının (1 ve 2 kez) etkisini araştırmışlardır. Bu çalışma sonucunda en yüksek verimi 0.05 kalınlıktaki polietilen örtü ile 45 gün süresince yapılan solarizasyondan elde etmişler, daha sonraki verim değerinin ise iki kez yapılan el çapasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Yemen'de talaşla malçlama ve şeffaf polietilen ile yapılan yedi haftalık solarizasyon uygulaması sonucunda; solarizasyon yapılmış parselde verimin yıllara göre % 63.9, 45.0 ve 33.7 oranında arttığı ve sonuç olarak polietilen malçın, talaşa göre daha etkili ve başarılı olduğu bildirilmiştir (Bawazir ve ark., 1995). Yerfıstığında yapılan çalışmalar sonucunda ise Lalitha ve ark. (2000), solarizasyon sonrası 2 kez yapılan el çapasının verimi belirgin şekilde artırdığını, Soumya ve ark. (2004) ise verim açısından en yüksek değerlerin 0.05 mm polietilen ile 45 gün solarizasyon + El çapası, 0.10 mm polietilen ile 45 gün solarizasyon + El çapası ve yabancı otsuz kontrol parsellerinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Yürütülen çalışmalardaki uygulamaların domates sayısına etkisi konusunda; solarizasyonun etkisi Çizelge 6.19'da, malç ve çapa uygulamalarının etkisi Çizelge 6.20'de, tüm uygulamaların karşılıklı etkisi ise Çizelge 6.21'de verilmiştir. Çizelgelerde uygulamalardan elde edilen ortalama domates sayısı (adet/da), istatistiki karşılaştırma sonuçları (LSD 0.05) ve bu uygulamanın % etki değerleri sunulmuştur.

Çizelge 6.19. Solarizasyon Uygulamasının Domates Sayısına (adet/da) Etkisi

Deneme No	Solarizasyonsuz Parsel	Solarizasyonlu Parsel	Solarizasyonun Etkisi (%)
1. Deneme	63078,67 b*	88773,17 a	40,73
2. Deneme	75115,67 b	106134,33 a	41,29
Denemelerin Ort.	69097,22 b	97453,72 a	41,04

* Satırlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır ($P \leq 0.05$).

Uygulamaların domates sayısına etkisi ile ilgili olarak her iki denemeden elde edilen verilere göre değerlendirilen konularda solarizasyon uygulamasında domates sayısında % 41.04 oranında artış olduğu belirlenmiştir ve bu konuda Çizelge 6.19’da da görüleceği üzere yapılan istatistiki analizler sonucunda solarizasyon uygulaması kontrolden istatistiki olarak farklı bulunmuştur.

Çizelge 6.20. Malç ve Çapa Uygulamaların Domates Sayısına (adet/da) Etkisi

Malç ve Çapa Uygulamaları	I. Lokasyon	II. Lokasyon	Ortalama	Uygulamaların Etkisi (%)
Malç tekstili	84722,17 a*	100000,00 a	92361,00 a	44,17
Mısır malçı	69791,67 b	82639,00 b	76215,33 c	18,97
Yerfıstığı malçı	75694,50 b	87500,00 ab	81597,33 bc	27,37
El çapası	92708,50 a	98611,00 a	95659,50 a	49,32
Keser çapa	86805,33 a	92708,33 ab	89757,17 ab	40,11
Y. otlu kontrol	45833,33 c	82291,67 b	64062,50 d	-

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır ($P \leq 0.05$).

Çalışmadaki malç ve çapa uygulamalarının domates sayısına etkisi (Çizelge 6.20) konusunda en yüksek değerler el çapası (% 49.32), malç tekstili (% 44.17) ve keser çapa (% 40.11) uygulamalarından elde edilmiştir. Uygulamaların domates sayısına etkisi istatistiki olarak değerlendirildiğinde; tüm uygulamaların kontrolden farklı olduğu, uygulamalar kendi aralarında incelendiğinde ise malç tekstili, el çapası ve keser çapanın ayrıca yerfıstığı malçı ve mısır malçının birbirinden farksız olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 6.21. Solarizasyon İle Malç ve Çapa Uygulamaların Domates Sayısına (adet/da) Etkisi

Uygulamalar	I. Lokasyon	II. Lokasyon	Ortalama
S.lu parsel** + Malç tekstili	98611,33ab*	115972,33 a	107291,67 ab
S.lu + Mısır malçı	84027,67 cd	100694,67 abc	92361,33 c
S.lu + Yerfıstığı malçı	90277,67 bc	106250,00 ab	98264,00 bc
S.lu parsel + El çapası	109028,00 a	117361,00 a	113194,33 a
S.lu parsel + Keser çapa	99305,33 ab	101389,00 abc	100347,33 bc
S.lu parsel + Kontrol	51389,00 gh	95139,00 bcd	73263,67 de
S.suz parsel*** + Malç tekstili	70833,00 ef	84027,67 cde	77430,33 d
S.suz parsel + Mısır malçı	55555,67 g	64583,33 f	60069,33 f
S.suz parsel + Yerfıstığı m.	61111,33 fg	68750,00 ef	64930,67 ef
S.suz parsel + El çapası	76389,00 de	79861,00 def	78124,67 d
S.suz parsel + Keser çapa	74305,33 de	84027,67 cde	79167,00 d
S.suz parsel + Kontrol	40277,67 h	69444,33 ef	54861,33 f

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır ($P \leq 0.05$),

** Solarizasyon yapılan parsel, *** Solarizasyon yapılmayan parsel.

Denemelerde ana ve alt parsel olarak etkisi araştırılan tüm uygulamaların domates sayısına olan etkileri birlikte değerlendirildiğinde, Çizelge 6.21'den de anlaşılacağı üzere genel olarak solarizasyon uygulamasında domates sayısının kontrol uygulamasına göre daha yüksek olduğu, alt parsel uygulamaları kendi içerisinde değerlendirildiğinde ise malç tekstili, el çapası ve keser çapa uygulamalarında domates sayısının diğer uygulamalara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

6.2. Domates Tarlasındaki Uygulamaların Etkileri Üzerine Tartışmalar

6.2.1. Deneme Alanına Ait İklim Verileri ve Toprak Yapıları

Çalışmanın yürütüldüğü 2008 ve 2009 yıllarına ait meteorolojik veriler incelendiğinde (Çizelge 5.9) sıcaklık, nisbi nem ve toplam yağış miktarı verilerinin çalışmaların yürütüldüğü her iki yılda da birbirlerine yakın olduğu anlaşılmıştır.

Toprak verileriyle ilgili olarak da çalışmaların yürütüldüğü tarla toprağının bünye olarak C sınıfında (killi) yer aldığı ve tuzsuz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5.10).

6.2.2. Uygulamaların Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi

6.2.2.1. Malç Uygulamalarının Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi

Tarla çalışmasındaki uygulamaların genel yabancı otlara etkisi sıra üzeri, sıra arası ve parsel genelinde ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü 2008 ve 2009 yıllarında yapılan sayımlar sonucunda elde edilen ortalama değerler (adet/m²) Çizelge 6.22’de her iki yılda elde edilen verilerin ortalaması alınarak elde edilen değerler ise Çizelge 6.23’de verilmiştir.

Çizelge 6.22. Uygulamaların Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki Yabancı Ot Sayısına (adet/m²) Etkisi (2008-2009)

Uygulamalar	Yabancı Ot Sayısı (adet/m ²)					
	2008			2009		
	S.Ü.	S.A.	S.Ü. + S.A.	S.Ü.	S.A.	S.Ü. + S.A.
Malç tekstili	0,00 e*	0,00 d	0,00 g	0,00 e	0,00 f	0,00 e
Mısır malçı	59,58 c	51,08 b	110,67 cd	45,08 bc	37,25 cd	82,33 bc
Yerfıstığı malçı	62,50 bc	95,00 a	157,50 ab	32,08 cd	63,25 b	95,33 b
Fırçalama aleti	81,42 ab	48,83 bc	130,25 bc	51,25 bc	33,83 de	85,08 b
Freze	34,00 d	13,08 d	47,08 f	35,08 cd	11,00 f	46,08 d
Kültivatör	85,25 a	9,00 d	94,25 de	56,00 ab	18,08 ef	74,08 bcd
Keser çapa	63,50 bc	56,67 b	120,17 cd	38,33 bcd	54,33 bc	92,67 b
El çapası	32,33 d	34,67 c	67,00 ef	24,08 d	30,08 de	54,17 cd
Yabancı otlu kontrol	97,58 a	88,00 a	185,58 a	72,25 a	104,17 a	176,42 a

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır (P≤0.05).

Çizelge 6.22 incelendiğinde sıra üzeri, sıra arası ve parsel genelindeki yabancı otlara karşı en etkili malç uygulamasının malç tekstili olduğu dikkati

çekmektedir. Sıra üzerindeki yabancı otlara etki yönünden tüm malçların kontrolden istatistiki olarak farklı olması nedeniyle etkili olduğu, sıra arasında ve parsel genelinde ise kontrole göre 1. yıl malç tekstili ve mısır malçı, 2. yıl ise tüm malçların farklı olduğu belirlenmiştir. Bu farklılığın nedeninin, sadece sıra üzerine uygulanan mısır sapı malçı ve yerfıstığı kabuğu malç materyallerinden mısır sapının rüzgarla sıra arasına sürüklenerek bu alandaki yabancı otları baskılayabilmesine karşın daha ağır olan yerfıstığı malçının sıra arasına sürüklenmemesi ve bu nedenle de sıra arasındaki yabancı otları etkilememesi olduğu düşünülmektedir. Bunun sonucu olarak bu bitkisel malç materyallerinin sıra üzerindeki etkisi birbirine yakın bulunurken sıra arasında mısır malçının etkisi daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 6.23. Uygulamaların Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki Yabancı Ot Sayısına (adet/m²) Etkisi (2008-2009 Ortalaması)

Uygulamalar	Yabancı Ot Sayısı (adet/m ²) 2008 – 2009 Ortalaması					
	Sıra Üzeri (S.Ü.)		Sıra Arası (S.A.)		S.Ü. + S.A.	
	Sayı	% Etki	Sayı	% Etki	Sayı	% Etki
Malç tekstili	0,00 f*	100,00	0,00 e	100,00	0,00 f	100,00
Mısır malçı	52,33 bcd	38,38	44,17 cd	54,03	96,50 c	46,69
Yerfıstığı malçı	47,30 d	44,30	79,13 b	17,65	126,42 b	30,15
Fırçalama aleti	66,34 abc	21,88	41,34 d	56,98	107,67 bc	40,51
Freze	34,54 de	59,33	12,04 e	87,47	46,59 e	74,21
Kültivatör	70,63 ab	16,83	13,55 e	85,90	84,17 cd	53,50
Keser çapa	50,92 cd	40,04	55,50 c	42,24	106,42 bc	41,20
El çapası	28,21 e	66,78	32,38 d	66,30	60,59 de	66,52
Yabancı otlu kontrol	84,92 a	-	96,09 a	-	181,00 a	-

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır ($P \leq 0.05$).

Çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda elde edilen verilerin ortalamasının verildiği Şekil 6.23 incelendiğinde 2008 ve 2009 yıllarında elde edilen sonuçlara

benzer sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Genel olarak bakıldığında sıra üzerinde fırçalama aleti ve kültivatör dışındaki tüm uygulamaların, sıra arası ve parsel genelinde ise çalışmadaki tüm uygulamaların kontrolden farklı olması nedeniyle etkili olduğu anlaşılmaktadır. Malç uygulamaların genel yabancı otlara % etkisi ile ilgili olarak malç tekstilinin sıra üzeri, sıra arası ve parsel genelindeki yabancı otlara karşı % 100 etkili olduğu, bu uygulamayı sıra üzerinde yerfıstığı malçı (% 44.30) ve mısır malçı (% 38.38), sıra arasında ise mısır malçı (% 54.03) ve yerfıstığı malçı (% 17.65) takip etmiştir. İstatistiki analiz sonuçlarına bakıldığında ise tüm alanlarda uygulanan malçlar kontrolden farklı bulunurken sıra üzerinde mısır malçı ve yerfıstığı malçı birbirinden farksız bulunmuştur.

Bu çalışmada kullanılan malç materyalleri teker teker değerlendirildiğinde malç tekstili uygulamasında, parsellerde sıra arası ve sıra üzerinde hiçbir yabancı ot türünün çıkış yapamadığı görülmüştür. Bu nedenle malç tekstilinin tek ve çok yıllık yabancı otların mücadelesinde etkili olduğu belirlenmiştir. Çalışmadaki diğer mücadele yöntemleri ile kıyaslandığında çalışma başlangıcında sadece bir kez uygulanması nedeniyle daha pratik olduğu düşünülmektedir. Ayrıca materyalin ince olmasına rağmen oldukça dayanıklı olduğu da gözlenmiştir. Çalışmada kullanılan diğer bir malç materyali olan mısır sapı malçı denemede sıra üzerindeki toprağı tamamen örtecek şekilde toprağı serilmiştir. Fakat daha sonra rüzgarın etkisiyle kısmen uçarak sıra üzerinden sıra arasına taşınmıştır. Bu nedenle sıra üzerinde toprak yüzeyinin açıldığı kısımlardan yabancı ot çıkışları olmuştur. Materyalin toprağı tamamen örttüğü kısımlarda ise sadece çok yıllık yabancı otlar görülmüştür. Bu durum materyalin deneme alanında bulunan kanyaş gibi çok yıllık yabancı otları kontrol edemezken, tek yıllık yabancı otları kontrol edebildiğini göstermektedir. Sıra üzerine serilen mısır sapı malçının bir kısmının rüzgarın etkisiyle sıra arasına taşınmış olmasından dolayı bu malç sıra arasındaki yabancı otların kontrolünde kısmen başarı sağlamıştır. Ancak bu başarı çalışmada kullanılan diğer bir malç materyali olan yerfıstığı malçında daha düşük olmuştur. Bunun nedeninin yerfıstığı malçının mısır sapı malçına oranla daha ağır olması ve böylelikle sıra arasına taşınmasının çok daha az olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu materyalin mısır sapı malçı uygulamasında olduğu gibi deneme alanında görülen kanyaş,

topalak ve sarmaşık gibi çok yıllık yabancı otlara etkisi yokken, tek yıllık yabancı otları kontrol etmede başarılı olduğu gözlenmiştir.

Çalışmada kullanılan ve etkili bulunan malç materyallerinden malç tekstili, Kitiş (2009a ve 2009b)'in Adana İli turunçgil üretiminde sorun olan yabancı otlara karşı yürüttüğü çalışmada da oldukça etkili bulunmuş ve bu materyalin konvensiyonel polietilen malç örtülerine ciddi bir alternatif olacağı, uzun vadede naylon örtülerden daha ucuza mal olduğu bildirilmiştir. Yine aynı araştırmacı Isparta ili domates ekiliş alanlarındaki yabancı ot kontrolünde siyah ve şeffaf plastik toprak örtücülerin etkisini araştırdığı çalışma sonucunda, kontrole göre siyah örtü uygulamasında % 94.3, şeffaf polietilen örtü uygulamasında ise % 51.6 oranında yabancı ot kontrolü sağlandığını bildirmiştir (Kitiş, 2002). Plastik malçlarla ilgili olarak Szekelyne-Eszter-Radics (2001), malçlamanın ekolojik sebze üretiminde önemli bir mücadele yöntemi olduğunu belirterek, domates ve yeşil fasulyede yabancı ot mücadelesi amacıyla farklı tipteki 8 malçın etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda yabancı ot kontrolü ve verim yönünden en iyi uygulamanın, plastik malç olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde Suso ve ark. (2003)'ün, İspanya'da domates üretiminde yabancı otlara karşı 6 farklı yabancı ot mücadele yönteminin etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda; yabancı ot kontrolünün ve domates veriminin en yüksek olduğu uygulamanın plastik malç olduğu bildirilmiştir.

Yürütülen bu çalışmada uygulanan bitkisel malçlar (mısır sapı malçı ve yerfıstığı kabuğunun toz malçı) genel yabancı otlara karşı Çizege 6.23'de de görüleceği üzere istatistiki olarak kontrolden farklı oldukları için etkili bulunmuş ancak bu materyallerin yabancı ot popülasyonuna etkisi konusunda elde edilen % etki değerlerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Bu materyaller sera çalışmasında olduğu gibi 5 cm yükseklikte ve parsellerin sıra üzerindeki alanda uygulanmıştır. Etki oranlarının bu şekilde düşük bulunma nedenleri olarak bu malçların 5 cm yüksekliğinde uygulanmış olması ve toprak yüzeyinin düz olmaması nedeniyle ve rüzgarın etkisiyle materyalin kısmen yer değiştirmesi düşünülmektedir. Dünyada yapılan benzer çalışmalar sonucunda yeterli yükseklikte veya miktarda uygulanan bitkisel malçların yabancı otlara etkisinin oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir. (Singh, 1994; Schonbeck, 1998; Johnson ve ark. 2004; Singh, 2005; Johnson ve ark.,

2004). Örneğin Chhangani (2001), Nijerya’da yerfıstığı kabuğu ve darı talaşının da içinde bulunduğu bazı bitkisel malç uygulamalarının, yabancı ot populasyonunu belirgin şekilde kontrol ettiğini belirlemiştir.

Amerika’da Japon kurtbağrı (*Ligustrum japonicum*) bitkisinde bazı organik malç materyallerinin tek başına veya polypropylen kumaş ile birlikte yabancı otlara etkisinin araştırıldığı bir çalışmada; yabancı ot mücadelesi açısından en etkili yöntemin toprağın 15 cm yükseklikte uygulanan çam kabuğu+polypropylen kumaş olduğu bildirilmiştir (Billeaud ve Zajicek, 1989). Benzer şekilde Olsen ve Gounder (2001), Avustralya’da polietilen örtülere alternatif olarak biyolojik malçların etkisini araştırmak amacıyla biberde kendir bezi, kereste samanı, şekerpancarı, çöpsel atık, kağıt malç, siyah biyolojik polimer örtü ve beyaz polietilen örtülerin etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda bu materyallerin polietilen örtülere en iyi biyolojik alternatifler olduğunu bildirmişlerdir. Martin Closas ve ark. (2003)’da biyolojik malç ağırlıklı çalışmalarında, İspanya’da organik domates üretiminde farklı biyolojik malç materyallerini (polietilen, kağıt malç ve nişasta bazlı biyolojik malç) kullanmışlar ve sonuçta, tüm malç uygulamalarının yabancı otları başarılı şekilde kontrol ettiğini bildirmişlerdir.

Goswami ve Saha (2006), Hindistan’da çeşitli malç materyallerinin (şeffaf polietilen, siyah polietilen, buğday samanı, çeltik samanı, muz yaprağı, su sümbülü ve örtücü bitki olarak börülce) belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışma sonucunda; siyah polietilenin yabancı ot kontrolünde en yüksek etkiyi (% 92.1) gösterdiğini bildirmiştir. İspanyada yürütülen bir başka çalışmada ise farklı mücadele yöntemlerinin (yatay dönen fırçalama aleti, alevleme aleti, siyah plastik malç, pelin (*Artemisia absinthium*) samanı ve herbisit ile kontrol) domatestede yabancı ot kontrolüne ve verime etkisi araştırılmış ve sonuçta en iyi yabancı ot kontrolü, siyah plastik malç uygulamasında görülmüştür. (Pardo ve ark., 2005).

Sonuç olarak aynı konuda dünyada yapılan benzer çalışmaların sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde; siyah polietilen malçın oldukça etkili olduğu ancak son zamanlarda kullanılan biyolojik plastik malçların da etkili ve polietilen örtülere en iyi biyolojik alternatifler olduğu, bitkisel malçların siyah polietilen malçlar kadar etkili olmadığı ve etkisinin değişebildiği anlaşılmaktadır.

6.2.2.2. Çapa Uygulamalarının Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi

Tarla domatesinde yürütülen çalışmalar sonucunda çalışmadaki çapa uygulamalarının (freze, kültivatör, el çapası ve keser çapa) genel yabancı otlara etkisi ile ilgili olarak; her iki yılda da sıra üzerinde el çapası, freze ve keser çapa uygulamaları istatistiki olarak kontrolden farklı ve bu uygulamalardan el çapası ve freze birbirinden farksız bulunmuştur. Aynı konuda sıra arasından elde edilen verilere bakıldığında tüm çapa uygulamaları kontrolden istatistiki olarak farklı olmasına rağmen en yüksek değerlerin elde edildiği freze ve kültivatör uygulamaları birbirinden farksız bulunmuştur. Bu çapaların parsel genelindeki yabancı otlara etkisi konusunda her iki yılda da freze ve el çapası uygulamaları kontrolden farklı ve birbirlerinden farksız bulunmuştur (Çizelge 6.22).

Tala denemelerinin ortalama sonuçlarının verildiği Çizelge 6.23 incelendiğinde benzer şekilde en etkili yöntemlerin sıra arasındaki yabancı otlara karşı freze ve kültivatör, sıra üzerindeki ve parsel genelindeki yabancı otlara karşı ise el çapası ve freze olduğu belirlenmiştir. Çapa uygulamaları etki oranları bakımından sıra üzerinde freze (% 59.33), el çapası (% 66.78) keser çapa (% 40.04) ve kültivatör (% 16.83); sıra arasında freze (% 87.47), kültivatör (% 85.90), el çapası (% 66.30) ve keser çapa (% 42.24); parsel genelinde ise freze (% 74.21), el çapası (% 66.52) kültivatör(% 53.50) ve keser çapa (% 41.20) olarak sıralanmıştır.

