

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**BUĞDAY AGRO-EKOSİSTEMLERİNDE PESTİSİTLERİN VE ODUN
SİRKESİNİN BAZI ETKİLERİNİN TESPİTİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

DOKTORA TEZİ

HAZIRLAYAN : İbrahim KOÇ
I. DANIŞMAN : Prof. Dr. Erdal Necip YARDIM
II. DANIŞMAN : Yrd. Doç. Dr. Şenol YILDIZ

VAN-2017

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**BUĞDAY AGRO-EKOSİSTEMLERİNDE PESTİSİTLERİN VE ODUN
SİRKESİNİN BAZI ETKİLERİNİN TESPİTİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

DOKTORA TEZİ

HAZIRLAYAN: İbrahim KOÇ

VAN-2017

KABUL VE ONAY SAYFASI

Biyoloji Anabilim Dalı'nda Prof. Dr. Erdal Necip YARDIM ve Yrd. Doç. Dr. Şenol YILDIZ danışmanlığında, İbrahim KOÇ tarafından sunulan "Buğday Agro-Ekosistemlerinde Pestisitlerin ve Odun Sirkesinin Bazı Etkilerinin Tespiti Üzerine Bir Araştırma" isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 22/03/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile başarılı bulunmuş ve Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan:
Prof. Dr. Erdal Necip YARDIM

İmza: 

Üye:
Prof. Dr. Semra DEMİR

İmza: 

Üye:
Prof. Dr. Ayten NAMLI

İmza: 

Üye:
Prof. Dr. Mehmet MENDEŞ

İmza: 

Üye:
Yrd. Doç. Dr. Erdal ÖĞÜN

İmza: 

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 24/03/2017 tarih ve 2017/16-İ sayılı kararı ile onaylanmıştır.

İmza
Prof. Dr. Suat ŞENSOY
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yaptığımı bildiririm.

(İmza)

İbrahim KOÇ

ÖZET

BUĞDAY AGRO-EKOSİSTEMLERİNDE PESTİSİTLERİN VE ODUN SİRKESİNİN BAZI ETKİLERİNİN TESPİTİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

KOÇ, İbrahim

Doktora Tezi, Biyoloji Anabilim Dalı

Tez Danışmanları : Prof. Dr. Erdal Necip YARDIM

Yrd. Doç. Dr. Şenol YILDIZ

Mart 2017, 253 sayfa

Bu çalışma, buğday agro-ekosisteminde bitki koruma amaçlı kullanılan pestisitlerin ve odun sirkesi (OS)'nin, bazı etkilerini karşılaştırmalı olarak tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Kullanılan pestisit ve odun sirkesinin hastalık, zararlı ve yabancı otlara etkileri araştırılmıştır. Ayrıca hedef olmayan arthropodlar, toprakta yaygın serbest yaşayan nematodlar, fungal ve bakteriyel mikroorganizmalar, toprak pH ve EC değerleri, kültür bitkisi büyüme ve verim gibi parametrelere bakılmıştır. Araştırma; 2014-2015 ve 2015-2016 üretim sezonlarında, Muş ili ekolojik şartlarında tarla denemesi ile laboratuvar çalışmalarından oluşmuştur. Tarla denemesi, kışlık buğday tarlasında çakılı olarak Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Denemede yapılan ilaç uygulamaları (muameleler); 16 L'lik sırt pülverizatörü yardımı ile BERCE Alparslan Tarım İşletmesinin buğdayda görülen hastalık, zararlı ve yabancı otlar için kullandığı pestisitler ve uygulama takvimi takip edilerek yapılmıştır. Çalışmada şu muameleler kullanılmıştır; 1) pestisit uygulaması: Bu muamelede, bölgede buğdayda görülen bütün hastalık ile yabancı otlara ve gerektiğinde zararlılara karşı kullanılan ilaçlar ilgili parsellere uygulanmıştır, 2) pestisit uygulamasına tekabül eden % 0.5 mL odun sirkesi, 3) pestisit uygulamasına tekabül eden % 1 mL odun sirkesi, 4) pestisit uygulamasına tekabül eden % 2 mL odun sirkesi, 5) pestisit uygulamasına tekabül eden % 3 mL odun sirkesi, 6) pestisit uygulamasına tekabül eden % 4 mL odun sirkesi, 7) pestisit uygulamasına tekabül eden % 5 mL odun sirkesi ve 8) herhangi bir ilaç (pestisit ve odun sirkesi) uygulamasının yapılmadığı kontrol uygulaması şeklinde yapılmıştır.