Denemede uygulanan çapaların kullanımı ve yabancı otlara etkisi konusunda arazide yapılan uygulamalar esnasında ve sonrasında yapılan gözlemler sonucunda varılan bazı kanılar şunlardır: Klasik el çapası, denemenin yürütüldüğü tarlada domates dikimi sırtlara yapıldığı için keser çapaya göre daha rahat uygulanabilmiş ve bu nedenle gerek sıra arasında gerekse de sıra üzerinde bulunan yabancı otların kontrolünde oldukça başarılı bulunmuştur. Keser çapa dışında çalışmada uygulanan diğer yöntemlere göre dezavantajı işgücü gerektirmesi nedeniyle maliyet sorunlarına neden olması ve sadece küçük üretim alanlarında uygulanabilir olmasıdır. Denemede uygulanan keser çapa, klasik el çapasına göre yüzeyinin geniş olması nedeniyle sırta dikim yapılan bu deneme alanında kullanımı daha zor olmuştur. Yabancı otları toprak yüzeyinden keserek yok eden keser çapanın, toprak yüzeyinin düz ve taşsız

olduğu topraklarda kullanımını oldukça kolay olup tek yıllık yabancı otları başarılı bir şekilde kontrol edebilmektedir. Sadece toprak yüzeyinde kullanılması nedeniyle çok yıllık yabancı otlara etkisi düşüktür. Toprağa mekanik olarak verdiği zarar el çapasından daha az olduğu için özellikle organik tarım yapılan alanlarda bu tipte çapalar tercih edilmektedir. Çalışmada iki hafta arayla toplam üç kez uygulanan freze, toprağı kùltivatöre göre daha geniş bir alanda ve daha iyi bir şekilde işlediğı ve yabancı otların toprak üstü ve toprak altı kısımlarını parçaladığı için oldukça etkili bulunmuştur. Freze ile sürüm yapılan parsellerde sıra üzerinde bulunan kanyaş ve sarmaşık dışındaki parselde bulunan hemen hemen bütün yabancı otların bu aletle başarılı bir şekilde kontrol edilebildiğı gözlenmiştir. Domatesin ileri gelişme döneminde kullanılması, bitkiye çok yakın işleme yapması sonucu bitki aksamına zarar verebilmesi nedeniyle sakıncalıdır. Bu nedenle frezenin sadece kùltür bitkisinin erken gelişme döneminde kullanımına dikkat edilmelidir. Son olarak denemede bir başka çapa uygulaması olarak kullanılan 3 ayaklı ve 5 sıralı kùltivatörün uygulandığı parsellerde sıra arasındaki işleme alanında yabancı ot kalmazken, sıra üzerinde işlenemeyen alanda özellikle kanyaş ve sarmaşık gibi çok yıllık yabancı otların yoğun olduğu görülmüştür. Genel olarak freze parseli ile kıyaslandığında, parseldeki yabancı otları baskılamada freze kadar başarılı olmadığı gözlenmiştir.

Mekanik mücadele yöntemlerinin yabancı otlara etkisi konusunda dünyada yürütölmüş ve başarılı bulunmuş pekçok çalışma mevcuttur. Örneğın İsviçre’de patatesten yabancı otlara karşı bazı mekanik mücadele aletlerinin etkisi araştırılmış ve sonuçta, mekanik yöntemlerin genellikle yabancı otlara etkili olduğı, bu yöntemlerin herbisit kullanımını da içeren standart metodlara göre genellikle daha ucuz olduğı ve verimde artışa neden olduğı bildirilmiştir (Irla, 1995). Çalışmada başarılı bulunan el çapası ve keser çapa uygulamalarına paralel olacak şekilde, Chaudhary ve ark. (1993), Hindistan’da pamuk ve ayçiçeğinde kullanılan el çapalarının yabancı otlara etkisini belirlemek amacıyla geliştirilen 5 farklı el çapasını bölgede kullanılan klasik el çapası ile karşılaştırdıkları çalışmalar sonucunda; çivi dişli çapanın işgücü ihtiyacı yönünden üstün olduğunu, daha sonra ise tekerli el çapanın geldiğini, sonuç olarak çivi dişli çapanın yabancı ot kontrolünde en başarılı çapa olduğunu bildirmişlerdir. Zimbabwe’de yürütölen başka bir çalışmada mısır bitkisinde 4 farklı el çapasını

ergonomik ve mekanik açıdan karşılaştırdığı deneme sonucunda klasik el çapalarının yorucu olduğunu ve fiziksel güç gerektirdiğini, kullanımı çok rahat olmamasına rağmen performans nedeniyle en iyi çapanın bahçe çapası olduğunu bildirmiştir (Chatizwa, 1997). Dobrzański ve Adamczewski (2006) ise sıra arasında yapılan sürüm aletleri (dönen çapa, kültivatör) ile sıra arasında bulunan yabancı otların kolayca ortadan kaldırılabilceğini, fakat yine de sıra arasındaki yabancı otların problem oluşturduğunu ifade etmiştir. Amerika’da bazı sürüm aletlerinin (dönen çapa ve standart kültivatör) bazı sebzelerde denendiği çalışmada ise dönen çapada yabancı otlara etkinin görsel olarak daha iyi olduğunu, kültür bitkisine zararın daha az olduğunu, nemli topraklarda daha iyi çalıştığını ve bu aletle toprağın daha iyi ve hızlı sürüldüğü bildirilmiştir (Parish ve ark., 1990). Pullen ve Cowell (1997), İngiltere’de yürüttükleri çalışma sonucunda, bazı mekanik uygulamaların herbisit uygulamasına göre daha iyi veya yeterli etkiyi gösterdiğini, kültivatör ve motorlu dönen çapanın ileri gelişme dönemindeki yabancı otları etkili bir şekilde kontrol ettiğini, kültivatörün çalışma hızının en yüksek olduğunu ve toprağa çok az zarar verdiğini, sonuç olarak kültivatörün sıra arasındaki yabancı otlar için etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Yürütülen çalışmadaki mekanik mücadele yöntemleri dışında dünyada son yıllarda sıra üzeri ve arasında etkili yabancı ot kontrolü sağlamak amacıyla hassas çapa, dönen silindir çapa ve dişli tırmık gibi özel aletler üretilmiş ve yapılan çalışmalar sonucunda başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Ülkemizde yabancı ot mücadelesinde kullanılan kültivatör ve frezeye alternatif olarak, özellikle organik tarım yapılan tarlalarda bu aletlerin kullanımının sağlanması amacıyla ülkemizde de benzer araştırmaların yapılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir. Bu konuda İtalya’da çıkış öncesi ve çıkış sonrası dönemde sıra üzeri ve arasında etkili bir şekilde yabancı ot kontrolü sağlamak amacıyla özel aletler (hassas çapa, dönen silindir çapa, yaylı dişli tırmık, alevleme aleti) üretilmiş ve geliştirilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda bu yeni aletler yabancı ot mücadelesinde oldukça başarılı bulunmuştur (Peruzzi, 2005; Peruzzi ve ark., 2007; Peruzzi ve ark., 2008; Raffaelli ve ark., 2005).

Sonuç olarak aynı konuda dünyada yapılan benzer çalışmaların sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde; mekanik yöntemlerin genellikle yabancı ot mücadelesinde etkili olduğu, klasik el çapalarının etkisinin yüksek olmasına rağmen keser çapa gibi yeni tip el çapaların daha avantajlı olduğu anlaşılmaktadır.

6.2.2.3. Fırçalama Aletinin Genel Yabancı Otlanmaya Etkisi

Uygulanan mekanik yöntemlerden fırçalamanın deneme tarlasında sorun olan yabancı otlara etkisi (Çizelge 6.22) ile ilgili olarak her iki yılda da fırçalamanın sıra arasındaki yabancı otlara karşı etkili olduğu, bu uygulama ile kontrol arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Yürütülen iki denemenin ortalama sonuçlarına göre (Çizelge 6.23) fırçalama aleti sıra arasında % 56, sıra üzerinde % 21.88, parsel genelinde ise % 40.51 etkili bulunmuştur. Fırçalama aletinin uygulandığı sıra arasındaki yabancı otlara etkisi diğer mekanik uygulamaların etkisi ile kıyaslandığında; tüm uygulamalar (fırçalama aleti, kültivatör, freze, el çapası ve keser çapa) kontrolden istatistiki olarak farklı olması nedeniyle etkili bulunmuş, fırçalama aleti freze ve kültivatörden sonra gelen el çapasından farksız, keser çapadan ise farklı yani daha etkili bulunmuştur.

Fırçalama aletinde bulunan fırçalar dönerken toprak yüzeyini süpürmekte, bu esnada fırçada bulunan sert kıllar değdiği yabancı otları gövdesinden keserek veya yapraklarını parçalayarak etki etmektedir. Bu nedenle bu alet sadece tek yıllık yabancı otları kontrol edebilmektedir. Sonuç olarak da bu uygulamanın genel yabancı otlara etkisi uygulandığı alandaki yabancı ot popülasyonu ile yakından ilişkilidir. Çalışmanın yürütüldüğü tarlada görülen kanyaş, topalak ve sarmaşık gibi çok yıllık yabancı ot türlerinin fırçalama aletinin etkisinin düşmesine neden olduğu düşünülmektedir. Çünkü, yapılan fırçalama uygulamasından sonra yapılan gözlemler sonucunda bu aletin erken dönemdeki tek yıllık geniş yapraklı yabancı otları iyi bir şekilde kontrol ettiği, tek yıllık dar yapraklı yabancı otlara etkisinin geniş yapraklılara göre daha düşük olduğu ayrıca parselde bulunan çok yıllık yabancı otlara etkisinin olmadığı gözlenmiştir.

Fırçalama aletiyle ilgili olarak Kouwenhoven (1998), Hollanda'da sıraya ekilen kültür bitkilerindeki yabancı ot kontrolü için dönen fırça tipi mekinenin ümitvar olduğunu ve bunun her türlü tarla yüzeyinde iyi çalışabildiğini bildirmiştir. Pardo ve ark. (2005) tarafından farklı mücadele yöntemlerinin domateste yabancı ot kontrolüne ve verime etkisini belirlemek amacıyla İspanya'da yürütülen denemeler sonucunda fırçalama aletinin dezavantajının kültür bitkisine zarar vermemek için özen göstermek gerekliliği olduğu bildirilmiştir. Fogelberg ve Johansson (1994)'nin İsveç'te havuç, soğan ve şekerpancarında sıra içinde yabancı ot mücadelesinde fırçalama aletinin etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda; kültür bitkisi 15-25 cm yükseklikte iken yapılan fırçalama işleminde kültür bitkisinde uygulamadan kaynaklanan herhangi bir zarar olmadığını bildirmişlerdir.

6.2.3. Uygulamaların Önemli Yabancı Ot Türlerine Etkisi

Çalışmanın yürütüldüğü tarlada 2008 ve 2009 yıllarında en yoğun görülen yabancı ot türleri Topalak (*Cyperus rotundus* L.), Kanyaş (*Sorghum halepense* (L.) Pers.), Bambul otu (*Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin.), Tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ve Semizotu (*Portulaca oleracea* L.) olmuştur.

Bu çalışmada yabancı ot sayımları esnasında belirlenen yabancı ot türleri ile, Sırma ve ark. (2001)'nin Tokat İli'ndeki ve Kitiş'in (2005) Isparta İli'ndeki domates tarlalarında yapmış olduğu survey çalışmalarında tespit ettikleri türler genel olarak paralellik göstermektedir. Bu çalışmada yoğun bulunan yabancı ot türlerine benzer olarak; Tokat İli domates tarlalarında topalak, kanyaş, tarla sarmaşığı ve semizotunun, Isparta İli domates tarlalarında ise tarla sarmaşığı ve semizotunun yoğun olduğu bildirilmiştir.

6.2.3.1. Uygulamaların *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Kanyaş, Geliç)'ye Etkisi

Çalışmanın yürütüldüğü tarlada uygulamaların sıra üzeri, sıra arası ayrıca parsel genelindeki *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Kanyaş)'ye etkisi konusunda 2008 ve 2009 yıllarında yapılan 3 sayım ortalamasına göre elde edilen veriler Çizelge 6.24'de, aynı konuda yıllar ortalamasının alınmasıyla elde edilen veriler ise Çizelge 6.25'de verilmiştir.

Çizelge 6.24. Uygulamaların Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Kanyaş, Geliç) Sayısına (adet/m²) Etkisi (2008-2009)

Uygulamalar	Yabancı Ot Sayısı (adet/m ²)					
	2008			2009		
	S.Ü.	S.A.	S.Ü. + S.A.	S.Ü.	S.A.	S.Ü. + S.A.
Malç tekstili	0,00 e*	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 e	0,00 b
Mısır malçı	27,67 abc	25,42 a	53,08 a	19,75 a	9,00 cd	28,75 a
Yerfıstığı malçı	17,50 cd	27,50 a	45,00 a	20,00 a	19,08 ab	39,08 a
Fırçalama aleti	31,25 abc	22,08 a	53,33 a	19,67 a	10,58 cd	30,25 a
Freze	8,75 de	1,42 b	10,17 b	21,50 a	3,50 de	25,00 a
Kültivatör	38,00 a	3,17 b	41,17 a	23,25 a	4,00 de	27,25 a
Keser çapa	30,25 abc	25,00 a	55,25 a	14,50 a	10,67 cd	25,17 a
El çapası	20,75 bcd	20,08 a	40,83 a	15,17 a	12,25 bc	27,42 a
Yabancı otluk kontrol	34,25 ab	31,92 a	66,17 a	17,67 a	20,33 a	38,00 a

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır (P≤0.05).

Çalışmadaki uygulamaların sıra üzeri, sıra arası ve parsel genelinde bulunan kanyaş etkisi ile ilgili olarak her iki yılda elde edilen ortalama değerlerin ve istatistiki karşılaştırma sonuçlarının verildiği Çizelge 6.24 incelendiğinde; malç tekstili uygulamasında her iki yılda da kanyaş sayısının 0,00 olduğu ve bu nedenle

malç tekstilinin en etkili uygulama olduğu görülmektedir. Sıra üzerindeki kanyaş sayısı yönünden uygulamalar kıyaslandığında 2008 yılında malç tekstili ve freze istatistiki olarak aynı grupta yer alırken, 2009 yılında sadece malç tekstili diğer uygulamalardan farklı bulunmuştur. Uygulamaların sıra arasındaki kanyaşa etkisi konusunda elde edilen sonuçlar incelendiğinde ise sırasıyla her iki yılda da malç tekstili, freze ve kültivatör uygulamalarında en düşük değerler elde edilmiş ve bu uygulamalar istatistiki olarak farksız bulunmuştur. Sıra üzeri ve arasındaki yani parsel genelindeki kanyaş sayısı yönünden uygulamalar kıyaslandığında ise 2008 yılında malç tekstili ve freze, 2009 yılında sadece malç tekstili diğer uygulamalardan istatistiki olarak farklı bulunmuştur.

Çizelge 6.25. Uygulamaların Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Kanyaş, Geliç) Sayısına (adet/m²) Etkisi (2008-2009 Ortalaması)

Uygulamalar	Yabancı Ot Sayısı (adet/m ²) 2008 – 2009 Ortalaması					
	Sıra Üzeri (S.Ü.)		Sıra Arası (S.A.)		S.Ü. + S.A.	
	Sayı	% Etki	Sayı	% Etki	Sayı	% Etki
Malç tekstili	0,00 d*	100,00	0,00 c	100,00	0,00 d	100,00
Mısır malçı	23,71 abc	8,67	17,21 b	34,14	40,92 ab	21,44
Yerfıstığı malçı	18,75 bc	27,77	23,29 ab	10,87	42,05 ab	19,27
Fırçalama aleti	25,46 ab	1,93	16,34 b	37,47	41,79 ab	19,77
Freze	15,13 c	41,72	2,46 c	90,59	17,59 c	66,23
Kültivatör	30,63 a	-17,99	3,59 c	86,26	34,21 b	34,33
Keser çapa	22,38 abc	13,79	17,83 b	31,76	40,21 ab	22,81
El çapası	17,96 bc	30,82	16,17 b	38,12	34,13 b	34,48
Yabancı otlu kontrol	25,96 ab	-	26,13 a	-	52,09 a	-

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır ($P \leq 0.05$).

Yürütülen iki denemenin ortalama sonuçlarına (Çizelge 6.25) göre çalışmadaki uygulamaların sıra üzerindeki kanyaş sayısına etkisi konusunda malç tekstili (% 100.00) ve freze (% 41.72), istatistiki olarak kontrolden farklı bulunmuştur. Sıra arasında ise yerfıstığı malçı dışında uygulanan tüm yöntemler istatistiki olarak kontrolden farksız olurken kendi aralarında değerlendirildiğinde malç tekstili (% 100.00), freze (% 90.00) ve kültivatör (% 86.26) birbirlerinden istatistiki olarak farksız olmaları nedeniyle en etkili uygulamalar olarak kabul edilmiştir. Parsel genelinde uygulamaların kanyaşa etkisine bakıldığında ise istatistiki olarak malç tekstili (% 100.00), freze (% 17.59), el çapası (% 34.48) ve kültivatör (% 34.13) kontrolden farklı olmuştur.

Uygulamaların kanyaş sayısına etkisi konusunda tüm veriler birlikte değerlendirildiğinde gerek sıra üzerinde gerekse de sıra arasında en etkili yöntemin malç tekstili olduğu, bunun dışında sıra arasında freze ve kültivatörün da kanyaş sayısını azalttığı belirlenmiştir.

Yürütülen çalışmada etkisi araştırılan uygulamalardan kanyaşa etkili bulunan yöntemlerin bazılarıyla ilgili olarak; Uygur ve ark. (1989), bazı yabancı ot mücadele yöntemlerinin Çukurova Bölgesi'nde sorun olan *S. halepense* kontrolündeki etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda; *S. halepense*'nin toprak üstü aksamında bir kez el çapası veya diskaro uygulamasında % 400-500 gelişme görülürken uygulama sayısı arttıkça bu türün toprak üstü gelişmesinde bir kez uygulamaya göre gerilemeler saptandığını, kültivatör ve el çapası üç kez uygulandığında *S. halepense*'nin toprak üstü gelişiminin kontrole göre daha az olduğunu bildirmiştir. Sonuç olarak tarla domatesinde yürütülen bu çalışmada; iki hafta ara ile toplam üç kez uygulanan freze ve kültivatör ile çapalamanın, sıra arasında benzer derecede (% 85'in üzerinde) etkili iken parsel geneli düşünüldüğünde frezenin daha etkili olduğu, bu aletlerle yapılan çapalama ile *S. halepense*'nin başarılı bir şekilde kontrol edilebildiği belirlenmiştir.

Yürütülen bu çalışmada uygulanan bitkisel malçlar (mısır sapı malçı ve yerfıstığı kabuğunun toz malçı) *S. halepense*'ye karşı Çizege 6.2'de de görüleceği etkisiz (sıra üzerinde mısır malçı % 8,67 yerfıstığı malçı % 27.77) bulunmuştur. Bu durumun nedeni olarak bu malçların 5 cm kalınlığında uygulanmış olmasından veya malç uygulamalarının bu yabancı ot türünü baskı altına alamamasından

kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Dünyada benzer konuda yapılan bazı çalışmaların sonuçları uygulanan bitkisel malç materyallerinin çok yıllık türlere etkisiz olabildiği yönündedir. Jodaugiene ve ark. (2006) 5 ve 10 cm yükseklikte uyguladıkları farklı bazı organik malçların tek ve çok yıllık yabancı otların çıkışı üzerine etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda; çalışmadaki malçların tek yıllık yabancı otların çıkışına, çok yıllık yabancı otların çıkışına göre daha güçlü bir etkisinin olduğunu, tek ve çok yıllık yabancı otların çıkışını azaltmada 10 cm yüksekliğindeki malçlamanın 5 cm'e göre daha etkili olduğunu belirlemişlerdir.

6.2.3.2. Uygulamaların *Cyperus rotundus* L. (Topalak)'a Etkisi

Denemenin yürütüldüğü tarlada uygulamaların sıra üzeri, sıra arası ayrıca parsel genelindeki *Cyperus rotundus* L. (Topalak) türüne etkisi konusunda 2008 ve 2009 yıllarında elde edilen ortalama değerler (adet/m²) ve istatistiki analiz (LSD 0.05) sonuçları Çizelge 6.26'da aynı konuda yıllar ortalamasının alınmasıyla elde edilen benzer değerler ve uygulamaların % etki değerleri ise Çizelge 6.27'de verilmiştir.

Çalışmadaki uygulamaların sıra üzeri, sıra arası ve parsel genelinde bulunan topalağa etkisi ile ilgili olarak her iki yılda elde edilen sonuçların verildiği Çizelge 6.26 incelendiğinde; malç tekstili uygulamasında her iki yılda da topalak sayısının 0.00 olduğu ve bu nedenle malç tekstilinin en etkili uygulama olduğu dikkati çekmektedir. Sıra üzerindeki topalak sayısı yönünden uygulamalar kıyaslandığında her iki yılda da malç tekstili, mısır malçı, el çapası ve fırça istatistiki olarak aynı grupta yer almış yani kontrolden farksız bulunmuştur. Uygulamaların sıra arasındaki topalağa etkisi konusunda elde edilen sonuçlar incelendiğinde her iki yılda da malç tekstili, kültivatör, mısır malçı, el çapası, freze ve fırça uygulamaları aynı grupta yer almıştır. Sıra üzeri ve arasındaki yani parsel genelindeki topalak sayısı yönünden uygulamalar kıyaslandığında ise her iki yılda malç tekstili, el çapası, fırça ve kültivatör ve freze uygulamaları istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 6.26. Uygulamaların Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki *Cyperus rotundus* L. (Topalak) Sayısına (adet/m²) Etkisi (2008-2009)

Uygulamalar	Yabancı Ot Sayısı (adet/m ²)					
	2008			2009		
	S.Ü.	S.A.	S.Ü. + S.A.	S.Ü.	S.A.	S.Ü. + S.A.
Malç tekstili	0,00 f*	0,00 b	0,00 e	0,00 b	0,00 b	0,00 d
Mısır malçı	1,75 ef	1,75 b	3,50 de	4,58 b	6,75 b	11,33 c
Yerfıstığı malçı	22,25 a	21,58 a	43,83 a	4,67 b	2,75 b	7,42 cd
Fırçalama aleti	2,50 def	2,50 ab	4,17 de	0,00 b	1,17 b	1,17 d
Freze	8,75 bcd	6,83 ab	15,58 cd	1,17 b	0,42 b	1,58 d
Kültivatör	8,33 cde	0,92 b	9,25 de	0,33 b	0,33 b	0,67 d
Keser çapa	10,67 bc	14,25 ab	24,92 bc	15,17 a	19,50 a	34,67 b
El çapası	1,83 ef	2,08 b	3,92 de	0,08 b	0,25 b	0,33 d
Yabancı otlu kontrol	15,42 b	16,33 ab	31,75 ab	18,67 a	26,17 a	44,83 a

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistik olarak farksızdır ($P \leq 0.05$).

Yürütülen iki denemenin ortalama sonuçlarına (Çizelge 6.27) göre çalışmadaki uygulamaların sıra üzerindeki topalak sayısına etkisi konusunda tüm alanlarda en etkili bulunan malç tekstili ve el çapası uygulamaları birbirinden istatistik olarak da farksız bulunmuştur. Uygulamaların sıra üzerindeki % etkilerine göre; malç tekstili (% 100.00), el çapası (% 94.37), fırça (% 92.66), mısır malçı (% 81.40), freze (% 70.89), kültivatör (% 74.59), keser çapa (24.18) ve yerfıstığı malçı (% 21.01) olarak sıralanmıştır. Uygulamaların sıra arasındaki topalak sayısına etkisi konusunda sıralama; yine malç tekstili (% 100.00), el çapası (% 94.49), kültivatör (% 97.04), fırça (% 93.13), freze (% 82.92), mısır malçı (% 80.00), yerfıstığı malçı (% 42.73) ve keser çapa (20.56) şeklinde olmuştur. Parsel genelindeki topalağa etki bakımından ise uygulamalar malç tekstili (% 100.00), el çapası (% 94.44), fırça (% 93.03), kültivatör (% 87.05), mısır malçı (% 80.62), freze (% 77.57), yerfıstığı malçı (% 33.06) ve keser çapa (22.17) olarak sıralanmıştır. Bu uygulamalar genel olarak

değerlendirildiğinde tarlada topalak yoğunluğunun homojen olmaması sonucunda fırçalama yapılan parsellerde topalak sayısının düşük olduğu ve bunun sonucunda fırçalama aletinin etkisinin yüksek çıktığı düşünülmektedir. Bu durum diğer uygulamaların topalağa etkisini de kısmen etkilemiştir.

Çizelge 6.27. Uygulamaların Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki *Cyperus rotundus* L. (Topalak) Sayısına (adet/m²) Etkisi (2008-2009 Ortalaması)

Uygulamalar	Yabancı Ot Sayısı (adet/m ²) 2008 – 2009 Ortalaması					
	Sıra Üzeri (S.Ü.)		Sıra Arası (S.A.)		S.Ü. + S.A.	
	Sayı	% Etki	Sayı	% Etki	Sayı	% Etki
Malç tekstili	0,00 c*	100,00	0,00 c	100,00	0,00 c	100,00
Mısır malçı	3,17 bc	81,40	4,25 c	80,00	7,42 c	80,62
Yerfıstığı malçı	13,46 a	21,01	12,17 b	42,73	25,63 b	33,06
Fırçalama aleti	1,25 bc	92,66	1,46 c	93,13	2,67 c	93,03
Freze	4,96 b	70,89	3,63 c	82,92	8,59 c	77,57
Kültivatör	4,33 bc	74,59	0,63 c	97,04	4,96 c	87,05
Keser çapa	12,92 a	24,18	16,88 ab	20,56	29,80 ab	22,17
El çapası	0,96 bc	94,37	1,17 c	94,49	2,13 c	94,44
Yabancı otlu kontrol	17,04 a	-	21,25 a	-	38,29 a	-

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır ($P \leq 0.05$).

Uygulamaların *C. rotundus* sayısına etkisi konusunda tüm veriler birlikte değerlendirildiğinde gerek sıra üzerinde gerekse de sıra arasında en etkili yöntemin malç tekstili olduğu, bunu el çapasının takip ettiği, freze ve kültivatörün da topalak sayısını azalttığı belirlenmiştir. Benzer şekilde farklı mücadele yöntemlerinin domateste yabancı ot kontrolüne ve verime etkisini belirlemek amacıyla İspanya'da yürütülen denemede siyah malç tek yıllık yabancı otlara oldukça etkili bulunurken naylonu delerek çıkan topalağa etkisiz bulunmuştur (Pardo ve ark., 2005). Uygulanan

bitkisel malçların *Cyperus rotundus*'a etkisi konusunda elde edilen sonuçlar, yine çok yıllık olan *S. halepense* de elde edilen bulgulara benzerlik göstermektedir. Bu konuda yapılan bazı çalışmalara sonuçları ise uygulanan bitkisel malç materyallerinin çok yıllık türlere etkisiz olduğu yönündedir.

Yürütülen bu çalışmada uygulanan sürüm aletleri (freze ve kültivatör) iki hafta aralıklarla üç kez uygulanmış, sonuç olarak da bu uygulamaların yapıldığı sıra aralarında toplamak sayısı önemli ölçüde azalmıştır. Amerika Tarımsal Doğal Kaynakları Koruma Servisi *C. rotundus* rizomlarının, yaz döneminde tekrarlanan sürüm uygulamaları ile zarar görebileceğini, bulaşık tarlalar gelişme dönemi boyunca üç hafta aralıklarla pullukla veya diskaroyla sürüldüğünde toplamak rizom sayısının %80'e varan oranda azaldığını ve sürüm aralığı dört hafta olduğunda ise rizomların sayısının arttığını bildirmiştir (Holm ve ark.na 1977'ye atfen Anonymous, 2011). Gelişmekte olan ülkeler için yabancı ot yönetimini ayrıntılı bir şekilde açıklayan FAO'nun bir eserinde toplamakla ilgili olarak bu yabancı otun mekanik mücadelesinde başarılı olmak için uygulamayı zamanında yapmanın ve tekrarlamasının anahtar rol oynadığı, kültür bitkisi çıktıktan sonra yapılacak sürüm veya el çapasının toplamak tarlaya iyice yerleşmeden önce yapılması gerektiği, bu yabancı otla etkili mücadele için sürüm sayısının 2-4 arasında olması gerektiği bildirilmiştir. Yine aynı eserde toprağın üst tabakasındaki yumruların kurummasını sağlamak amacıyla mekanik uygulamaların mutlaka tekrarlanması gerektiği, nisbi nem yüksek olduğunda, 40 °C hava sıcaklığında toprak yüzeyindeki yumruların ölmesi için 2 hafta (Cruz ve Cardenas 1974'e atfen), 5-8 cm derinlikteki yumruların ölmesi için ise 3 hafta gerektiği (Davis and Hawkins 1943'e atfen) ayrıca bunun için toprak neminin % 18'in altına düşmesi gerektiği (Andrews 1940'a atfen) ve toprak şartları kuru olduğunda yapılan sürümün oldukça etkili olduğu bildirilmiştir (Anonymous, 1994).

6.2.3.3.Uygulamaların *Convolvulus arvensis* L. (Tarla Sarmaşığı)'e Etkisi

Denemenin yürütüldüğü tarlada uygulamaların sıra üzeri, sıra arası ayrıca sıra üzeri ve arasındaki tarla sarmaşığı türüne etkisi konusunda 2008 ve 2009 yıllarında

yapılan 3 sayım ortalamasına göre elde edilen sonuçlar Çizelge 6.28'de, yıllar ortalamasının alınmasıyla elde edilen sonuçlar ise Çizelge 6.29'da verilmiştir.

Çizelge 6.28. Uygulamaların Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki *Convolvulus arvensis* L. (Tarla Sarmaşığı) Sayısına (adet/m²) Etkisi (2008-2009)

Uygulamalar	Yabancı Ot Sayısı (adet/m ²)					
	2008			2009		
	S.Ü.	S.A.	S.Ü. + S.A.	S.Ü.	S.A.	S.Ü. + S.A.
Malç tekstili	0,00 c*	0,00 d	0,00 e	0,00 c	0,00 d	0,00 d
Mısır malçı	2,83 b	1,83 cd	4,67 de	2,50 ab	2,33 bc	4,83 bc
Yerfıstığı malçı	7,67 a	4,92 b	12,58 b	2,33 ab	5,75 a	8,08 a
Fırçalama aleti	4,17 b	3,33 bc	7,50 cd	3,25 ab	1,00 cd	4,25 c
Freze	4,33 b	1,00 cd	5,33 cd	2,58 ab	1,08 cd	3,67 c
Kültivatör	8,00 a	1,92 cd	9,92 bc	2,33 ab	1,42 bcd	3,75 c
Keser çapa	2,67 bc	1,75 cd	4,42 de	2,33 ab	2,50 bc	4,83 bc
El çapası	1,83 bc	2,17 cd	4,00 de	1,58 bc	3,00 bc	4,58 bc
Yabancı otlu kontrol	10,08 a	7,92 a	18,00 a	3,58 a	3,58 ab	7,17 ab

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır ($P \leq 0.05$).

Çalışmadaki uygulamaların sıra üzeri, sıra arası ve parsel genelinde bulunan sarmaşığa etkisi ile ilgili olarak her iki yılda elde edilen ortalama değerlerin ve istatistiki karşılaştırma sonuçların verildiği Çizelge 6.28 incelendiğinde; malç tekstili uygulamasında her iki yılda da sarmaşık sayısının 0.00 olduğu ve bu nedenle bu malçın en etkili uygulama olduğu görülmektedir. Sıra üzerindeki sarmaşık sayısı yönünden uygulamalar kıyaslandığında her iki yılda da malç tekstili ve el çapası istatistiki olarak aynı grupta yer almış yani farksız bulunmuştur. Uygulamaların sıra arasındaki tarla sarmaşığına etkisi konusunda elde edilen sonuçlar incelendiğinde her iki yılda da malç tekstili, freze ve kültivatör uygulamaları aynı grupta yer almıştır.

Sıra üzeri ve arasındaki yani parsel genelindeki sarmaşık sayısı yönünden uygulamalar kıyaslandığında ise her iki yılda malç tekstili uygulaması en etkili yöntem olmuştur.

Çizelge 6.29. Uygulamaların Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki *Convolvulus arvensis* L. (Tarla Sarmaşığı) Sayısına (adet/m²) Etkisi (2008-2009 Ortalaması)

Uygulamalar	Yabancı Ot Sayısı (adet/m ²) 2008 – 2009 Ortalaması					
	Sıra Üzeri (S.Ü.)		Sıra Arası (S.A.)		S.Ü. + S.A.	
	Sayı	% Etki	Sayı	% Etki	Sayı	% Etki
Malç tekstili	0,00 c*	100,00	0,00 d	100,00	0,00 c	100,00
Mısır malçı	2,67 c	60,96	2,09 bc	63,65	4,75 b	62,27
Yerfıstığı malçı	5,00 ab	26,90	5,34 a	7,13	10,34 a	17,87
Fırçalama aleti	3,71 bc	45,76	2,17 bc	62,26	5,88 b	53,30
Freze	3,46 bc	49,42	1,05 cd	81,74	4,50 b	64,26
Kültivatör	5,17 ab	24,42	1,67 bc	70,96	6,83 b	45,75
Keser çapa	2,50 c	63,45	2,13 bc	62,96	4,63 b	63,22
El çapası	1,71 cd	75,00	2,59 b	54,96	4,29 b	65,93
Yabancı otlu kontrol	6,84 a	-	5,75 a	-	12,59 a	-

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır ($P \leq 0.05$).

Yürütülen iki denemenin ortalama sonuçlarına (Çizelge 6.29) göre çalışmadaki uygulamaların sarmaşık sayısına etkisi konusunda en etkili uygulama yine malç tekstili olmuştur. Uygulamalar sıra üzerinde % etkilerine göre; malç tekstili (% 100.00), el çapası (% 75.00), keser çapa (63.45), mısır malçı (% 60.96), freze (% 49.42), fırça (% 45.76), yerfıstığı malçı (% 26.90) ve kültivatör (% 24.42) olarak sıralanmıştır. Uygulamaların sıra arasındaki sarmaşık sayısına etkisi konusunda sıralama; yine malç tekstili (% 100.00), freze (% 81.74), kültivatör (% 70.96), mısır malçı (% 63.65), keser çapa (62.96), fırça (% 62.26), el çapası (%

54.96) ve yerfıstığı malçı (% 7.13) şeklinde olmuştur. Parsel genelindeki sarmaşığa etki bakımından ise uygulamalar malç tekstili (% 100.00), el çapası (% 65.93), freze (% 64.26), keser çapa (63.22) mısır malçı (%62.27), fırça (% 53.30), kültivatör (% 45.75) ve yerfıstığı malçı (% 17.87) olarak sıralanmıştır. Uygulamaların sarmaşık sayısına etkisi konusunda tüm veriler birlikte değerlendirildiğinde gerek sıra üzerinde gerekse de sıra arasında en etkili yöntemin malç tekstili olduğu, bunun dışında sıra üzerinde el çapası, sıra arasında ise freze ve kültivatörün da sarmaşık sayısını azalttığı belirlenmiştir.

Benzer konuda Pardo ve ark.nın (2005), İspanya’da yürüttüğü çalışmada önemli yabancı otlardan *Convolvulus arvensis*’in de içinde bulunduğu bazı önemli yabancı otlara karşı farklı mücadele yöntemlerinin domateste yabancı ot kontrolüne ve verime etkisi araştırılmış ve sonuçta en iyi yabancı ot kontrolü siyah plastik malç uygulamasında belirlenmiştir.

Gelişmekte olan ülkeler için yabancı ot yönetimini ayrıntılı bir şekilde açıklayan FAO’nun bir eserinde *C. arvensis* ile ilgili olarak bu türe karşı mekanik mücadelenin etkili olabilmesi için uygulamanın çok derin olmaması ve sık yapılması gerektiği, sürüm için en iyi dönemin çıkıştan sonra 12 gün ve uygulama aralığının ise yaklaşık 18 gün olduğu (Swan 1989’a atfen) bildirilmiştir. Yine aynı eserde en uygun sürüm derinliğinin 10 cm olduğu, el çapası ile yüzeysel olarak ve sık yapılan çapalamanın da toprak işleme kadar etkili olabileceği bildirilmiştir (Anonymous, 1994). Irla (1995), İsviçre’de patateste yabancı otlara karşı bazı mekanik mücadele aletlerinin etkisini araştırdıkları çalışmalar sonucunda mekanik yöntemlerin genellikle yabancı otlara etkili olduğunu bildirmiştir. Dobrzański ve Adamczewski (2006), sıra arasında yapılan sürüm aletleri (dönen çapa, kültivatör) ile sıra arasında bulunan yabancı otların kolayca ortadan kaldırılabilceğini, fakat yine de sıra arasındaki yabancı otların problem oluşturduğunu ifade etmiştir.

6.2.3.4. Uygulamaların *Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin (Bambul Otu)’ya Etkisi

Çalışmanın yürütüldüğü tarlada uygulamaların sıra üzeri, sıra arası ayrıca parsel genelindeki *Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin (Bambul Otu)’ya etkisi

konusunda 2008 ve 2009 yıllarında elde edilen veriler Çizelge 6.30'da yıllar ortalamasının alınmasıyla elde edilen veriler ise Çizelge 6.31'de verilmiştir.

Çizelge 6.30. Uygulamaların Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki *Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin. (Bambul Otu) Sayısına (adet/m²) Etkisi (2008-2009)

Uygulamalar	Yabancı Ot Sayısı (adet/m ²)					
	2008			2009		
	S.Ü.	S.A.	S.Ü. + S.A.	S.Ü.	S.A.	S.Ü. + S.A.
Malç tekstili	0,00 e*	0,00 d	0,00 c	0,00 d	0,00 c	0,00 c
Mısır malçı	4,42 cd	4,00 c	8,42 b	1,67 bcd	0,92 bc	2,58 bc
Yerfıstığı malçı	8,92 b	14,25 a	23,17 a	2,67 abc	5,00 a	7,67 a
Fırçalama aleti	6,08 bc	2,00 cd	8,08 b	3,58 a	0,83 bc	4,42 ab
Freze	3,00 cde	0,08 d	3,08 bc	1,42 cd	0,67 c	2,08 bc
Kültivatör	4,67 c	0,00 d	4,67 bc	2,67 abc	1,92 bc	4,58 ab
Keser çapa	4,42 cd	1,67 cd	6,08 bc	1,33 cd	0,67 c	2,00 bc
El çapası	1,17 de	0,33 d	1,50 c	1,67 bcd	1,33 bc	3,00 bc
Yabancı otlu kontrol	15,83 a	8,83 b	24,67 a	3,33 ab	3,25 ab	6,58 a

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır ($P \leq 0.05$).

Çizelge 6.30 incelendiğinde; malç tekstilinin her açıdan *Chrozophora tinctoria*'ya karşı yine en etkili yöntem olduğu görülmektedir. Sıra üzerindeki bambul otu sayısı yönünden uygulamalar kıyaslandığında her iki yılda da malç tekstili, el çapası ve freze uygulamaları istatistiki olarak aynı grupta yer almış yani farksız bulunmuştur. Uygulamaların sıra arasındaki bu yabancı ot türüne etkisi konusunda elde edilen sonuçlar incelendiğinde her iki yılda da malç tekstili, freze, kültivatör, el çapası, keser çapa ve fırça uygulamaları aynı grupta yer almıştır. Sıra üzeri ve arasındaki yani parsel genelindeki bambul otu sayısı yönünden uygulamalar kıyaslandığında ise her iki yılda malç tekstili, freze ve el çapası uygulamaları

istatistiki olarak birbirlerinden farksız olmaları nedeniyle en etkili yöntemler olmuştur.

Çizelge 6.31. Uygulamaların Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki *Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin. (Bambul Otu) Sayısına (adet/m²) Etkisi (2008-2009 Ortalaması)

Uygulamalar	Yabancı Ot Sayısı (adet/m ²) 2008 – 2009 Ortalaması					
	Sıra Üzeri (S.Ü.)		Sıra Arası (S.A.)		S.Ü. + S.A.	
	Sayı	% Etki	Sayı	% Etki	Sayı	% Etki
Malç tekstili	0,00 f*	100,00	0,00 d	100,00	0,00 d	100,00
Mısır malçı	3,04 cde	68,27	2,46 c	59,27	5,50 bc	64,81
Yerfıstığı malçı	5,79 b	39,56	9,63 a	-59,44	15,42 a	1,34
Fırçalama aleti	4,83 bc	49,58	1,42 cd	76,49	6,25 b	60,01
Freze	2,21 de	76,93	0,38 d	93,71	2,59 bcd	83,43
Kültivatör	3,67 bcd	61,69	0,96 cd	84,11	4,63 bc	70,38
Keser çapa	2,88 cde	69,94	1,17 cd	80,63	4,04 bc	74,15
El çapası	1,42 ef	85,18	0,84 cd	86,09	2,25 cd	85,60
Yabancı otlu kontrol	9,58 a	-	6,04 b	-	15,63 a	-

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır ($P \leq 0.05$).

Çalışmaların yürütüldüğü 2008 ve 2009 yıllarının ortalama verilerine bakıldığında (Çizelge 6.31) *C. tinctoria*'ya karşı sıra üzerinde tüm uygulamaların etkili bulunduğu ancak en etkili uygulamaların malç tekstili (% 100.00) ve el çapası (% 85.18) olduğu görülmektedir. Sıra arasında ve parsel genelinde uygulamaların karşılaştırma sonuçları incelendiğinde yerfıstığı malçı dışında tüm uygulamaların bu türe karşı etkili olduğu anlaşılmaktadır. Uygulamaların sıra arasındaki bambul otu sayısına etkisi konusunda etkili uygulamalar malç tekstili (% 100.00), freze (% 93.71), el çapası (% 86.09), kültivatör (% 84.11), keser çapa (80.63), fırça (% 76.49), mısır malçı (% 59.27) olarak sıralanmıştır. Parsel genelindeki bambul otuna karşı en

etkili uygulamalar ise malç tekstili(% 100.00), el çapası (% 85.60) ve freze (% 83.43) olmuştur. Uygulamaların bambul otu sayısına etkisi konusunda tüm veriler birlikte değerlendirildiğinde gerek sıra üzerinde gerekse de sıra arasında en etkili yöntemin malç tekstili olduğu, bunun dışında sıra üzerinde el çapası, sıra arasında ise yerfıstığı malçı dışındaki tüm uygulamaların etkili olduğu belirlenmiştir.