Yapılan Antimikrobiyal Madde Testlerinde; % 10 mL'lik odun sirkesinin, Gr+ bakteri izolatları için Minimal İnhibitör Konsantrasyonu (MİK) değeri olduğu ve *Aspergillus niger* ile *Penicillium digitatum*'un misel gelişimlerine yönelik yapılan Faktöriyel Düzenli Varyans Analizi'nde; Tür x Doz interaksiyonunun (P=0.000) ve

Tür'ler ile Doz'lar arasındaki misel gelişimi farklarının önemli olduğu ($P \leq 0.05$) bulunmuştur.

Kullanılan pestisit ve odun sirkesinin, toprakta bulunan bakteri ve mikrofungus sayısı ile toprak pH ve EC parametrelerine etkisinin araştırılması amacıyla yapılan Tekrarlanan Ölçümlü Varyans Analizi sonucunda; farklı ilaç uygulamalarının bu özellikleri istatistiksel olarak önemli düzeylerde etkilemediği görülmüştür ($P > 0.436$).

Kullanılan pestisit ve odun sirkesinin, nematodlara, yabancı ot sayısı ve çeşidine, arthropod çeşidi ve sayısına etkisinin araştırılması amacıyla Basit Uyum Analizi Tekniğinden yararlanılmıştır. Yapılan Uyum Analizleri sonucunda söz konusu uygulamalar ile dikkate alınan özellikler arasında genel olarak anlamlı ilişkilerin bulunduğu belirlenmiştir.

Yapılan tüm istatistiksel analizler ile birlikte değerlendirildiğinde; pestisit uygulamasının; kontrol grubuna göre sarı pas (*Puccinia striiformis* West.) ve yabancı ot sayısı-çeşitlilik ile kuru ağırlığını azalttığı, kültür bitkisinin; başak boyu-başakta tane sayısı-başakta tane verimi-tane verimi ve hasat indeksi değerlerini önemli düzeylerde artırdığı ($P \leq 0.05$) görülmüştür. Buna karşın odun sirkesinin; MİK testlerinde etkili olduğu ($P \leq 0.05$) ve % 1 mL odun sirkesinin hasat indeksinin daha yüksek ($P \leq 0.05$) olmasında önemli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak; bu tez çalışmasında kullanılan odun sirkesi başta olmak üzere, farklı hammaddelerden elde edilecek odun sirkesinin; farklı iklim şartları ile ortamlarda (laboratuvar, sera ve tarla), farklı doz ile sıklıklarda, pestisit destekli ve desteksiz ortamlarda denenmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca odun sirkesinin biyogübre yönüyle toprak iyileştirici olarak, faydalı olacağı düşünülmekte olup bu konularda çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Agro-Ekosistem, Arthropodlar, Bakteriler, Biyopestisitler, Buğday, Ekotoksikoloji, Mikrofunguslar, Nematodlar, Odun sirkesi, Pestisitler.



ABSTRACT

A RESEARCH ON DETERMINATION OF SOME EFFECTS OF WOOD VINEGAR AND PESTICIDES ON WHEAT AGROECOSYSTEMS

KOÇ, İbrahim

Ph. D. Thesis, Department of Biology

Thesis Supervisors: Prof. Dr. Erdal Necip YARDIM

Asst. Prof. Dr. Şenol YILDIZ

March 2017, 253 pages

This study was conducted to determine some of the effects of pesticides and wood vinegar (wv) in a comparative manner in wheat agroecosystem. The effects of pesticides and wood vinegar on disease, pests and weeds were studied. Also some parameters like arthropods that are not targeted, free living nematodes which are abundant in soil, microorganisms like fungi and bacteria, soil pH and EC values, growth and yield of crop plant were examined. The research was constituted of field experiments in 2014-2015 and 2015-2016 production seasons in Muş province's ecological conditions and laboratory studies. The field experiment was done in wheat field according to Randomized Block Design in 4 repetition.

Pesticide applications in the experiment (treatments) were done with a 16 L backpack sprayer using the pesticides which are used for wheat disease, pests and weeds by BERCE Alparslan Agriculture Administration according to application calendar of this administration. These treatments were used in the study; 1) pesticide application: In this treatment, chemicals that are used against all wheat diseases seen in the region, weeds and used against pests when necessary were applied to relevant parcels, 2) % 0.5 mL wood vinegar which equate to pesticide application, 3) % 1 mL wood vinegar which equate to pesticide application, 4) % 2 mL wood vinegar which equate to pesticide application, 5) % 3 mL wood vinegar which equate to pesticide application, 6) % 4 mL wood vinegar which equate to pesticide application, 7) % 5 mL wood vinegar which equate to pesticide application and 8) control application which are no pesticide and wood vinegar used.