Yürütülen çalışmada etkisi araştırılan uygulamalarla ilgili olarak dünyada pekçok araştırmacının çalışması bulunmaktadır. Örneğin yürütülen bu çalışmada kullanılan freze ve kültivatör aletlerine paralel olacak şekilde, Parish ve ark. (1990), Amerika’da bazı sürüm aletlerini (dönen çapa ve standart kültivatör) bazı sebzelerde karşılaştırdıkları çalışma sonucunda yabancı otlara ve verime etki bakımından istatistiki olarak çok az farklılık olduğunu, dönen çapada yabancı otlara etkinin görsel olarak daha iyi olduğunu, kültür bitkisine zararın daha az olduğunu, nemli topraklarda daha iyi çalıştığını ve bu aletle toprağın daha iyi ve hızlı sürüldüğünü bildirmişlerdir. İsviçre’de patateste yabancı otlara karşı bazı mekanik mücadele aletlerinin etkisinin araştırıldığı bir başka çalışmada ise mekanik yöntemlerin genellikle yabancı otlara etkili olduğu bildirilmiştir (Irla, 1995). Zimbabwe’de yürütülen bir başka çalışmada ise mısır bitkisinde 4 farklı el çapası ergonomik ve mekanik açıdan karşılaştırılmış ve sonuçta klasik el çapalarının yorucu olduğu ve fiziksel güç gerektirdiği, kullanımı çok rahat olmamasına rağmen performans nedeniyle en iyi çapanın bahçe çapası olduğu bildirilmiştir (Chatizwa, 1997). Sürüm aletleriyle ilgili olarak Dobrzan’ski ve Adamczewski (2006)’nin yürüttüğü çalışmada sıra arasında yapılan sürüm aletleri (dönen çapa, kültivatör) ile sıra arasında bulunan yabancı otların kolayca ortadan kaldırılabilceği, fakat yine de sıra arasındaki yabancı otların problem oluşturduğu bildirilmiştir.

Çalışmada kullanılan malç tekstili ile ilgili olarak Adana İli turunçgil üretiminde sorun olan yabancı otlara karşı canlı ve cansız malç uygulamalarının etkisinin araştırıldığı çalışmalar sonucunda malç tekstilinin oldukça etkili olduğu, bu materyalin konvensiyonel polietilen malç örtülerine ciddi bir alternatif olacağı ve uzun vadede naylon örtülerden daha ucuza mal olduğu belirlenmiştir (Kitiş, 2009a). Malç tekstili dışında ülkemizde ve dünyada sebzelerde yapılan pekçok çalışma sonucunda siyah polietilen malçın özellikle tek yıllık yabancı otların mücadelesinde

oldukça başarılı olduğu bulunmuştur (Kitiş, 2002; Szekelyne-Eszter-Radics, 2001; Suso ve ark., 2003; Pardo ve ark.; 2005; Goswami ve Saha, 2006; Martin-Closas ve ark., 2008).

Yürütülen bu çalışmada uygulanan bitkisel malçlar *C. tinctoria*'ya karşı etkili (mısır malçı % 68.27 ve yerfıstığı malçı % 39.56) bulunmuştur. Bu konuda yapılan bazı çalışmalarda sonuçları ise uygulanan bitkisel malç materyallerinin tek yıllık yabancı otlara etkili olduğuna işaret etmektedir. Trinka ve Pritts (1993), kamışla malçlamanın tek ve çok yıllık pekçok yabancı ot türünü baskıladığını bildirmiştir. Schonbeck (1998) domateste yaklaşık olarak 10 cm yüksekliğinde uygulanan saman malçı ile tek yıllık yabancı otların gelişmesinin önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir. Jodaugiene ve ark. (2006) 5 ve 10 cm yükseklikte uyguladıkları farklı organik malçların yabancı otlara etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda; çalışmadaki malçların tek yıllık yabancı otlara etkisinin çok yıllıklara göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

6.2.3.5. Uygulamaların *Portulaca oleracea* L. (Semizotu)'ya Etkisi

Denemenin yürütüldüğü tarlada uygulamaların sıra üzeri, sıra arası ayrıca parsel genelindeki *Portulaca oleracea* L. (Semizotu)'ya etkisi konusunda 2008 ve 2009 yıllarında yapılan 3 sayım ortalamasına göre elde edilen sonuçları Çizelge 6.32'de yıllar ortalamasının alınmasıyla elde edilen benzer değerler ise Çizelge 6.33'de verilmiştir.

Çizelge 6.32. Uygulamaların Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki *Portulaca oleracea* L. (Semizotu) Sayısına (adet/m²) Etkisi (2008-2009)

Uygulamalar	Yabancı Ot Sayısı (adet/m ²)					
	2008			2009		
	S.Ü.	S.A.	S.Ü. + S.A.	S.Ü.	S.A.	S.Ü. + S.A.
Malç tekstili	0,00 c*	0,00 f	0,00 e	0,00 d	0,00 d	0,00 d
Mısır malçı	2,17 bc	5,17 cd	7,33 cd	0,75 cd	1,83 cd	2,58 cd
Yerfıstığı malçı	4,33 ab	11,58 b	15,92 b	1,17 cd	9,17 a	10,33 ab
Fırçalama aleti	6,00 a	3,08 de	9,08 c	1,92 abc	2,00 cd	3,92 c
Freze	2,25 bc	1,25 ef	3,50 de	1,42 bcd	2,00 cd	3,42 c
Kültivatör	4,83 ab	1,08 ef	5,92 cd	2,17 abc	3,08 bc	5,25 c
Keser çapa	4,00 ab	6,67 c	10,67 c	3,33 a	5,08 b	8,42 b
El çapası	0,92 c	1,58 ef	2,50 de	1,00 cd	3,08 bc	4,08 c
Yabancı otlu kontrol	6,67 a	14,67 a	21,33 a	2,83 ab	9,00 a	11,83 a

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır ($P \leq 0.05$).

Çalışmadaki uygulamaların sıra üzeri, sıra arası ve parsel genelinde bulunan *P. oleracea*'ya etkisi ile ilgili olarak her iki yılda elde edilen ortalama değerlerin ve istatistiki karşılaştırma sonuçların verildiği Çizelge 6.32 incelendiğinde, sıra üzerindeki semizotu sayısı yönünden uygulamalar kıyaslandığında her iki yılda da malç tekstili, el çapası, freze ve mısır malçı uygulamaları istatistiki olarak aynı grupta yer almış yani farksız bulunmuştur. Uygulamaların sıra arasındaki bu yabancı ot türüne etkisi konusunda elde edilen sonuçlar incelendiğinde her iki yılda da malç tekstili ve freze uygulamaları istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Sıra üzeri ve arasındaki yani parsel genelindeki semizotu otu sayısı yönünden uygulamalar kıyaslandığında ise her iki yılda malç tekstili, freze ve el çapası uygulamaları en etkili yöntemler olmuştur.

Çizelge 6.33. Uygulamaların Sıra Üzeri, Sıra Arası ve Parsel Genelindeki *Portulaca oleracea* L. (Semizotu) Sayısına (adet/m²) Etkisi (2008-2009 Ortalaması)

Uygulamalar	Yabancı Ot Sayısı (adet/m ²) 2008 – 2009 Ortalaması					
	Sıra Üzeri (S.Ü.)		Sıra Arası (S.A.)		S.Ü. + S.A.	
	Sayı	% Etki	Sayı	% Etki	Sayı	% Etki
Malç tekstili	0,00 e*	100,00	0,00 d	100,00	0,00 d	100,00
Mısır malçı	1,46 de	69,26	3,50 c	70,44	4,96 de	70,10
Yerfıstığı malçı	2,75 bcd	42,11	10,38 a	12,33	13,13 b	20,86
Fırçalama aleti	3,96 ab	16,63	2,54 c	78,55	6,50 cd	60,82
Freze	1,84 cde	61,26	1,63 cd	86,23	3,46 de	79,14
Kültivatör	3,50 abc	26,32	2,09 c	82,35	5,58 de	66,37
Keser çapa	3,67 abc	22,74	5,88 b	50,34	9,54 c	42,50
El çapası	0,96 de	79,79	2,34 c	80,24	3,29 e	80,17
Yabancı otlu kontrol	4,75 a		11,84 a		16,59 a	-

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır ($P \leq 0.05$).

Çalışmanın yürütüldüğü iki yılın ortalamasının verildiği Çizelge 6.33'de de görüldüğü gibi *P. oleracea* mücadelesinde sıra üzerinde fırçalama aleti, kültivatör ve keser çapa dışındaki tüm yöntemler, sıra arasında yerfıstığı dışındaki tüm yöntemler, parsel genelinde ise tüm uygulamalar istatistiki olarak kontrolden farklı bulunmuştur. En etkili yöntemler sıra üzerinde malç tekstili (100.00), el çapası (79.79) mısır malçı (69.26) ve freze (61.26); sıra arasında malç tekstili (100.00) ve freze (86.23); parsel genelinde ise sıra üzerinde olduğu gibi malç tekstili (100.00), el çapası (80.17) ve freze (79.14) olarak belirlenmiştir. Uygulamaların semizotu sayısına etkisi (Çizelge 6.32) konusunda tüm veriler birlikte değerlendirildiğinde gerek sıra üzerinde gerekse de sıra arasında en etkili yöntemin malç tekstili olduğu, bunun dışında sıra üzerinde el çapası, mısır malçı ve frezenin, sıra arasında ise yine frezenin etkili olduğu belirlenmiştir.

Yürütülen çalışmada etkisi araştırılan uygulamalarla ilgili olarak dünyada pekçok araştırmacının çalışması bulunmaktadır. Örneğin yürütülen bu çalışmada kullanılan freze ve kültivatör aletlerine paralel olacak şekilde, Parish ve ark. (1990), Amerika’da bazı sürüm aletlerini (dönen çapa ve standart kültivatör) bazı sebzelerde karşılaştırdıkları çalışma sonucunda yabancı otlara ve verime etki bakımından istatistiki olarak çok az farklılık olduğunu, dönen çapada yabancı otlara etkinin görsel olarak daha iyi olduğunu, kültür bitkisine zararın daha az olduğunu, nemli topraklarda daha iyi çalıştığını ve bu aletle toprağın daha iyi ve hızlı sürüldüğünü bildirmişlerdir. İsviçre’de patatesten yabancı otlara karşı bazı mekanik mücadele aletlerinin etkisinin araştırıldığı bir başka çalışmada ise mekanik yöntemlerin genellikle yabancı otlara etkili olduğunu bildirilmiştir (Irla, 1995). Zimbabve’de yürütülen bir başka çalışmada ise mısır bitkisinde 4 farklı el çapası ergonomik ve mekanik açıdan karşılaştırılmış ve sonuçta el çapalarının yorucu olduğu ve fiziksel güç gerektirdiği, kullanımı çok rahat olmamasına rağmen performans nedeniyle en iyi çapanın bahçe çapası olduğu bildirilmiştir (Chatizwa, 1997). Sürüm aletleriyle ilgili olarak Dobrzański ve Adamczewski (2006)’nin yürüttüğü çalışmada sıra arasında yapılan sürüm aletleri (dönen çapa, kültivatör) ile sıra arasında bulunan yabancı otların kolayca ortadan kaldırılabilceği, fakat yine de sıra arasındaki yabancı otların problem oluşturduğu bildirilmiştir.

Çalışmada kullanılan malç tekstili ile ilgili olarak Adana İli turunçgil üretiminde sorun olan yabancı otlara karşı canlı ve cansız malç uygulamalarının etkisinin araştırıldığı çalışmalar sonucunda malç tekstilinin oldukça etkili olduğu, bu materyalin konvensiyonel polietilen malç örtülerine ciddi bir alternatif olacağı ve uzun vadede naylon örtülerden daha ucuza mal olduğu belirlenmiştir (Kitiş, 2009). Malç tekstili dışında ülkemizde ve dünyada sebzelerde yapılan pekçok çalışma sonucunda siyah polietilen malçın özellikle tek yıllık yabancı otların mücadelesinde oldukça başarılı olduğu bulunmuştur (Kitiş, 2002; Szekelyne-Eszter-Radics, 2001; Suso ve ark., 2003; Pardo ve ark.; 2005; Goswami ve Saha, 2006; Martin-Closas ve ark., 2008). Yürütülen bu çalışmada uygulanan bitkisel malçların *P. oleracea*’ya karşı etkili (sıra üzerinde mısır malçı % 69.26 ve yerfistiği malçı % 42.11)

bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlar yine tek yıllık bir yabancı ot türü olan *C. tinctoria*'da aynı konularda elde edilen bulgulara benzerlik göstermektedir.

6.2.4. Uygulamaların Tarla Domatesi Verimine ve Sayısına Etkisi

Uygulamaların tarla domatesi verimine etkisi konusunda elde edilen sonuçlar (ortalama değerler, istatistiki analiz sonuçları ve % etki değerleri) Çizelge 6.34'de verilmiştir.

Çizelge 6.34. Uygulamaların Domates Verimine (kg/da) Etkisi

Uygulamalar	2008	2009	Ortalama	Etki (%)
Malç tekstili	1245,50 ab *	1297,00 ab	1271,00 ab	79,90
Mısır malçı	1165,25 ab	619,25 c	892,25 bc	26,29
Yerfıstığı malçı	1122,50 ab	651,00 c	886,25 bc	25,44
Fırçalama aleti	907,00 ab	1001,50 bc	954,25 bc	35,07
Freze	1133,50 ab	1577,00 ab	1355,25 a	91,83
Kültivatör	1035,50 ab	1310,25 ab	1173,00 ab	66,03
Keser çapa	1073,75 ab	1375,25 ab	1224,75 ab	73,33
El çapası	1301 a	1727,25 a	1514,00 a	114,30
Kontrol	815,50 b	597,75 c	706,50 c	-

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır ($P \leq 0.05$).

Çalışmadaki uygulamaların domates verimine etkisi ile ilgili sonuçlar istatistiki açıdan değerlendirildiğinde her iki yılda da el çapası, malç tekstili, freze, kültivatör ve keser çapa uygulamaları aynı grupta yer almış, yani istatistiki olarak birbirlerinden farksız bulunmuştur. Çalışmadaki uygulamaların domates verimine % etki değerlerine bakıldığında en yüksek etki % 114.30 artış sağlayan el çapasında belirlenmiş, bu uygulamayı sırasıyla freze (% 91.83), malç tekstili (% 79.90), keser çapa (% 73.33), kültivatör (% 66.03), fırçalama aleti (35.05) mısır malçı (26.29) ve yerfıstığı malçı (25.44) takip etmiştir (Çizelge 6.34).

Çalışmadaki uygulamaların domates sayısına etkisi konusunda elde edilen benzer sonuçlar ise Çizelge 6.35’de verilmiştir.

Uygulamaların domates sayısına etkisi ile ilgili elde edilen sonuçlar istatistiki açıdan değerlendirildiğinde malç tekstili, el çapası, keser çapa ve freze uygulamaları aynı grupta yer almış, yani istatistiki olarak birbirlerinden farksız bulunmuştur.

Çizelge 6.35. Uygulamaların Domates Sayısına (adet/da) Etkisi

Uygulamalar	2008	2009	Ortalama	Etki (%)
Malç tekstili	15400 a*	55880 ab	35640 a	96,36
Mısır malçı	12250 ab	26500 d	19375 c	6,75
Yerfıstığı malçı	12600 ab	23300 d	17950 c	-1,10
Fırçalama aleti	10500 b	36850 cd	23675 bc	30,44
Freze	12100 ab	50300 abc	31200 ab	71,90
Kültivatör	11050 ab	40200 bcd	25625 bc	41,18
Keser çapa	12400 ab	49300 abc	30850 ab	69,97
El çapası	15150 a	63900 a	39525 a	117,77
Kontrol	9450 b	26850 d	18150 c	-

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır ($P \leq 0.05$).

Çalışmadaki uygulamaların domates sayısına % etki değerlerine bakıldığında uygulamalar yüksekten düşüğe doğru sırasıyla el çapası (% 117.77), malç tekstili (% 96.36), freze (% 71.90), keser çapa (% 69.97), kültivatör (% 41.18), fırçalama aleti (3044), mısır malçı (6.75) ve yerfıstığı malçı (-1.10) olarak sıralanmıştır (Çizelge 6.35).

Çalışmadaki yabancı ot mücadele yöntemlerinin verime etkisi konusunda dünyada yürütülen çalışmalardan benzer sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin malçlama konusunda Kitiş (2002), Isparta ili domates ekiliş alanlarındaki yabancı ot kontrolünde siyah ve şeffaf plastik toprak örtücülerin etkisini araştırdığı çalışma sonucunda, meyve ağırlığı (125.5 g) ve kuru madde oranı (% 3.17) bakımından en yüksek değerlerin siyah örtü uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir. Benzer konuda Suso ve ark. (2003), İspanya’da domates üretiminde yabancı otlara karşı 6

farklı yabancı ot mücadele yönteminin etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda; domates veriminin en yüksek olduğu uygulamanın plastik malç olduğunu bildirmişlerdir.

Yürütülen bu çalışmada kullanılan bitkisel malçlarda domates veriminde artışlar kaydedilmiş ancak bunların kontrolle arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olmadığı bulunmuştur (Çizelge 6.34). Bu çalışmada olduğu gibi dünyada yürütülen bazı denemelerde bitkisel malçlar kullanılmış ve verim artışları tespit edilmiştir. Örneğin Anureet ve Singh (2006), Hindistan'da incidarısında (*Pennisetum glaucum*) malç olarak kurumuş darı bitkilerini uyguladıkları çalışma sonucunda malç uygulamasının kültür bitkisi gelişmesini, verimini ve kalitesini belirgin şekilde artırdığını bildirmişlerdir. Bitkisel malçlara ek olarak polietilen malçların kullanıldığı bir başka çalışmada Hindistan'da çeşitli malç materyalleri (şeffaf polietilen, siyah polietilen, buğday samanı, çeltik samanı, muz yaprağı, su sümbülü ve örtücü bitki olarak börülce) kullanılmış ve sonuçta siyah polietilen, çeltik samanı ve su sümbülünün verimi belirgin şekilde artırdığı bildirilmiştir (Goswami ve Saha, 2006). Aynı konularda yürütülen bazı çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiş olup biyolojik ve polietilen malç uygulamalarının verimi artırdığı belirlenmiştir (Martin-Closas ve ark., 2008; Minuto ve ark., 2008).

Bu çalışmada kullanılan fırçalama uygulamasına paralel olacak şekilde Fogelberg ve Johansson (1994) da İsveç'te havuç, soğan ve şekerpancarında sıra içinde yabancı ot mücadelesinde fırçalama aletinin etkisini araştırmışlar ve sonuçta kültür bitkisi 15-25 cm yükseklikte iken yapılan uygulamanın verimde azalmaya neden olmadığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde Ascard (1994), İsveç'te havuçta sıra arasında bulunan yabancı otlara karşı klasik çapaları, fırçalama aleti ile karşılaştırmak amacıyla yürütülen tarla denemesi sonucunda; havuç verimi ve kalitesi konusunda çapa ve fırçalama aleti arasında belirgin bir farka rastlanmadığını bildirmiştir. Gal ve ark. (2005) tarafından organik havuç yetiştiriciliğindeki yabancı otların mücadelesinde bazı mekanik (kültivatör, fırçalama aleti, bahçe çapası, el çapası) ve fiziksel yöntemlerin (alevleme) karşılaştırıldığı başka bir çalışma sonucunda ise sıra aralarında kültivatör uygulamasının diğer uygulamalara göre havuç verimini artırdığı bildirilmiştir.

6.2.5. Mekanik Uygulamaların Toprak Strüktürüne Etkisi

Tarla domatesinde yürütülen çalışmalar sonucunda çalışmadaki mekanik yabancı ot mücadele yöntemlerinin (kültivatör, freze, yabancı ot fırçalama aleti, el çapası ve keser çapa) toprak strüktürüne etkisini belirlemek amacıyla uygulamaların toprak agregat stabilitesine etkisi değerlendirilmiştir. Bu konuda yapılan değerlendirmede elde edilen ortalama değerler ve istatistiki analiz sonuçları Çizelge 6.36'da verilmiştir.

Çizelge 6.36. Mekanik Uygulamaların Toprak Agregat Stabilitesine (%) Etkisi

UYGULAMALAR	TOPRAK			ORTALAMA
	1. Paralel	2. Paralel	3. Paralel	
Fırçalama aleti	6,74	7,97	6,84	7,18 ab*
Freze	5,74	6,45	5,43	5,87 b
Kültivatör	9,78	7,07	6,51	7,79 a
Keser çapa	8,03	6,14	5,73	6,63 ab
El çapası	8,73	5,21	6,01	6,65 ab
Kontrol	8,09	7,34	5,94	7,12 ab

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır ($P \leq 0.05$).

Elde edilen ortalama değer ve istatistiki sonuçların verildiği Çizelge 6.36 incelendiğinde toprağın agregat stabilitesinin kontrole göre kültivatör ve fırçalama uygulamalarında artarken, freze, keser çapa ve el çapası uygulamalarında azaldığı belirlenmiştir. Ancak istatistiki sonuçlara genel olarak bakıldığında çalışmada uygulanan tüm mekanik uygulamaların kontrolden farksız olduğu yani toprak strüktürüne olumsuz etkisinin olmadığı anlaşılmaktadır. Uygulamalar kendi aralarında karşılaştırıldıklarında ise kültivatör ve freze istatistiki olarak farklı bulunmuş, ayrıca fırçalama aleti ile kontrol, keser çapa ile el çapası birbirine yakın değerler göstermiş, bu uygulamalar istatistiki olarak aynı grupta yer almış, başka bir ifadeyle toprak strüktürüne olumsuz bir etkisi olmamıştır.

Bu sonuçlar ile ilgili olarak kültivatör, fırçalama aleti, keser çapa ve el çapasının toprak strüktürüne olumsuz etkisinin olmadığı, frezenin ise kültivatörne göre toprak agregatlarına olumsuz etkide bulunduğu ancak bunun istatistiki olarak önemli olmadığı anlaşılmıştır. Bu sonuçlara göre freze ile üç kez yapılan

çapalamanın toprak strüktürünü bozmadığı kanısına varılmıştır. Ayrıca kültivatörün diğer mekanik aletlere göre toprağı daha derin ve frezeyle göre yüzeysel işlediğı için toprağın daha fazla havalanmasını ve topraktaki mikroorganizma faaliyetlerinin artmasını sağladığı, bunun sonucunda da toprağın agregat stabilitesinin artarak toprak strüktürünün olumlu yönde etkilendiğı tahmin edilmektedir.

Bilgehan (1994), toprağın gevşetilmesi için yapılan her türlü mekanik işlemlerin toprağın içindeki hava hareketlerini artıracığından toprağın strüktür dayanıklılığını sağlayan doğal polimer komplekslerinin oksidasyonunu artıracığını bildirmiştir. Kültivatörün aksine frezenin ise toprağı çok fazla karıştırarak işlemesi nedeniyle agregat yapısını etkileyerek agregat stabilitesinin düşmesine neden olduğu düşünülmektedir. Bilgehan (1994)'ın bildirdiğine göre Domzal ve ark. (1987), farklı toprak işleme metodlarının toprak fiziksel özelliklerine ve toprak strüktürüne etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda söz konusu özelliklerdeki değişimlerin, kullanılan toprak işleme aletinin tipine ve toprak işleme derinliğine bağlı olduğunu bildirmiştir.

6.2.6. Maliyet Analizi

Tek yıllık kültür bitkisi olan domateste yapılan maliyet analizi sonucunda 0.38 mm, 0.58 mm ve 0.72 mm kalınlıklardaki malç tekstili materyallerinin, 0.02 mm ve 0.04 mm kalınlıktaki siyah polietilen malç ve el çapasına göre daha ekonomik olduğu belirlenmiştir.

Bu konuda Kitiş (2009a), çok yıllık kültür bitkilerinden turunçgilde yaptığı çalışmanın maliyet analizi sonucunda üç farklı kalınlıktaki malç tekstillerinin, siyah polietilen malç ve biçme uygulmasına göre daha ekonomik olduğunu belirlemiştir. Aynı zamanda araştırmacı, malç tekstilinin konvensiyonel polietilen malç örtülerine ciddi bir alternatif olacağını, uzun vadede naylon örtülerden daha ucuza mal olduğunu, malç tekstilleri uygulanırken kültür bitkisinin türü (tek veya çok yıllık olması vb.), nerede (açık alan, sera vb) uygulanacağı, bölgenin güneşlenme süresi, ışık şiddeti, arazide kalması istenen süreye bağlı olarak kullanılacak örtü malzemesinin kalınlığı, genişliği ve dayanıklılığını artıran bileşenlerin oranının dolayısıyla maliyetinin değiştiğini bildirmiştir (Kitiş, 2009b).

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Yabancı otlara karşı organik tarıma uygun bazı fiziksel ve mekanik mücadele yöntemlerinin etkisini belirlemek amacıyla ele alınan bu çalışma, sera domatesinde ve tarla domatesinde yürütülmüştür. Yürütülen çalışmalardan elde edilen önemli sonuçlar; sera domatesi ve tarla domatesi denemelerinden elde edilen sonuçlar olarak ayrı ayrı verildikten sonra genel olarak özetlenerek, bulgular ile ilgili üreticilere ve bu konuda çalışan kişilere gerekli öneriler yapılmıştır.

I. Sera Domatesinde Sorun Olan Yabancı Otlara Karşı Organik Tarıma Uygun Mücadele Yöntemleri;

Bu çalışma sera domatesinde sorun olan yabancı otlara karşı bazı mücadele yöntemlerinin (solarizasyon, malçlama ve çapalama) etkisini belirlemek amacıyla Adana İli'nde 2 farklı domates serasında 2007 - 2008 yılları arasında yürütülmüştür. Bölünmüş Parseller Deneme Deseni'ne göre kurulan bu çalışmada solarizasyon uygulaması ana parsel, malç ve çapa uygulamaları ise alt parsel olarak ele alınmıştır. Denemedeki alt parseller; malç tekstili, mısır sapı malçı, yerfıstığı kabuğu malçı, yeni el çapası (keser çapa), klasik el çapası ve yabancı otlu kontrol olmuştur.

Çalışma sonucunda elde edilen en önemli bulgulara göre;

- 1) Çalışmanın yürütüldüğü iki farklı serada solarizasyon uygulaması toprağın ile 5 cm derinliğindeki toprak sıcaklığı 10 °C'nin üzerinde (13-14 °C) artmıştır ve 50 °C'nin üzerinde (51-53 °C) sıcaklığa ulaşılmıştır.
- 2) Çalışmanın yapıldığı seralarda solarizasyon uygulamasında genel olarak toprak neminin % 90'ın üzerinde seyrederken kontrolde % 50-60'a düştüğü ve solarizasyonun toprak neminde % 29-33 oranında artışa neden olduğu belirlenmiştir.
- 3) Sera domatesinde etkisi araştırılan uygulamaların genel yabancı otlara etkisi ana parsel (solarizasyon), alt parsel (malçlama ve çapalama) uygulamalarının etkisi olarak ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

- Sera denemelerinde ana parsel uygulaması olan solarizasyonun genel yabancı otlara etkisi 1. denemede % 48.92, 2. denemede % 35.18, ortalama olarak da % 41.95 olarak belirlenmiştir.
 - Sera denemelerindeki alt parsel uygulamalarının genel yabancı otlara etkisi ile ilgili olarak, tüm uygulamalar etkili bulunmuş, ancak malç tekstili uygulamasında hiç yabancı ot çıkmaması nedeniyle bu uygulama en etkili (% 100) uygulama olmuştur. Diğer uygulamalar % etki oranlarına göre el çapası (% 76.00), keser çapa (% 70.00), mısır malçı (% 58.18) ve yerfıstığı malçı (% 23.01) olarak sıralanmıştır.
 - Yabancı otlara genel etki bakımından solarizasyon ile malç ve çapa uygulamalarının etkisi birlikte değerlendirildiğinde, solarizasyon yapılmasa dahi malç tekstili uygulamasının yabancı otları kontrol etmek için tek başına yeterli olduğu belirlenmiştir.
- 4) Uygulamaların *Phelipanche ramosa* L. (Mavi çiçekli canavar otu)'ya etkisi konusunda solarizasyon yapılan parsel, solarizasyon yapılmayan parselden istatistiki olarak farklı bulunmuştur. Sonuç olarak 8 haftalık solarizasyon canavar otu miktarını % 95 'in üzerinde (% 96.73) azaltmış, benzer şekilde alt parsel uygulamaları (malçlama, çapalama) arasından malç tekstili uygulamasının etkili (% 95.75) ve istatistiki olarak diğer uygulamalardan farklı olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak bu çalışma sonucunda solarizasyon ve malç tekstili uygulamaları canavar otu mücadelesinde başarılı sonuçlar vermiştir.
- 5) Uygulamaların denemenin yürütüldüğü seralardaki önemli yabancı ot türleri olan *Amaranthus hybridus* L. (Melez horoz ibiği)'a *Setaria verticillata* (L.) P. Beauv. (Yapışkan ot)'ya ve *Cyperus rotundus* L. (Topalak)'a etkileri ana parsel (solarizasyon), alt parsel (malçlama ve çapalama) ve bunların interaksiyonlarının etkisi olarak ayrı ayrı değerlendirilmiştir.
- Ana parsel uygulaması olan solarizasyon tek yıllık *S. verticillata* ve *A. hybridus* türlerine karşı etkili, ancak çok yıllık *C. rotundus* türüne karşı etkisiz bulunmuştur.
 - Çalışmadaki malç ve çapa uygulamalarının denemelerdeki önemli yabancı ot türlerine etkisi konusunda, her iki deneme serasında da en etkili

uygulama malç tekstili uygulaması olmuştur. Tek yıllık *S. verticillata* ve *A.hybridus* türlerine karşı el çapası ve keser çapa uygulamalarında da yabancı ot sayısı diğer uygulamalara göre daha düşük ve istatistiki olarak birbirlerinden farksız bulunmuştur. Alt parsel uygulamaları birbirleri ile kıyaslandığında malç tekstili dışındaki uygulamaların *C. rotundus*'u yeterince etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

- Sera çalışmasındaki tüm uygulamaların *S. verticillata*, *A. hybridus* ve *C. rotundus*'a etkisi konusunda elde edilen sonuçlara göre, solarizasyon yapılmasa dahi malç tekstili uygulamasının bu yabancı ot türlerini kontrol etmek için tek başına yeterli olduğu belirlenmiştir.

6) Çalışmadaki uygulamaların (solarizasyon, malçlama ve çapalama) domates verimi ve sayısına etkisi konusunda yapılan değerlendirmeler sonucunda;

- Solarizasyon uygulamasında domates veriminde % 34.68, domates sayısında ise % 41.04 oranında artış olduğu belirlenmiştir ve bu konularda yapılan istatistiki analizler sonucunda solarizasyon uygulaması kontrolden istatistiki olarak farklı bulunmuştur.
- Çalışmadaki malç ve çapa uygulamalarının domates verimine etkisi konusunda tüm uygulamalar etkili bulunurken, malç tekstili uygulamasında en yüksek verim değeri (% 64.75) elde edilmiş, bunu keser çapa (% 33.66), el çapası (% 30.79), yerfıstığı malçı (% 17.17) ve mısır malçı (% 12.64) uygulamaları takip etmiştir. Çalışmadaki malç ve çapa uygulamalarının domates sayısına etkisi konusunda yine tüm uygulamalar etkili bulunmuş, en yüksek değerler el çapası (% 49.32), malç tekstili (% 44.17) ve keser çapa (% 40.11) uygulamalarından elde edilmiş ve bu uygulamalar istatistiki olarak birbirlerinden farksız bulunmuştur.
- Solarizasyon ile malç ve çapa uygulamalarının domates verimi ve sayısına etkileri birlikte değerlendirildiğinde, genel olarak solarizasyon uygulamasında domates veriminin ve sayısının kontrol uygulamasına göre daha yüksek olduğu, ayrıca malç tekstili, el çapası ve keser çapa uygulamalarında domates veriminin ve sayısının diğer uygulamalara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

II. Tarla Domatesinde Sorun Olan Yabancı Otlara Karşı Organik Tarıma Uygun Mücadele Yöntemleri

Bu çalışma, tarla domatesi yetiştiriciliğinde sorun olan yabancı otlara karşı herbisitlere alternatif bazı fiziksel ve mekanik mücadele yöntemlerinin etkisini belirlemek amacıyla, Çukurova Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü Araştırma ve Uygulama arazisinde 2008 ve 2009 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada bazı mücadele yöntemlerinin tarla domatesinde sorun olan yabancı otlara, verime ve toprak strüktürüne etkisi araştırılmıştır. Etkisi araştırılan yöntemler; malç tekstili, mısır malçı, yerfıstığı malçı, freze, kültivatör, el çapası, keser çapa ve yatay dönen fırçalama aleti olmuştur.

Çalışma sonucunda elde edilen en önemli bulgular aşağıda özetlenmiştir:

- 1) Çalışmadaki fiziksel ve mekanik mücadele yöntemlerinin çalışmanın yürütüldüğü tarladaki genel yabancı otlara etkisi konusunda; uygulamaların sıra üzerindeki, sıra arasındaki ayrıca parsel genelindeki tüm yabancı otlara etkisi belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre;
 - Çalışmadaki uygulamaların sıra üzeri, sıra arası ve parsel genelinde bulunan tüm yabancı otlara etkisi bakımından en etkili uygulamanın malç tekstili olduğu, bu uygulamada yabancı ot çıkışının hiç olmadığı belirlenmiştir. Malç tekstili dışındaki diğer uygulamalar kendi aralarında karşılaştırıldığında genel olarak frezenin kültivatöründen, el çapasının keser çapadan, yerfıstığı malçının mısır malçından daha etkili olduğu belirlenmiştir.
 - Çalışmadaki tüm uygulamaların genel yabancı otlara etkisi birlikte değerlendirildiğinde sıra üzerinde fırçalama aleti ve kültivatör dışındaki tüm uygulamaların, sıra arası ve parsel genelinde ise çalışmadaki tüm uygulamaların kontrolden farklı olması nedeniyle etkili olduğu belirlenmiştir. Sıra arasındaki en etkili uygulamaların sırasıyla malç tekstili, freze ve kültivatör olduğu belirlenirken sıra üzerindeki ve parsel genelindeki en etkili uygulamanın malç tekstili olduğu, bunu el çapası ve freze uygulamalarının takip ettiği belirlenmiştir.

- Malç uygulamaların genel yabancı otlara % etkisi ile ilgili olarak malç tekstilinin tüm alanlarda % 100 etkili olduğu, bu uygulamayı sıra üzerinde yerfistığı malçı (% 44.30) ve mısır malçı (% 38.38), sıra arasında ise mısır malçı (% 54.03) ve yerfistığı malçının (% 17.65) izlediği belirlenmiştir.
- Çalışmadaki çapa uygulamalarının (freze, kültivatör, el çapası ve keser çapa) genel yabancı otlara etkisi ile ilgili olarak; en etkili yöntemlerin sıra üzerindeki yabancı otlara karşı el çapası (% 66.78), freze (% 59.33), keser çapa (% 40.04) ve kültivatör (% 16.83) olduğu; sıra arasında freze (% 87.47), kültivatör (% 85.90), el çapası (% 66.30) ve keser çapa (% 42.24) olduğu; parsel genelinde ise freze (% 74.21), el çapası (% 66.52) kültivatör (% 53.50) ve keser çapa (% 41.20) olduğu belirlenmiştir.
- Fırçalama aleti tarladaki genel yabancı otlara karşı; sıra arasında % 56.98, sıra üzerinde % 21.88, parsel genelinde ise % 40.51 etkili bulunmuştur.

2) Çalışmadaki uygulamaların önemli yabancı otlara etkisi konusunda;

Çalışmanın yürütüldüğü domates tarlasında önemli yabancı otlar olarak; dar yapraklı yabancı otlardan *Cyperus rotundus* L. (Topalak) ve *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Kanyaş, Geliç), geniş yapraklı yabancı otlardan ise *Convolvulus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı), *Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin. (Bambul otu) ve *Portulaca oleracea* L. (Semizotu) belirlenmiştir.

Elde edilen bulgulara göre;

- Uygulamaların kanyaş sayısına etkisi konusunda gerek sıra üzerinde gerekse de sıra arasında en etkili yöntemin malç tekstili olduğu (% 100.00), bunun dışında sıra arasında freze (% 90.00) ve kültivatörünün (% 86.26) da kanyaş sayısını azalttığı belirlenmiştir.
- Uygulamaların topalak sayısına etkisi konusunda gerek sıra üzerinde gerekse de sıra arasında en etkili yöntemin malç tekstili (% 100.00) olduğu, bunun dışında sıra üzerinde el çapası (% 94.37), sıra arasında ise kültivatör (% 97.04) ve frezenin (% 82.92) bu türe etkili olduğu kanısına varılmıştır.
- Uygulamaların sarmaşık sayısına etkisi konusunda gerek sıra üzerinde gerekse de sıra arasında en etkili yöntemin malç tekstili (% 100.00) olduğu,

bunun dışında sıra üzerinde el çapası(% 75.00), sıra arasında ise freze (% 81.74) ve k ltivat rının (% 70.96), da sarmaşık sayısını önemli derecede azalttığı belirlenmiştir.

- Uygulamaların bambul otu sayısına etkisi konusunda gerek sıra üzerinde gerekse de sıra arasında en etkili yöntemin yine malç tekstili (% 100.00) olduğu, bunun dışında sıra üzerinde el çapası (% 85.18) ve frezenin (% 76.93), sıra arasında ise yerfıstığı malçı dışındaki tüm uygulamaların etkili olduğu belirlenmiştir.
- Uygulamaların semizotu sayısına etkisi konusunda gerek sıra üzerinde gerekse de sıra arasında en etkili yöntemin malç tekstili (% 100.00) olduğu, bunun dışında sıra üzerinde el çapası (79.79) mısır malçı (69.26) ve frezenin (61.26), sıra arasında ise yine frezenin (86.23) etkili olduğu belirlenmiştir.

3) alışmadaki yabancı ot mücadele yöntemlerinin yabancı otlara etkisi ile ilgili arazide yapılan gözlemler sonucunda;

- Kontrol parsellerinde pekçok türde dar ve geniş yapraklı, tek ve çok yıllık yabancı ot türü olduğu ve bu parsellerde bulunan yabancı otların domates dikiminden sonraki 1,5-2 ay sonra domatesi baskıladığı,
- El çapasının gerek sıra arasında gerekse de sıra üzerinde bulunan yabancı otların kontrolünde oldukça başarılı bulunduğu,
- Keser çapanın, yüzeyinin geniş olması nedeniyle sırta dikim yapılan bu deneme alanında kullanımının el çapasına göre daha zor olduğu, ancak toprak yüzeyinin düz ve taşsız olduğu topraklarda kullanımının oldukça kolay olduğu ve tek yıllık yabancı otları başarılı bir şekilde kontrol edebildiği,
- Mal tekstili materyalinin uygulandığı parsellerde sıra arası ve sıra üzerinde hiçbir yabancı ot türü görülmediği, bu nedenle mal tekstilinin dar ve geniş yapraklı yabancı otların mücadelesinde oldukça etkili olduğu,
- Mısır sapı mal materyalinin deneme alanında bulunan çok yıllık yabancı otları (kanyaş, topalak ve sarmaşık) kontrol etmezken, tek yıllık yabancı otları kontrol edebildiği,

- Yerfistiği kabuğu malçının, mısır sapına göre daha ağır olması nedeniyle genel olarak yabancı ot kontrolünde daha etkili olduğu ve deneme alanında görülen çok yıllık yabancı otlara etkisi yokken, tek yıllık yabancı otları kontrol etmede başarılı olduğu,
 - Frezenin toprağı geniş bir alanda ve iyi bir şekilde işlediğı, yabancı otların toprak üstü ve toprak altı kısımlarını parçaladığı için oldukça etkili olduğu, uygulama yapılmış parsellerde sıra üzerinde bulunan çok yıllık yabancı otlar dışındaki parselde bulunan hemen hemen bütün yabancı otların kontrol edilebildiğı,
 - Kültivatör kullanılan parsellerde sıra arasındaki işleme alanında yabancı ot kalmazken, sıra üzerinde işlenemeyen alanda özellikle çok yıllık yabancı otların yoğun olduğu ve genel olarak parseldeki yabancı otları baskılamada freze kadar başarılı olmadığı,
 - Fırçalama aletinin, uygulamadan sonra, erken dönemdeki tek yıllık geniş yapraklı yabancı otları iyi bir şekilde kontrol ettiği, parselde bulunan çok yıllık yabancı otlara etkisinin olmadığı ve dar yapraklı yabancı otlara etkisinin düşük olduğu gözlenmiştir.
- 4) Çalışmadaki uygulamaların domates verimi ve sayısına etkisi konusunda;
- Uygulamaların domates verimine etkisi ile ilgili olarak kontrole göre tüm uygulamalar domates veriminde artışa neden olmuş ve en yüksek domates verimi el çapası uygulamasından (% 114.30) elde edilmiştir. Bu uygulama ile freze (% 91.83), malç tekstili (% 79.90), keser çapa (% 73.33) ve kültivatör (% 66.03) istatistiki olarak farksız bulunmuştur.
 - Verim ile ilgili elde edilen sonuçlar istatistiki açıdan değerlendirildiğinde el çapası, freze, malç tekstili, keser çapa ve kültivatör birbirlerinden farksız bulunmuştur
 - Uygulamaların domates sayısına etkisi ile ilgili olarak kontrole göre tüm uygulamalar domates sayısında artışa neden olmuş ve en yüksek domates sayısı el çapası (% 117.77) ve malç tekstili (% 96.36) uygulamalarından elde edilmiştir.

- Domates sayısı ile ilgili elde edilen sonuçlar istatistiki açıdan değerlendirildiğinde el çapası, malç tekstili, keser çapa ve freze uygulamaları birbirlerinden farksız bulunmuştur.
- 5) Mekanik uygulamaların toprak strüktürüne (agregat stabilitesine) etkisi konusunda elde edilen bulgulara göre;
- Toprağın agregat stabilitesinin kontrole göre kültivatör ve fırça uygulamalarında artarken, freze, keser çapa ve el çapası uygulamalarında azaldığı belirlenmiştir.
 - Mekanik uygulamaların toprak strüktürüne etkisi konusunda elde edilen istatistiki analiz sonuçlarına genel olarak bakıldığında çalışmada uygulanan tüm mekanik uygulamaların kontrolden farksız olduğu yani toprak strüktürüne olumsuz etkisinin olmadığı belirlenmiştir.
- 6) Tarla domatesinde malç testili ile ilgili yapılan maliyet analizi sonucunda;
- 0.38 mm, 0.58 mm ve 0.72 mm kalınlıklardaki malç tekstili materyallerinin, 0.02 mm ve 0.04 mm kalınlıktaki siyah polietilen malç ve el çapasına göre daha ekonomik olduğu belirlenmiştir.

Sera ve tarla domatesinde yürütülen çalışmalardan elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde;

- Sera domatesinde sorun olan tek yıllık yabancı otlara ve canavar otlarına karşı solarizasyon uygulamasının oldukça etkili olduğu,
- Sera domatesinde sorun olan tek ve çok yıllık yabancı otlara ayrıca canavar otuna karşı malç tekstili uygulamasının % 100 etkili olduğu, solarizasyon yapılmasa dahi malç tekstili uygulamasının yabancı otları kontrol etmek için tek başına yeterli olduğu,
- Örtüaltı üretimde sorun oluşturan önemli bir yabancı ot türü *Cyperus rotundus* (Topalak)'a solarizasyonun yeterince etkili olmadığı ancak malç tekstili ile bu yabancı otun kontrol edilebildiği,
- Örtüaltı domateste yapılan solarizasyon, malçlama ve çapalama uygulamalarının domates verimi ve sayısına etkileri konusunda genel olarak

domates verimi ve sayısının solarizasyon, malç tekstili, el çapası ve keser çapa uygulamalarında daha yüksek olduğu,

- Tarla domatesindeki uygulamaların sıra üzeri, sıra arası ve parsel genelinde bulunan tüm yabancı otlara etkisi bakımından en etkili uygulamanın malç tekstili olduğu, bu uygulamada yabancı ot çıkışının hiç olmadığı,
- Tarla domatesinde yapılan değerlendirmeler sonucunda; sıra arasındaki en etkili uygulamaların sırasıyla malç tekstili, freze ve kültivatör olduğu belirlenirken sıra üzerindeki ve parsel genelindeki en etkili uygulamanın malç tekstili olduğu, bunu el çapası ve freze uygulamalarının takip ettiği,
- Tarla domatesindeki uygulamaların deneme tarlasındaki önemli yabancı otlara (Topalak, Kanyaş, Tarla sarmaşığı, Bambul otu ve Semizotu) etkisi konusunda sıra üzeri, sıra arası ve parsel genelindeki en etkili uygulamanın yine malç tekstili olduğu, bunun dışında sıra arasında frezenin tüm önemli yabancı ot türlerini kontrol edebildiği, sıra üzerinde ise el çapası ve frezenin tek yıllık yabancı otlara karşı etkili olduğu,
- Tarla domatesindeki uygulamaların domates verimine ve sayısına etkisi ile ilgili olarak tüm uygulamalar artışa neden olduğu, en yüksek değerlerin el çapası ve malç tekstili uygulamalarından elde edildiği,
- Tarla domatesindeki mekanik uygulamaların (kültivatör, freze, el çapası ve keser çapa, fırçalama aleti) toprak strüktürüne (agregat stabilitesine) etkisi konusunda; tüm mekanik uygulamaların toprak strüktürüne olumsuz etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Sonuç olarak; organik üretim alanlarında yabancı otların önemli derecede sorun teşkil etmesi ve bu yabancı otlarla mücadelenin zorluğu nedeniyle, bu çalışmada başarılı bulunan sonuçlar, ülkemizde özellikle organik üretim alanlarında tavsiye edilebilir niteliktedir. Yabancı ot kontrolünde etkili olduğu belirlenen yöntemlerin kullanılması, özellikle ülkemiz ve dünyada her yıl giderek önemi ve üretim miktarı artan organik ürünlerin veriminin artmasına neden olacaktır. Bu çalışmada yabancı otlara etkisi araştırılan uygulamalar organik tarım alanlarında tercih edilmesine rağmen çalışmadaki tüm malç ve çapa uygulamaları aynı zamanda geleneksel tarım yapılan alanlarda kullanılabilir yöntemlerdir.

Domateste sorun olan yabancı otlara karşı organik tarıma uygun bazı mücadele yöntemlerinin etkisinin araştırıldığı bu çalışmanın sonucunda, sera ve tarlada yetiştiricilik yapan üreticilere ve bu konuda çalışan kişilere yapılabilecek tavsiyeler şunlardır:

- Üreticiler yabancı otları tür bazında tanıyabilmeli, yabancı otların kültür bitkilerine verdiği zarar konusunda yeterince bilgi sahibi olmalı ve üretim alanlarında sorun olan yabancı ot türlerine ve yoğunluğuna bağlı olarak en uygun ve en etkili mücadele yöntemlerini tercih etmelidir.
- Yabancı otlarla mücadele konusunda ekosistem ve agroekosistemi korumak amacıyla organik tarıma uygun mücadele yöntemleri tercih edilmelidir.
- Yabancı otlarla mücadele en doğru teknikle, kültür bitkisi ve yabancı otlar açısından en uygun zamanda ve sayıda yapılmalıdır.
- Örtüaltı üretimde toprak kökenli hastalıklara, nematodlara ve yabancı otlara karşı etkili olduğu bilinen solarizasyon uygulaması yapılmalı ve bu uygulama yaygınlaştırılmalıdır. Üretim yaptığı serada özellikle tek yıllık yabancı otların ve canavar otlarının sorun olduğu üreticiler mutlaka solarizasyon yapmalıdır.
- Sadece yabancı otların sorun olduğu veya solarizasyonun etki etmediği topalak gibi yabancı ot türlerinin yoğun bulunduğu seralarda malç tekstili ile malçlama tercih edilmelidir. Yabancı otlar dışında diğer bitki koruma etmenlerinin de sorun olduğu ve solarizasyonun etki etmediği yabancı otların yoğun bulunduğu sera alanlarında solarizasyon sonrası malç tekstili uygulaması yapılmalıdır.
- Kültür bitkilerinde önemli derecede verim kayıplarına neden olan ve genel olarak mücadelesi zor olan canavar otlarının sorun olduğu üretim alanlarında solarizasyon ve malç tekstili uygulaması yapılmalıdır.
- Yürütülen bu çalışmada domateste sorun olan yabancı otlara karşı % 100 etkili olduğu belirlenen malç tekstilinin hem organik hem de geleneksel tarım yapılan üretim alanlarında kullanımı sağlanmalı ve yaygınlaştırılmalıdır.
- Sıra üzerinde ve parsel genelindeki yabancı otların kontrolünde malç tekstilinden sonra oldukça etkili olduğu belirlenen el çapası ile çapalama uygulaması işçilik maliyetinin yüksek olması nedeniyle sadece küçük üretim alanlarında tercih edilmelidir.

- El çapasına alternatif olarak bu çalışmada etkisi araştırılan, kullanımı daha kolay olan ve daha az işgücü gerektiren keser çapa gibi yeni tip el çapaları özellikle organik tarım yapılan üretim alanlarında tercih edilmeli, ülkemizde bu tip çapaların üreticiler tarafından kullanımı sağlanmalı ve farklı tipte el çapalarının etkinliği konusunda araştırmalar yapılmalıdır.
- Ülkemizde ilk kez bu çalışmada kullanılan yabancı ot fırçalama aletinin, erken dönemdeki tek yıllık yabancı otlara karşı etkili olması nedeniyle, özellikle tek yıllık yabancı otların sorun olduğu organik üretim yapılan tarlalarda kullanımı sağlanmalıdır. Bu çalışmada bazı mekanik ve fiziksel yöntemlerle etki bakımından karşılaştırılan fırçalama aletinin etkinliğini etkileyen faktörler konusunda daha detaylı çalışmalar yapılmalıdır.
- Çalışmada bitkisel malç materyali olarak etkisi araştırılan mısır sapı ve yarfıstığı kabuğu malçlarının bu çalışmada uygulanan uygulandığı 5 cm yükseklikte, yabancı otları kontrol etmek açısından malç tekstili ve diğer yöntemler kadar başarılı olmadığı, ancak yabancı ot yoğunluğunun azalmasına neden olduğu belirlenmiştir. Bu materyaller maliyet sorununun olmaması veya çok düşük olması nedeniyle maliyet gerektiren yöntemleri uygulamaya imkanı olmayan üreticilere tavsiye edilebilir niteliktedir. Öncelikle bu bitkisel malçların toprak yüzeyinde farklı yüksekliklerde denenerek yabancı otlara etkisinin belirlenmesinin, ayrıca toprak yapısına olan etkisi konusunda araştırmaların yapılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- ABBOTT, W. S., 1925. A Method of Computing the Effectiveness of an Insecticide. J. Economic Entomology. 18:265-267.
- ABU-IRMAILEH, B. E., 1991a. Weed Control in Vegetables by Soil Solarization. FAO Plant Protection and Protection Paper. 109: 155-160.
- ABU-IRMAILEH, B. E., 1991b. Soil solarization controls broomrapes (*Orobanch* spp.) in host vegetable crops in the Jordan Valley. Weed Technology, 5 (3):575-581.
- ABU-IRMAILEH, B. E., 1991c. Weed Control in Squash and Tomato Fields by Soil Solarization in the Jordan Valley. Weed Research (Oxford) 31 (3), 125-133.
- AKSOY, E., A. ULUDAĞ. 2003. Ekolojik Tarımda Yabancı Ot İdaresi. Türktarım (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Dergisi), Sayı: 150, Mart-Nisan 2003, 43-47s.
- ANANT BAHADUR; SINGH, K. P.; ASHUTOSH RAI; AJAY VERMA; MATHURA RAI, 2009. Physiological and Yield Response of Okra (*Abelmoschus esculentus*) to Irrigation Scheduling and Organic Mulching. Indian Journal of Agricultural Sciences 79 (10) New Delhi: Indian Council of Agricultural Research, 2009, 813-815p.
- ANONYMOUS, 1994. Weed Management for Developing Countries. FAO ISBN 92-5-103427-3, 384p.
- ANONYMOUS, 2005. Organik Tarım Kanunu ve Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. Ankara-2005.
- ANONYMOUS, 2006. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Web Sayfası. (http://www.tarim.gov.tr/uretim/organiktarim/istatistikler/2005organik%20tarimsal_uretimverileri.htm)
- ANONYMOUS, 2007. Metil Bromür'e Alternatif Uygulamaların Tanıtımı, Uygulama Şekilleri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Adana Zirai Müc. Araş. Ens. Adana, 2007. 19s.
- ANONYMOUS, 2008a. FAO Statistics Division (<http://faostat.fao.org>).

- ANONYMOUS, 2008b. Zirai Mücadele Teknik Talimatları. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara, Cilt 6, 286s.
- ANONYMOUS,, 2009a. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu (www.tuik.gov.tr).
- ANONYMOUS,, 2009b. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Web Sayfası. ([http://www.tarim.gov.tr/Files/Images/organik Tarim/2009 genelorganik u retimverileri.doc](http://www.tarim.gov.tr/Files/Images/organik_Tarim/2009_genelorganik_u_retimverileri.doc)).
- ANONYMOUS,, 2010. Mogul Tekstil San.Tic.Ltd.Şti. Web Sayfası. ([http://www.mogulsb.com/dosyalar/files/tech info edana new.pdf](http://www.mogulsb.com/dosyalar/files/tech_info_edana_new.pdf))
- ANONYMOUS, 2011a. Purple Nutsedge (*Cyperus rotundus* L.). USDA NRCS - United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. (http://plants.usda.gov/plantguide/pdf/pg_cyro.pdf).
- ANONYMOUS, 2011b. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu (www.tuik.gov.tr).
- ANONYMOUS,, 2011c. Osmaniye Yerfıstığı Portalı Web Sayfası. (<http://osmaniyyerfistigi.com/haberler/kepek.html>)
- ANUREET K., SINGH, V. P., 2006. Effect of Planting Method, Mulching and Weed Control on Growth and Yield of Hybrid Pearl Millet (*Pennisetum glaucum* L.). Research on Crops 7 (1) Hisar: Gaurav Society of Agricultural Research Information Centre, 70-72.
- ARRUFAT, A., 1994. Effect of Solarization on Weeds. / Effet De La Solarisation Sur La Flore Adventice. Maitrise Des Adventices Par Voie Non Chimique. Communications De La Quatrieme Conference Internationale I.F.O.A.M., Dijon, France, 5-9 July 1993. (Ed. 2) Quetigny Cedex: Association Colloque IFOAM, 367-368.
- ASCARD, J., 1994. Inter-Row Cultivation in Carrots: The Effect on Yield of Hoeing and Brush Weeding. Maîtrise Des Adventices Par Voie Non Chimique. Communications De La Quatrième Conférence Internationale I.F.O.A.M., Dijon, France, 5-9 July 1993. (Ed. 2) Quetigny Cedex: Association Colloque IFOAM, 341-344.

- ASCARD, J., MATTSSON, B., 1994. Inter-Row Cultivation in Weed-Free Carrots: the Effect on Yield of Hoeing and Brush Weeding. *Biological Agriculture & Horticulture* 10 (3), 161-173.
- ASHRAFI, Z.Y., ALIZADEH, H. M., SADEGHI, S., 2008. Effect of Soil Solarization, A Nonchemical Method, on the Control of Egyptian Broomrape (*Orobanche aegyptiaca*) and Yield Improvement in Greenhouse Grown Cucumber. *American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*, 2(2): 109-116.
- BARBERI, P., MOONEN, A. C., 2002. Recent Findings in Physical and Cultural Weed Control in Mediterranean Italy. 13th Australian Weeds Conference: Weeds "Threats Now and Forever?", 8-13 September 2002: Papers and Proceedings Victoria Park: Plant Protection Society of Western Australia Inc, 720-723.
- BAWAZIR, A. A., ROWAISHED, A. K., BAYOUNIS, A. A., AL-JOUNAID, A. M., 1995. Influence of Soil Mulching with Sawdust and Transparent Polyethylene on Growth and Yield of Okra and Weed Control. *Arab Journal of Plant Protection* 13 (2), 89-93.
- BENLIOĞLU, S., BOZ, O., YILDIZ, A., KAŞKAVALCI, G., BENLIOĞLU, K., 2005. Alternative Soil Solarization Treatments for the Control of Soil-borne Diseases and Weeds of Strawberry in the Western Anatolia of Turkey. *Journal of Phytopathology*, 153: 423–430.
- BHASKAR, K. V., NANJAPPA, H. V., RAMACHANDRAPP, B. K., 1998. Soil Solarization for Weed Control in Sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Mysore Journal of Agricultural Sciences* 32 (2), 142-147.
- BILLEAUD, L. A., ZAJICEK, J. M., 1989. Influence of Mulches on Weed Control, Soil Ph, Soil Nitrogen Content and Growth of *Ligustrum japonicum*. *Journal of Environmental Horticulture* 7 (4), 155-157.
- BINDER, A., 1995. Methods for the Integrated Control of Weeds in Crops. / Metoder Til Ukrudtsbekæmpelse Ved Integreret Produktion Af GrØNsager. SP Rapport - Statens PlanteavlfsorsOG (28), 31 pp.

- BISHOP, A., DENNIS, J., FRENCH, J., GARDAM, P., 2002. Going Organic: A Study of Weed Management in An Intensive Organic Vegetable Production System. 13th Australian Weeds Conference: Weeds "Threats Now And Forever?", Sheraton Perth Hotel, Perth, Western Australia, 8-13 September 2002: Papers and Proceedings Victoria Park: Plant Protection Society of Western Australia Inc, 218-221.
- BİLGEHAN, G., 1994. Sulama Başlamadan Önce Harran Ovası Topraklarının Strüktür Durumları. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı. 136 s.
- BOND, W., GRUNDY, A. C., 1998. Desk Study on the Control of Weeds in Organic Arable and Horticultural Production Systems. Project Report of 0152. MAFF, London, UK.
- BOUYOUCOS, G.J., 1951. Hydrometer Method Improved For Marking Particle Size Analysis of Soils. *Agronomy J.* 54, pp: 464-465.
- BOZ, O., 2004. Efficacy and Profitability of Solarization for Weed Control in Strawberry. *Asian Journal of Plant Sciences* 3 (6) Faisalabad: ANSInet, Asian Network for Scientific Information, 731-735.
- BRANDSÆTER, L. O., RILEY, H., 1999. Plant Residues For Weed Management in Vegetables. Designing and Testing Crop Rotations for Organic Farming. Proceedings from An International Workshop Tjele: Danish Research Centre for Organic Farming (DARCOF), 331-335.
- BUSTAMANTE, A., REYBET, G., BUCKI, P., SUAREZ, A., ESCANDE, A., 2003. Effect of Solarization on Tomato Weeds in the Alto Valle Of Rio Negro and Neuquen. *Agro Sur* 31 (2) Valdivia: Facultad De Ciencias Agrarias, Universidad Austral De Chile, 15-23.
- CAMPIGLIA, E., TEMPERINI, O., MANCINELLI, R., SACCARDO, F., 2000. Effects of Soil Solarization on The Weed Control of Vegetable Crops and on the Cauliflower and Fennel Production in the Open Field. *Acta Horticulturae* (533) Leuven: International Society for Horticultural Science (ISHS), 249-255.

- CANDIDO, V., MICCOLIS, V., CASTRONUOVO, D., BASILE, M., D'ADDABBO, T., 2004. Effects of Repeated Applications of Soil Solarization in Greenhouse in Southern Italy. Proceedings of the VIth International Symposium on Chemical and Non-chemical Soil and Substrate Disinfestation, SD 2004, Corfu, Greece, 4-8 October, 2004.
- CANDIDO, V., D'ADDABBO, T., BASILE, M., CASTRONUOVO, D., MICCOLIS, V., 2008. Greenhouse Soil Solarization: Effect on Weeds, Nematodes and Yield of Tomato and Melon. *Agronomy for Sustainable Development* 28 (2) Les Ulis: EDP Sciences, 221-230.
- CASTRONUOVO, D., CANDIDO, V., MARGIOTTA, S., MANERA, C., MICCOLIS, V., BASILE, M., 2006. Soil Solarization in Greenhouse by Using Eco-Compatible Plastic Films. *Acta Horticulturae* (710) Leuven: International Society For Horticultural Science (ISHS), 281-288.
- CHANDRAKUMAR, S. S., NANJAPPA, H. V., RAMACHANDRAPP, B. K., BAIG, M. K., 2002. Weed Control in Sunflower (*Helianthus annuus* L.) through Soil Solarization. *Crop Research (Hisar)* 23 (2) Hisar: Agricultural Research Information Centre, 287-292.
- CHATIZWA, I., 1997. Mechanical Weed Control: The Case of Hand Weeders. 1997 Brighton Crop Protection Conference: Weeds. Proceedings of An International Conference, Brighton, UK, 17-20 November 1997. (Volume 1) Farnham: British Crop Protection Council, 203-208.
- CHAUBE, H. S., SINGH, D., 2003. Soil Solarization: An Ecofriendly and Effective Technique for the Management of Soil Borne Pests in Nurseries. *Applied Botany Abstracts* 23 (3) Lucknow: Economic Botany Information Service, National Botanical Research Institute, 191-203.
- CHAUDHARY, A. A., ADHAOO, S. H., CHAUDHARY, A. P., NAPHADE, R. K., 1993. Studies on Performance of Hand Weeders in Kharif Cotton and Rabi Sunflower. *Journal of Maharashtra Agricultural Universities* 18 (1), 52-54.

- CHHANGANI, S., 2001. Effect of Mulches (Synthetic And Non Synthetic) on Water Conservation, and Marketable Yield of Irrigated Lettuce (*Lactuca sativa* L.). In the Sudan Savannah of Nigeria. Journal of Eco-Physiology 4 (1/2) Jodhpur: Excellere Publication, 2001, 19-25p.
- COODE, M.J.E., 1967. 1. *Portulaca* L. In: P.H. Davis (Ed), Flora of Turkey, Vol. 2. Edinburgh University Pres, Edinburgh, pp. 13-14.
- ÇOLAK, A., ÇELİKEL, G., EKMEKÇİ, U., ÖZASLANDAN, A., AKSOY, A., 2006. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Örtüaltı Organik Domates Üretiminde Hastalık, Zararlı ve Yabancı Otların Mücadelesinin Yönetimi. 2. Organik Tarım Sempozyumu. 1-4 Kasım 2006, Yalova, 131-148.
- DALMAU, L., PLANA, E.; VERDU, A. M., 1993. Solarization, Tillage and Weed Control in Vallés Oriental (Barcelona). Proceedings of the 1993 Congress of the Spanish Weed Science Society, Lugo, Spain, 1-3 December 1993. Madrid: Sociedad Espanola De Malherbologia (Spanish Weed Science Society), 264-267.
- D'ANNA, F., 2003. Further Studies on the Effects of Soil Solarization on Strawberry Plantations in Sicily. Italus Hortus 10 (6) Florence: Societa Orticola Italiana, 74-83.
- DAVIS, P.H., OTENG-YEBOAH, A., 1985. 1. *Cyperus* L. In: P.H. Davis (Ed), Flora of Turkey, Vol. 9. Edinburgh University Pres, Edinburgh, pp. 34-41.
- DOBRZAN´SKI, A., ADAMCZEWSKI, K., 2006. Progress in Mechanical Methods of Weed Management in Integrated and Organic Farming Systems. Progress in Plant Protection 46 (1) Poznan: Institute of Plant Protection, 11-18.
- DOBRZAN´SKI, A., ANYSZKA, Z., 2007. Mulching with Biodegradable Film Limits Weediness. Ochrona Roślin 52 (1) Kraków: Wydawnictwo Plantpress sp. z o.o., 36-38.
- EL-METWALLY, I.M., OMAIMA, M. H., 2007. Comparative Study of Some Weed Control Treatments on Different Weeds Grown in Anna Apple Orchards. Cairo, 15(1), 157-166, 2007.
- ELMORE, C. L., 1991. Use of Solarization for Weed Control. FAO Plant Production and Protection Paper (109), 1991, 129-138.

- ELMORE, C. L., RONCORONI, J. A., GIRAUD, D. D., 1993. Perennial Weeds Respond to Control by Soil Solarization. *California Agriculture* 47 (1), 1993, 19-22.
- ESBJERG, P., 1999. Integrated and Organic Production, Routes to Sustainable Quality Production. *Agri-Food Quality II: Quality Management of Fruits and Vegetables - from Field to Table*, Turku, Finland, 22-25 April, 1998. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 47-51.
- FERRERO, A., BALSARI, E. P., 1995. Weed Control by Mechanical and Physical Means. *Difesa Delle Piante* 18 (2), 1995, 70-88.
- FISHMAN, C., 2007. A Farming Fairy Tale. Mansueto Ventures LLC. Fast Company, 7 World Trade Center, New York, NY 10007-2195 (www.fastcompany.com).
- FIUME, F., 1994. The Use of A Plastic Tunnel for Soil Solarization in Protected Crops in Southern Italy. *Informatore Fitopatologico* 44 (3), 52-57.
- FOGELBERG, F., JOHANSSON, T., 1994. Mechanical Weed Control - Intra-Row Brush Weeding in Vegetables and Sugarbeets. *Maitrise Des Adventices Par Voie Non Chimique. Communications De La Quatrième Conférence Internationale I.F.O.A.M.*, Dijon, France, 5-9 July 1993. (Ed. 2) Quetigny Cedex: Association Colloque IFOAM, 105-108.
- FORLEO, L., 2002. What Alternatives are There to Methyl Bromide? *Colture Protette* 31 (2) Bologna: Gruppo Calderini Edagricole Srl, 29-35.
- GAL. I., PUSZTAI, P., RADICS, L., 2005. Non-chemical Weed Management in Carrot. 13th EWRS (European Weed Research Society) Symposium, 19-23 June 2005, Bari-Italy.
- GEIER, B., 1991. Non-Chemical Methods of Weed Control in Organic Farming. *Non-Chemical Methods of Weed Control in Organic Farming. Vestnik Sel'skokhozyaistvennoi Nauki (Moskva)* (10), 23-26.
- GHOSH, P. K., DEVI, D., BANDYOPADHYAY, K. K., MOHANTY, M., 2006. Evaluation of Straw and Polythene Mulch for Enhancing Productivity of Irrigated Summer Groundnut. *Field Crops Research* 99 (2/3) Amsterdam: Elsevier, 76-86.

- GILLI, A., 1982. 4. *Orobanche* L. In: P.H. Davis (Ed), Flora of Turkey, Vol.7. Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 3-23.
- GOSWAMI, S. B., SAHA, S., 2006. Effect of Organic and Inorganic Mulches on Soil-Moisture Conservation, Weed Suppression and Yield of Elephant-Foot Yam (*Amorphophallus paeoniifolius*). Indian Journal of Agronomy 51 (2) New Delhi: Indian Society of Agronomy, 154-156.
- GRASSBAUGH, E. M., REGNIER, E. E., BENNETT, M. A., 2004. Comparison of Organic and Inorganic Mulches for Heirloom Tomato Production. Acta Horticulturae (638) Leuven: International Society for Horticultural Science (Ishs), 2004, 171-176p.
- Haidar M.A., SIDAHMED, M.M., 2000. Soil Solarization and Chicken Manure for the Control of *Orobanche crenata* and Other Weeds in Lebanon. Crop Protection 19:169-173.
- HAMADA, M. M., ABDALLAH, M. M. F., EL-OKSH, I. I., EL-TOKHY, H. S., 2002. Solarization and Organic Fertilizers Effects on Soil Temperature, Microorganisms and Weed Emergence. Annals of Agricultural Science (Cairo) 47 (2) Cairo: Faculty of Agriculture, Ain Shams University, 575-585.
- HARIPRIYA, K., MANIVANNAN, K. 2000. Effect of Soil Solarization on Chillies (*Capsicum annuum* L.). Spices and Aromatic Plants: Challenges and Opportunities in the New Century. Contributory Papers. Centennial Conference on Spices and Aromatic Plants, Calicut, Kerala, India, 20-23 September, Calicut: Indian Society for Spices, 122-128.
- HARTZ, T. K., BOGLE, C. R., 1989. Response of Tomato and Watermelon to Row Solarization. Applied Agricultural Research 4 (1), 15-18.
- HILLGER, D. E., WELLER, S. C., MAYNARD, E., GIBSON, K. D., 2006. Weed Management Systems in Indiana Tomato Production. Weed Science 54 (3) Lawrence: Weed Science Society of America, 516-520.

- HOCKING, D. F., MURISON, J. A., 1989. Minimum Tillage of Vegetable Crops. *Acta Horticulturae* (247), 263-266 Source Note: Research and Development Conference on Vegetables, the Market and the Producer, Richmond, Australia 11-15 July 1988.
- IGLESIAS, M. P., GONZALEZ, E. F., BENITEZ, M. E., 1998. Soil Solarization for Nematode and Weed Control on Seed Beds of Tobacco and Vegetables. *IDESIA* 15, 35-39.
- IOANNOU, N.; IOANNOU, M., 2002. Integrated Management of Soil-Borne Pathogens of Greenhouse Tomato in Cyprus. *Acta Horticulturae* (579) Leuven: International Society for Horticultural Science (ISHS), 433-438.
- IRLA, E., 1995. Tending Technique and Mechanical Weed Control in Potatoes: Environmentally Friendly Tending Methods are Successful. *FAT-Berichte, Switzerland* (462) Tänikon: Eidgenössische Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik (FAT), 1-7.
- IŞIK, D., MENNAN, H., KAYA ALTOP E., MACİT, İ., 2011. Çeltik Saplarının Meyve Bahçelerindeki Yabancı Otların Kontrolünde Malç Olarak Kullanılabilirliğinin Araştırılması. *Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi* 28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş, s164.
- JODAugIENE, D., PUPALIENE, R., URBONIENE, M., 2006. Effect of Different Organic Mulches on Annual and Perennial Weed Emergence. *Vagos* (71) Raudondvaris: Lithuanian University of Agriculture, 2006, 27-32p.
- JOHNSON, J. M., HOUGH-GOLDSTEIN, J. A., VANGESSEL, M. J., 2004. Effects of Straw Mulch on Pest Insects, Predators, and Weeds in Watermelons and Potatoes. *Environmental Entomology* 33 (6) Lanham: Entomological Society of America, 2004, 1632-1643
- KATAYAMA, K., MINAGAWA, N., MIURA, K., 2003. Effect of Solarization by Using Clear Polyethylene Film Mulch on Weed Control in Upland Field. *Bulletin of the National Agricultural Research Center* (3) Ibaraki: National Agricultural Research Organization, 81-87.

- KEMPER, W.D., ROSENAU, R.C., 1986. Aggregate Stability and Size Distribution. In: Klute, A. (Ed.), Methods of Soil Analysis. ASA and SSSA, Madison, WI, pp. 425-442.
- KİTİŞ, Y.E., 2002. Isparta İli Domates Ekiliş Alanlarındaki Yabancı Otların Rastlama Sıklıklarının ve Yoğunluklarının Belirlenmesi ve Plastik Toprak Örtülerinin Yabancı Ot Kontrolü ve Domates Verimine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 120s.
- KİTİŞ, Y.E., 2005. Isparta İli Domates Ekiliş Alanlarındaki Yabancı Otların, Yaygınlık ve Yoğunluklarının Saptanması. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9-1 (2005), 51-63.
- KİTİŞ, Y.E., 2009a. Çukurova Bölgesi Turunçgil Bahçelerinde Canlı ve Cansız Malç Uygulamalarının Entegre Yabancı Ot Kontrolü Açısından Değerlendirilmesi. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Bölümü, 335 s.
- KİTİŞ Y.E., 2009b. Yeni Bir Teknoloji Ürünü: "Malç Tekstili". Meyve Sebze Dünyası, Sayı: 23, 50 s.
- KOUWENHOVEN, J. K., 1997. Intra-row Mechanical Weed Control - Possibilities and Problems. Soil & Tillage Research 41 (1/2), 87-104.
- KOUWENHOVEN, J. K., 1998. Mechanical Weed Control in Rowcrops. Landbouwmechanisatie 49 (5), 18-19.
- KRISHNA MURTY, G. V. G., RAJU, C. A., 1994. Effect of Solarization on the Germinability of Broomrape Seeds (Microplot Study). Biology and Management of *Orobanche*. Proceedings of the Third International Workshop on *Orobanche* and Related *Striga* Research, Amsterdam, Netherlands, 8-12 November 1993. Amsterdam: Royal Tropical Institute, 493-495.
- KROSCHER, J. 2001. A Technical Manual for Parasitic Weed Research and Extension. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Hollanda.
- KUMAR, B., YADURAJU, N. T., AHUJA, K. N., PRASAD, D., 1993. Effect of Soil Solarization on Weeds and Nematodes under Tropical Indian Conditions. Weed Research (Oxford) 33 (5), 423-429.

- LABER, H., STUTZEL, H., 1998. Success of Mechanical Weed Control. *Gemüse* (München) 34 (10), 561-565.
- LALITHA, B. S., NANJAPPA, H. V., NAGARAJ, K. H., ANAND, T. N., 2000. Effect of Soil Solarization on Weed Control and Yield of Groundnut. *Current Research - University of Agricultural Sciences (Bangalore)* 29 (3/4) Bangalore: Editor, Communications Centre, University of Agricultural Sciences, 47-48.
- LALITHA, B. S., NAGARAJ, K. H., ANAND, T. N., 2001. Effect of Soil Solarization on Weed Dynamics and Yield of Groundnut-Tomato Sequence. *Mysore Journal of Agricultural Sciences* 35 (3) Bangalore: Editor, Communications Centre, University of Agricultural Sciences, 226-231.
- LINKE, K.H., SAUERBORN, J., SAXENA, M.C., 1989. *Orobanche* Field Guide. 42p.
- LIRA-SALDIVAR, R. H., SALAS-HERNÁNDEZ, M. A., CORONADO-LEZA, A., 2003. Effect of Soil Solarization and Incorporation of Goat Manure in the Control of Undergrowth and Yield of Muskmelon (*Cucumis melo* L.). *Agrochimica* 47 (5/6) Pisa: Università Degli Studi Di Pisa, 227-235.
- LOPEZ GARCIA, M. C.; AGUDO BARRIUSO, M.; GONZALEZ TORRES, R.; GOMEZ APARISI, J.; ZARAGOZA LARIOS, C., 1991. Effect of Soil Temperature on Control of Some Summer Weeds (Efecto De La Temperatura Del Suelo En El Control De Algunas Malezas Estivales). *Proceedings of the 1991 Meeting of the Spanish Weed Science Society*. Madrid, 227-230.
- LUZ, J. M. Q., SHINZATO, A. V., SILVA, M. A. D., 2007. Comparison of Conventional and Organic Tomato Growing under Protected Cultivation. *Bioscience Journal* 23 (2) Uberlandia: Universidade Federal de Uberlandia, 7-15.
- MARENCO, R. A., LUSTOSA, D. C., 2000. Soil Solarization for Weed Control in Carrot. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira* 35 (10) Brasília: Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuaria, 2025-2032.

- MARTIN-CLOSAS, L., SOLER, J., PELACHO, A. M., 2003. Effect of Different Biodegradable Mulch Materials on An Organic Tomato Production System. KTBL-Schrift (414) Darmstadt: Kuratorium Für Technik und Bauwesen in Der Landwirtschaft E.V. (KTBL), 78-85.
- MARTIN-CLOSAS, L., BACH, M. A., PELACHO, A. M., 2008. Biodegradable Mulching in an Organic Tomato Production System. Acta Horticulture (767) Leuven: International Society for Horticultural Science (ISHS), 267-274.
- MAS, M. T., VERDU, A. M., 1996. Soil Solarization and Control of Amaranth (*Amaranthus retroflexus*): Heat Resistance of the Seeds. Seizieme Conférence Du COLUMA. Journées Internationales Sur La Lutte Contre Les Mauvaises Herbes, Reims, France, 6-8 Decembre 1995. Tome 1. Paris: Association Nationale Pour La Protection Des Plantes (ANPP), 411-417.
- MAUROMICALE, G.; MONACO, A. LO; LONGO, A. M. G.; RESTUCCIA, A., 2005. Soil Solarization, a Nonchemical Method to Control Branched Broomrape (*Orobanche ramosa*) and Improve the Yield of Greenhouse Tomato. Weed Science, 53 (6) : 877-883.
- MELANDER, B., 1997. Optimization of the Adjustment of A Vertical Axis Rotary Brush Weeder for Intra-Row Weed Control in Row Crops. Journal of Agricultural Engineering Research 68 (1), 39-50.
- MELANDER, B., 1998. Interactions between Soil Cultivation in Darkness, Flaming and Brush Weeding When Used for In-Row Weed Control in Vegetables. Biological Agriculture & Horticulture 16 (1), 1-14.
- MELANDER, B., 1999. Economic Aspects of Physical Intra-Row Weed Control in Seeded Onions. Organic Agriculture - The Credible Solution for the 21st Century. Proceedings of the 12th International IFOAM Scientific Conference, Mar del Plata, Argentina, November 15-19, 1998. Tholey-Theley: IFOAM, 180-185.

- MELANDER, B., KORSGAARD, M., WILLUMSEN, J., 1999. Results and Experiences with Weed Control in Organic Outdoor Vegetables. DJF Rapport, Markbrug (10) Tjele: Danmarks Jordbrugsforskning, 85-95.
- MERFIELD, C., 2000. Organic Weed Management, A Practical Guide, (www.merfield.com), 29 p.
- MILL, R.R., 1985. 131. *Sorghum* Moench. In: P.H. Davis (Ed), Flora of Turkey, Vol. 9. Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 606-610.
- MINUTO, G., GUERRINI, S., VERSARI, M., PISI, L., TINIVELLA, F., BRUZZONE, C., PINI, S., CAPURRO, M., 2008. Use of Biodegradable Mulching in Vegetable Production. Cultivating the Future Based on Science. Volume 1: Organic Crop Production. Proceedings of the Second Scientific Conference of the International Society of Organic Agriculture Research (ISO FAR), Held at the 16th IFOAM Organic World Conference in Cooperation with the International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) and the Consorzio Modenabio in Modena, Italy, 18-20 June, 2008 Bonn: International Society of Organic Agricultural Research (ISO FAR), 614-618.
- NANJAPPA, H. V., RAMACHANDRAPP, B. K., GOWDA, H. C. A., LALITHA, B. S., 2001. Economics of Soil Solarization for Weed Control in Relation to Other Methods in Groundnut-Tomato Sequence. Current Research - University of Agricultural Sciences (Bangalore) 30 (5/6) Bangalore: Editor, Communications Centre, University Of Agricultural Sciences, 95-96.
- NASR-ESFAHANI, M.; AKHIANI, A.; FATEMI, R.; HASSAN-POUR, H., 2000. Soil Solarization Effects on Soil-Born Fungal Diseases, Nematodes and Weeds in Autumn Cucumber Fields. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources 4 (3) Isfahan: Colleges of Agriculture and Natural Resources, Isfahan University of Technology 111-123.
- NERVO, G., TABAGLIO, V., GAVAZZI, C., SCHIAVI, M., 2007. How to Obtain Good Yields of Organic Tomato. Informatore Agrario 63 (27) Verona: Edizioni l'Informatore Agrario Srl, 68-72.

- NOBUOKA, T., HOSODA, Y., 1992. Weed Control by Solar Heating Sterilization in the Open Field. Bulletin of the Nara Agricultural Experiment Station (23), 50-51.
- NORREMARK, M., SWAIN, K. C., MELANDER, B., 2009. Advanced Non-Chemical and Close to Plant Weed Control System for Organic Agriculture. Proceedings of the 10th International Agricultural Engineering Conference, Bangkok, Thailand, 7-10 December, 2009. Role of Agricultural Engineering in Advent of Changing Global Landscape Bangkok: Asian Association for Agricultural Engineering.
- OLSEN, J. K., GOUNDER, R. K., 2001. Alternatives to Polyethylene Mulch Film - A Field Assessment of Transported Materials in Capsicum (*Capsicum annuum* L.). Australian Journal of Experimental Agriculture 41 (1) Collingwood: CSIRO Publishing, 93-103.
- ÖZER, Z., ÖNEN, H., UYGUR, F.N., KOCH, W., 1996. Farklı Kültürlerde Sorun Olan Yabancı Otlar ve Kimyasal Savaşimleri. Gazi Osman Paşa Üniv., Ziraat Fak. Yayınları No:15, Tokat.
- ÖZKAN, C., 2004. Ankara İli Örtüaltı Domates Yetiştiriciliğinde Bitki Uygulamaları. Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 8-10 Eylül 2004, Samsun, 255s.
- PARDO, G., ANZALONE, A., CIRUJEDA, A., FERNANDEZ-CAVADA, S., AIBAR, J., ZARAGOVA, C., 2005. Different Weed Control Systems in Tomato. 13th EWRS (European Weed Research Society) Symposium, 19-23 June 2005, Bari-Italy.
- PARISH, R. L., BRACY, R. P., WELLS, D. W., BERGERON, P. E., 1990. A Comparison of Cultivation Methods for Commercial Vegetable Crops. Applied Engineering in Agriculture 6 (5), 565-568.
- PARKER, C., RICHES, C.R., 1993. Parasitic Weeds of the World: Biology and Control. CAB International, Wallingfort, UK, 332 pp.
- PAOLINI, R., 2001. Integrated Weed Control: New Ideas and Greater Practicality. Informatore Agrario 57 (26) Verona: Edizioni l'Informatore Agrario Srl, 67-72.

- PARRIS, B.S., 1978. 2. *Convolvulus* L. In: P.H. Davis (Ed), Flora of Turkey, Vol. 6. Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 198-219.
- PATEL, R. H., JAGRUTI SHROFF, SOUMYADEEP DUTTA, MEISHERI, T. G., 2005. Weed Dynamics as Influenced By Soil Solarization - A Review. Agricultural Reviews 26 (4) Karnal: Agricultural Research Communication Centre, 295-300.
- PEACOCK, L., 1990. Practical Constraints and Opportunities for Improving Crop Protection in Organic Vegetable Production. Monograph - British Crop Protection Council (45), 157-162.
- PEACOCK, L., NORTON, G. A., 1990. A Critical Analysis of Organic Vegetable Crop Protection in the UK. Agriculture, Ecosystems & Environment 31 (3), 187-197.
- PERUZZI, A., 2005. Agricultural Mechanization.
http://www.avanzi.unipi.it/ricerca/quadro_gen_ric/agric_mechan/Agricultural_mechanisation_ENG.htm
- PERUZZI, A., GINANNI, M., FONTANELLI, M., RAFFAELLI, M., BARBERI, P., 2007. Innovative Strategies for on-Farm Weed Management in Organic Carrot. Renewable Agriculture and Food Systems 22 (4) Cambridge: Cambridge University Press, 246-259.
- PERUZZI, A., RAFFAELLI, M., FONTANELLI, M., FRASCONI, C., GINANNI, M., LULLI, L., 2008. Physical Weed Control in Organic Carrot in Sicily (Italy). Cultivating the Future Based on Science. Volume 1: Organic Crop Production. Proceedings of the Second Scientific Conference of the International Society Of Organic Agriculture Research (ISO FAR), Held At The 16th IFOAM Organic World Conference in Cooperation with the International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) and the Consorzio Modenabio in Modena, Italy, 18-20 June, 2008 Bonn: International Society of Organic Agricultural Research (ISO FAR), 260-263.

- PULLEN, D. W. M., COWELL, P. A., 1997. An Evaluation of the Performance of Mechanical Weeding Mechanisms for Use in High Speed Inter-Row Weeding of Arable Crops. *Journal of Agricultural Engineering Research* 67 (1), 27-34.
- RADCLIFFE-SMITH A., 1882. 2. *Chrozophora* A. Juss. . In: P.H. Davis (Ed), *Flora of Turkey*, Vol. 7. Edinburgh University Pres, Edinburgh, pp. 567-569.
- RAFFAELLI, M., BARBERI, P., PERUZZI, A., GINANNI, M., 2005. Mechanical Weed Control in Maize: Evaluation of Weed Harrowing and Hoeing Systems. *Agricoltura Mediterranea* 135 (1) Pisa: Edizioni Plus, 33-43.
- RAGONE, D., WILSON, J. E., 1988. Control of Weeds, Nematodes and Soil-borne Pathogens by Soil Solarization. *Alafua Agricultural Bulletin* 13 (1), 13-20.
- REDDIEX, S. J., WRATTEN, S. D., HILL, G. D., BOURDOT, G. W., FRAMPTON, C. M., 2001. Evaluation of Mechanical Weed Management Techniques on Weed and Crop Populations. *New Zealand Plant Protection Volume 54*, 2001. Proceedings of a Conference, Quality Hotel, Palmerston North, New Zealand, 14-16 August 2001 Rotorua: New Zealand Plant Protection Society, 174-178.
- RUBIN, B., COHEN, O., GAMLIEL, A., 2007. Soil Solarization: An Environmentally-Friendly Alternative. Technical Workshop on Non-Chemical Alternatives to Replace Methyl Bromide as A Soil Fumigant, Budapest, Hungary, 26-28 June 2007 Chatelaine: United Nations Environment Programme (UNEP), 71-78.
- SANNIGRAHI, A. K.; BORAH, B. C., 2002. Influence of Black Polyethylene and Organic Mulches an Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) and Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) Production In Assam. *Vegetable Science* 29 (1) Varanasi: Indian Society Of Vegetable Science, 2002, 92-93p.
- SANTOS, B. M., MORA-BOLANOS, J. E., SOLORZANO-ARROYO, J. A., 2008. Impact of Solarization and Soil Fumigants on Hot Pepper Production in High-Tunnels. *Asian Journal of Plant Sciences* 7 (1) Faisalabad: Ansinet, Asian Network for Scientific Information, 113-115.

- SATOUR, M. M., EL-SHERIF, E. M., EL-GHAREEB, L., EL-HADAD, S. A., EL-WAKIL, H. R., 1991. Achievements of Soil Solarization in Egypt. FAO Plant Production and Protection Paper, 109 : 200-212.
- SAUERBORN, J., LINKE, K. H., SAXENA, M. C., KOCH, W., 1989. Solarization; A Physical Control Method for Weeds and Parasitic Plants (*Orobanche* spp.) in Mediterranean Agriculture. Weed Research, 29 (6) : 391-397.
- SCHLICHTING, E., BLUME, E., 1966. Bodenkunliches Praktikum. Verlag Paul parey, Hamburg and Berlin.
- SCHOLZ, H., 1985. 125. *Seteria* P. Beauv. In: P.H. Davis (Ed), Flora of Turkey, Vol. 9. Edinburgh University Pres, Edinburgh, pp. 597-600.
- SCHONBECK, M. W., 1998. Weed Suppression And Labor Costs Associated With Organic, Plastic, and Paper Mulches In Small-Scale Vegetable Production. Journal Of Sustainable Agriculture 13 (2), 1998, 13-33p.
- SCHREINER, R. P., IVORS, K. L., PINKERTON, J. N., 2001. Soil Solarization Reduces Arbuscular Mycorrhizal Fungi as a Consequence of Weed Suppression. Mycorrhiza 11:273–277.
- SHADDAD, R. A. M., EL-BASSIOUNY, R. E. I., EL-ASDOUDI, A. M., ABDALLAH, M. M. F., 2009. Effect of Solarization and Organic Fertilizer on Yield and Quality of Rocket and Parsley Fresh Herbs. Annals of Agricultural Science (Cairo) 54 (1) Cairo: Faculty of Agriculture, Ain Shams University, 151-164.
- SILVEIRA, H. L., CAIXINHAS, M. L., GOMES, R., 1994. Solarization of the Soil, Weeds and Production Communications De La Quatrième Conférence Internationale I.F.O.A.M., Dijon, France, 5-9 July 1993. (Ed. 2) Quetigny Cedex: Association Colloque IFOAM, 141-148.
- SINGH, I. P., 1994. Effect of Organic Mulches an Weed Population, Yield and Percentage of Sun-Scald Fruits of Summer Tomato (*Lycopersicon Esculentum* Mill) Variety Pant Bahar. Recent Horticulture 1 (1), 1994, 80-83p.

- SINGH, V. P., ANIL DIXIT, MISHRA, J. S., YADURAJU, N. T., 2004. Effect of Period of Soil Solarization and Weed Control Measures on Weed Growth and Productivity of Soybean (*Glycine max*). Indian Journal of Agricultural Sciences 74 (6) New Delhi: Indian Council of Agricultural Research, 324-328.
- SINGH, A. K., 2005. Effect of Management Practices on Weed Dynamics, Leaf Nutrient Status and Flower Yield in Rose. Indian Journal of Horticulture 2005 Vol. 62 No. 4 pp. 375-377, India.
- SINGH, R., 2006. Use of Soil Solarization in Weed Management on Soybean Under Indian Conditions. Tropical Science 46 (2) Chichester: John Wiley & Sons Ltd, 70-73.
- SIRMA, M., KADIOĞLU, İ., YANAR, Y., 2001. Tokat İli Domates Ekim Alanlarında Saptanan Önemli Yabancı Ot Türleri, Rastlanma Sıklıkları ve Yoğunlukları. Türkiye Herboloji Dergisi, Cilt:4 Sayı:1, 39-47s.
- SOUMYA, T. M., NANJAPPA, H. V., RAMACHANDRAPP, B. K., 2004. Effect of Soil Solarization on Weed Count, Weed Dry Weight and Pod Yield of Groundnut. Karnataka Journal of Agricultural Sciences 17 (3) Dharwad: University of Agricultural Sciences, 548-550.
- STAPLETON, J. J., MOLINAR, R. H., LYNN-PATTERSON, K., MCFEETERS, S. K., SHRESTHA, A., 2005. Methyl Bromide Alternatives. Soil Solarization Provides Weed Control for Limited-Resource and Organic Growers in Warmer Climates. California Agriculture 59 (2) Oakland: Agriculture and Natural Resources, University of California, 84-89.
- SUDHA, T., NANJAPPA, H. V., SHASHIKANT, UDIKERI, S., 1999. Soil Solarization for Weed Control in Chilli and Capsicum Nursery. Crop Research (Hisar) 17 (3), 356-362.
- SUSO, M., PARDO, A., HERNANDEZ, J., VILLA, F., FERNANDEZ-CAVADA, S., ZARAGOZA, C., 2003. Different Weed Control Systems in Tomato Crop. Actas IX Congreso 2003 Sociedad Española De Malherbología, Barcelona, Spain, 4-6 De Noviembre De 2003 Madrid: Sociedad Española de Malherbología (Spanish Weed Science Society), 156-159.

- SZEKELYNE-ESZTER-RADICS, L., 2001. Possibilities of Weed Control in Green Bean and Tomato by Different Types of Mulch. *Magyar Gyomkutatas es Technologia* 2 (2) Budapest: Agroinform Kiado es Nyomdaipari Kft., 47-60.
- TACCONI, R., SANTI, R., 1994. Solarization of Soil for the Control of Nematodes and Infestations. *Informatore Agrario* 50 (30), 53-56.
- TAMIETTI, G., VALENTINO, D., 2000. Effectiveness of Soil Solarization Against Soil-borne Plant Pathogens and Weeds in Piedmont (Northern Italy). *Acta Horticulturae* (532) Leuven: International Society for Horticultural Science (ISHS), 151-156.
- TEPE, I., 1998. Türkiye’de Tarım ve Tarım Dışı Alanlarda Sorun Olan Yabancı Otlar ve Mücadeleleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Yayınları No: 32, Ziraat Fakültesi Yayınları No:18*, 5-86s.
- TRINKA, D. L., PRITTS, M. P., 1993. Use of Mulches to Control Weeds in Newly Planted Raspberries. *Pennsylvania Fruit News* 73 (4), 139-142.
- TÜZEL, Y., GÜL A., DAŞGAN, H., Y., ÖZTEKİN, G., B., ENGİNDENİZ, S., BOYACI, H., F., ERSOY, A., TEPE, A., UĞUR, A., 2010. Örtüaltı Yetiştiriciliğinin Gelişimi. VII. Ziraat Kongresi, 11-15 Ocak 2010, Ankara, 559-578s.
- UYGUR, F. N., KOCH, W., WALTER, H., 1984. Yabancı Ot Bilimine Giriş Kurs Notu. *PLITS* 2(1), ISSN: 0175-6192. Stuttgart, 169s.
- UYGUR, F. N., KOCH, W., ÇINAR, Ö., 1989. Untersuchungen zur Wirkung von mechanischen Bekämpfungsmassnahmen auf die Verunkrautung mit den ausdauernden Unkrautarten wie *Convolvulus arvensis* L. und *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Mekanik Yabancı Ot Savaş Yöntemlerinin *Convolvulus arvensis* L. ve *Sorghum halepense* (L.) Pers. Kontrolündeki Etkilerinin Araştırılması). *J. Turk. Phytopath.*, Vol.18, No.1-2, 69-77.
- UYGUR, F.N., LANINI, W.T., 2006. Organik Tarımda Yabancı Ot Kontrol Yöntemleri ve Yan Etkileri. Türkiye 3. Organik Tarım Sempozyumu, Program ve Bildiri Özetleri. 1-4 Kasım 2006, Yalova.

- VANLALHLUNA, P. C., SAHOO, U. K., LALREMRUATI, J. H., 2010. Relative Efficacy of Different Mulch Types on Soil Moisture Conservation and Performance of Rainfed Turmeric in An Agroforestry System of Mizoram. *Range Management and Agroforestry*, 2010 Vol. 31 No: 1 pp. 31-35.
- VISSER, C. L. M. DE, HOEKSTRA, L., 1995. Results of Research on Integrated Weed Control in Spring Sown Onions. *Verslag - Proefstation Voor De Akkerbouw En De Groenteteelt In De Vollegrond (203) Lelystad*, 72 Pp.
- VIZANTINOPOULOS, S., KATRANIS, N., 1993. Soil Solarization in Greece. *Weed Research (Oxford)* 33 (3), 225-230.
- WEBER, H., 1994. Mechanical Weed Control with A Row Brush Hoe. *Acta Horticulturae (372)*, 253-260.
- WEBER, H., MEYER, J., 1994. Mechanical Weed Control With A Row Brush Hoe. *Maitrise Des Adventices Par Voie Non Chimique. Communications De La Quatrieme Conférence Internationale I.F.O.A.M., Dijon, France, 5-9 July 1993. (Ed. 2) Quetigny Cedex: Association Colloque IFOAM*, 91-94.
- WONGPICHET, K., 2007. Inter-row Hand Weeders. *Proceedings of the 45th Kasetsart University Annual Conference, Bangkok, Thailand, 30 January-2 February 2007. Subject: Plants Bangkok: Kasetsart University*, 3-10.
- YADURAJU, N. T., AHUJA, K. N., 1990. Weed Control through Soil Solarization. *Indian Journal of Agronomy* 35 (4), 1990, 440-442.
- YADURAJU, N. T., AHUJA, K. N., 1996. ,Effect of Soil Solarization with or without Weed Control on Weeds and Productivity in Soybean-Wheat System. *Proceedings of the Second International Weed Control Congress, Copenhagen, Denmark, 25-28 June 1996: Volumes 1-4. Slagelse: Department of Weed Control and Pesticide Ecology*, 721-727.
- ZBYTEK, Z., TALARCZYK, W., 2008. Investigations of the Functionality, Operation Quality and Energy Requirement of A Brush Hoe. *Problemy Inzynierii Rolniczej* 16 (2) Warsaw: Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa, 103-109.
- ZOHARY, M., 1987. *Flora Palaestina*, The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem. 495p.

ÖZGEÇMİŞ

1975 yılında Şanlıurfa 'da doğdu. İlk orta ve lise eğitimini Konya, Eskişehir ve Trabzon'da tamamladıktan sonra 1994 yılında Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Samsun Tarım İl Müd.'nde teknisyen olarak göreve başladı. 1998 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü'nden mezun oldu ve aynı bölümde Yüksek Lisans'a başladı. 2000 yılında Adana Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Müd.'ne tayin oldu ve Herboloji Şubesi'nde görevlendirildi. Bu nedenle Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'ne yatay geçiş yaparak Herboloji Bilim Dalı'nda Prof. Dr. F. Nezihi UYGUR 'un danışmanlığında Yüksek Lisans eğitimime başladım. "Çukurova Bölgesi Buğday Ekim Alanlarındaki Kangal Türleri, *Silybum marianum* (L.) Gaertn (Kangal, Meryem Dikeni) 'un Biyolojisi ve Kimyasal Mücadelesi Üzerine Araştırmalar" konulu Yüksek Lisans çalışmamı 2004 yılında tamamladım. Halen Adana Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Herboloji Şubesi'nde çalışmaktadırlar.

Ek Çizelge 1. I. Lokasyondaki Deneme Serasının (Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü-Köprüköyü) Detaylı Deneme Planı

6 m	IV. BLOK	1.2 m	20 cm														
			40 cm														
			40 cm														
			20 cm														
			40 cm	Blok Arası Mesafe													
	III. BLOK	1.2 m	20 cm														
			40 cm														
			40 cm														
			20 cm														
			40 cm	Blok Arası Mesafe													
	II. BLOK	1.2 m	20 cm														
			40 cm														
			40 cm														
			20 cm														
			40 cm	Blok Arası Mesafe													
	I. BLOK	1.2 m	20 cm														
			40 cm														
			40 cm														
			20 cm	2.4 m ²													

Parsel Arası Mesafe : 40 cm

Parsel boyutu: 1.2 x 2= 2.4 m²

Ana Parsel Arası Mesafe : 100 cm

Domates Dikim Aralığı : 40x40 cm

Bir parseldeki domates bitki sayısı : 15

Denemedeki toplam bitki sayısı : 720

Uygulama sayısı: 6 Blok sayısı : 4

Parsel sayısı : 48

Toplam Deneme Alanı : 6 mx30 m=180 m²

Ek Çizelge 2. II. Lokasyondaki Deneme Serasının (Çukurova Üniversitesi, Bitki Koruma Bölümü-Balcalı) Detaylı Deneme Planı

Toplam 5.3 m	Kenar	25 cm														
	IV. BLOK	1.2 m	20 cm													
			40 cm													
			40 cm													
			20 cm													
	III. BLOK	1.2 m	20 cm													
			40 cm													
			40 cm													
			20 cm													
	II. BLOK	1.2 m	20 cm													
			40 cm													
			40 cm													
			20 cm													
	I. BLOK	1.2 m	20 cm													
			40 cm													
			40 cm													
			20 cm	2.4 m ²												
	Kenar	25 cm	Parsel uzunluğu 2 m, Parsel arası mesafe 0.4 m													

Parsel Arası Mesafe : 40 cm

Parsel boyutu: 1.2 x 2= 2.4 m²

Ana Parsel Arası Mesafe : 100 cm

Domates Dikim Aralığı : 40x40 cm

Bir parseldeki domates bitki sayısı : 15

Denemedeki toplam bitki sayısı : 720

Uygulama sayısı: 6 Blok sayısı : 4

Parsel sayısı : 48

Toplam Deneme Alanı : 5.3 mx30 m=159

Ek Çizelge 3. I. Lokasyon (Köprüköyü) Serasındaki Solarizasyon Yapılan ve Yapılmayan Parsellerde Toprağın 5, 10 ve 20 cm Derinliğinden Alınan Maximum Sıcaklık Değerleri

Tarih	S.suz Parsel* 5cm	S.lu Parsel** 5cm	S.suz Parsel 10cm	S.lu Parsel 10cm	S.suz Parsel 20cm	S.lu Parsel 20cm
01.08.2007	35,27	44,40	33,17	41,99	32,76	37,00
02.08.2007	35,70	44,40	34,43	41,52	31,93	37,00
03.08.2007	37,00	43,42	34,85	41,52	31,93	37,44
04.08.2007	37,00	44,40	35,27	41,52	32,34	37,44
05.08.2007	36,57	43,42	34,85	40,13	32,34	37,44
06.08.2007	36,57	43,42	34,85	40,13	32,34	37,44
07.08.2007	37,00	44,40	34,85	41,99	32,34	37,44
08.08.2007	35,70	43,91	34,43	41,52	31,93	37,44
09.08.2007	36,57	43,91	34,85	41,52	31,93	37,44
10.08.2007	37,00	44,40	34,85	41,99	31,93	37,44
11.08.2007	37,88	44,40	35,70	42,46	32,76	37,88
12.08.2007	37,00	43,91	34,85	42,46	32,34	37,44
13.08.2007	36,57	43,42	34,85	41,52	32,34	37,00
14.08.2007	36,13	43,91	34,43	41,99	32,34	37,00
15.08.2007	37,44	44,40	35,27	41,99	32,34	37,44
16.08.2007	37,44	44,40	35,70	41,99	32,76	37,44
17.08.2007	37,44	44,40	35,27	42,46	32,76	37,44
18.08.2007	38,32	44,89	36,13	42,94	33,17	38,32
19.08.2007	37,88	44,40	35,70	42,46	33,17	37,88
20.08.2007	37,00	43,42	35,27	41,52	33,17	37,44
21.08.2007	37,88	44,40	35,70	42,46	32,76	37,00
22.08.2007	38,32	44,89	35,70	42,94	32,76	37,44
23.08.2007	39,22	47,40	36,57	44,40	33,17	38,32
24.08.2007	38,77	52,94	36,13	47,40	33,17	41,52
25.08.2007	38,32	46,91	35,70	44,40	32,76	40,88
26.08.2007	38,32	46,91	35,70	44,40	32,76	40,88
27.08.2007	38,32	48,49	35,70	45,39	32,76	39,44
28.08.2007	38,32	49,02	35,27	45,39	32,76	39,44
29.08.2007	38,32	44,89	35,70	42,94	32,76	37,44
30.08.2007	38,32	44,89	35,70	42,46	32,76	37,88
31.08.2007	38,77	48,49	36,13	45,39	33,17	37,00
01.09.2007	38,32	46,91	35,70	44,40	32,76	37,44
02.09.2007	38,32	46,91	35,27	44,40	32,76	37,44
03.09.2007	37,88	44,40	34,85	42,46	32,34	36,13

* Solarizasyon yapılmayan parsel, ** Solarizasyon yapılan parsel

Ek Çizelge 4. II. Lokasyon (Balcalı) Serasındaki Solarizasyon Yapılan ve Yapılmayan Parsellerde Toprağın 5, 10 ve 20 cm Derinliğinden Alınan Maximum Sıcaklık Değerleri

Tarih	S.suz Parsel* 5cm	S.lu Parsel** 5cm	S.suz Parsel 10cm	S.lu Parsel 10cm	S.suz Parsel 20cm	S.lu Parsel 20cm
01.08.2007	35,27	40,13	35,27	39,67	34,01	39,67
02.08.2007	36,13	42,94	34,43	41,52	31,93	38,77
03.08.2007	37,00	44,40	35,27	41,99	32,34	38,77
04.08.2007	37,44	44,40	35,70	41,99	32,34	39,22
05.08.2007	37,88	44,40	36,13	42,46	32,76	39,22
06.08.2007	37,00	43,42	35,27	41,52	32,76	38,77
07.08.2007	37,44	44,40	35,27	42,46	32,34	39,22
08.08.2007	36,57	43,42	34,85	41,52	31,93	38,77
09.08.2007	36,57	43,42	34,85	41,52	31,93	38,77
10.08.2007	37,00	43,91	34,85	41,52	31,93	38,77
11.08.2007	37,44	44,40	35,27	42,46	32,34	39,22
12.08.2007	37,00	43,91	35,27	42,46	32,76	39,67
13.08.2007	36,13	43,91	34,43	41,99	32,34	39,22
14.08.2007	36,13	42,94	34,43	41,52	31,93	38,77
15.08.2007	36,57	43,91	34,85	41,99	32,34	39,22
16.08.2007	36,13	43,91	34,85	41,99	32,34	39,22
17.08.2007	36,13	43,91	34,43	41,99	32,34	39,22
18.08.2007	36,57	44,40	34,85	42,46	32,76	39,67
19.08.2007	36,57	44,89	34,85	42,94	33,17	39,67
20.08.2007	36,13	43,91	34,85	42,46	33,17	39,22
21.08.2007	36,57	44,40	34,85	42,46	32,76	39,22
22.08.2007	36,57	49,02	34,85	46,91	33,17	43,42
23.08.2007	36,13	51,22	34,43	47,96	32,76	43,42
24.08.2007	35,27	44,89	33,59	42,94	31,93	39,67
25.08.2007	35,27	44,89	33,59	42,94	33,59	39,67
26.08.2007	34,85	44,89	33,17	42,46	33,17	39,67
27.08.2007	34,85	48,49	33,17	45,39	32,34	41,99
28.08.2007	34,43	43,91	33,17	42,46	25,17	39,67
29.08.2007	34,01	46,91	32,76	44,40	32,76	41,52
30.08.2007	34,01	44,40	32,76	42,46	33,59	39,67
31.08.2007	34,43	44,89	32,76	42,94	34,43	39,67
01.09.2007	34,01	44,89	32,34	42,46	33,59	39,22
02.09.2007	33,59	44,40	32,34	41,99	34,01	39,22
03.09.2007	33,59	44,40	32,34	44,40	33,59	42,46

* Solarizasyon yapılmayan parsel, ** Solarizasyon yapılan parsel

Ek Çizelge 5. I. Lokasyon (Köprüköyü) Serasındaki Solarizasyon Yapılan ve Yapılmayan Parsellerde Toprağın 10 cm Derinliğinden Alınan Nem Değerleri

Tarih	Solarizasyonsuz Parsel	Solarizasyonlu Parsel
02.08.2007	79,10	83,40
03.08.2007	74,80	90,40
04.08.2007	79,10	90,40
05.08.2007	80,30	90,40
06.08.2007	79,90	90,40
07.08.2007	79,50	90,40
08.08.2007	78,70	90,40
09.08.2007	78,30	90,80
10.08.2007	77,90	91,20
11.08.2007	77,50	91,60
12.08.2007	77,10	91,60
13.08.2007	76,40	92,00
14.08.2007	75,60	92,00
15.08.2007	75,20	92,40
16.08.2007	74,80	93,20
17.08.2007	74,00	93,60
18.08.2007	73,20	95,10
19.08.2007	72,50	95,90
20.08.2007	71,70	95,50
21.08.2007	70,50	97,10
22.08.2007	69,70	96,70
23.08.2007	68,90	96,70
24.08.2007	67,80	97,10
25.08.2007	66,20	96,70
26.08.2007	64,60	96,30
27.08.2007	62,30	96,70
28.08.2007	60,70	96,70
29.08.2007	59,20	96,30
30.08.2007	58,00	96,30
31.08.2007	56,80	96,70
01.09.2007	56,10	97,10
02.09.2007	54,90	96,70
03.09.2007	54,10	96,30

Ek Çizelge 6. II. Lokasyon (Balcalı) Serasındaki Solarizasyon Yapılan ve Yapılmayan Parsellerde Toprağın 10 cm Derinliğinden Alınan Nem Değerleri

Tarih	Solarizasyonsuz Parsel	Solarizasyonlu Parsel
02.08.2007	81,40	79,50
03.08.2007	79,90	85,40
04.08.2007	81,80	89,30
05.08.2007	81,80	90,00
06.08.2007	81,10	90,80
07.08.2007	80,30	90,80
08.08.2007	79,10	91,60
09.08.2007	78,30	91,60
10.08.2007	77,50	92,00
11.08.2007	76,80	92,40
12.08.2007	76,00	92,40
13.08.2007	74,80	94,70
14.08.2007	73,60	95,50
15.08.2007	72,90	94,70
16.08.2007	72,10	94,70
17.08.2007	71,30	94,70
18.08.2007	70,50	94,70
19.08.2007	69,30	94,70
20.08.2007	68,20	94,30
21.08.2007	67,40	95,10
22.08.2007	66,60	93,90
23.08.2007	65,40	94,70
24.08.2007	64,30	94,70
25.08.2007	63,10	94,30
26.08.2007	62,30	94,30
27.08.2007	61,10	95,10
28.08.2007	60,40	96,30
29.08.2007	60,00	95,50
30.08.2007	59,60	95,50
31.08.2007	59,60	95,10
01.09.2007	59,60	94,30
02.09.2007	59,20	94,30
03.09.2007	59,20	95,50