In Antimicrobial Substance Tests it was found that % 10 mL wood vinegar has Minimal Inhibitor Concentration (MIC) value for Gram+ bacterial isolates and in Factorial Level Variance Analysis done on micelium development of *Aspergillus niger*

and *Penicillium digitatum*, it was found that Species x Dose interaction ($P=0.000$) and the differences of mycelium development between Species and Doses are important ($P\leq 0.05$).

It was seen in the result of Repeated Measures Analysis of Variance which was done to study the effects of used pesticides and wood vinegar on bacteria and microfungi numbers in soil and on soil pH and EC parameters that different applications did not affect those properties in statistically significant levels ($P>0.436$).

Simple Correspondence Analysis Method was used to examine the effects of used pesticides and wood vinegar on abundance and diversity of nematodes, weeds and arthropods. According to the result of Simple Correspondence Analysis Method, it was determined that generally there were significant connections between the applications in question and the considered properties.

When assessed with all statistical analyses, it was seen that pesticide application reduced yellow rust (*Puccinia striiformis* West.) and weed number-diversity and dry weight with respect to control group, and significantly increased wheat head-grain number, wheat head-grain yield and harvest index values of crop plant ($P\leq 0.05$). After all, it was seen that wood vinegar was effective in MIC tests ($P\leq 0.05$) and % 1 mL wood vinegar had a significant effect on increasing the harvest value index ($P\leq 0.05$).

As a result; it was thought that trials of particularly the wood vinegar that was used in this dissertation work and wood vinegar that is obtained from different raw materials in different climates and conditions (laboratory, greenhouse and field), in different doses and rates, in conditions with or without pesticides would be useful. Furthermore, wood vinegar might be suggested to use as a soil improver with its biofertilizer property and detailed studies on these issues should be carried out.

Keywords: Agroecosystem, Arthropods, Bacteria, Biopesticides, Wheat Ecotoxicology, Microfungi, Nematodes, Wood vinegar, Pesticides.



ÖN SÖZ

Yeryüzünde yaşayan milyonlarca çeşit canlı türünden biri olan insan (*Homo sapiens*), icraatları ile kendisini yeryüzünün sahibi olarak görmektedir. Rahat ve lüks içinde yaşamak için canlıların yaşam alanlarına müdahale etmektedir. Yaptığı bu müdahalelerden bir tanesi de daha çok ürün elde etmek için Agro-ekosistemlerde hastalık, zararlı ve yabancı ot için kullandığı ve tüm canlılara az ya da çok etki eden kimyasal özellikteki pestisitlerdir. Artan Dünya nüfusunun besin ihtiyacını karşılamak için tarımsal alanlarda kullanılan pestisitler hayatımızda önemli bir yer tutmaktadır. Tarımda pestisit uygulaması, kazanım olarak görülse de artan maliyetlerinden ve çevreye verdikleri etkilerden ötürü ekosistemlerin sekteye uğramasına ve canlıların etkilenmesine sebep olduğundan dolayı bu ürünlere alternatif çözüm arayışları gün geçtikçe artış göstermektedir. Bu çözüm arayışları devam etmekte olup, yegane mücadelenin kimyasallar olmadığı gerçeği ile hareket edilerek kimyasallara alternatif olarak yapılan bu çalışmanın başta insanlar olmak üzere tüm canlılara temiz, sağlıklı, güvenli bir ortamda yaşamasına katkı sunmasını ve bu tarz çalışmalara ışık tutmasını temenni ediyorum.

Bu tez çalışmasında, her türlü bilgi, tecrübe ve yardımlarını benden esirgemeyen çok değerli danışman hocalarım Sayın Prof. Dr. Erdal Necip YARDIM ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Şenol YILDIZ'a, tez izleme komisyonu üyesi değerli hocalarım Sayın Yrd. Doç. Dr. Erdal ÖĞÜN ve Prof. Dr. Semra DEMİR'e, bu çalışmada kullandığım odun sirkesini karşılıksız bir şekilde öneren, temin eden, bilgi ile tecrübe desteği veren değerli hocam Sayın Prof. Dr. Ayten NAMLI'ya ve bu ürünü üreten BİYOTAR AŞ'e, yabancı otların teşhisini yapmada yardımcı olan değerli arkadaşım Sayın Yrd. Doç. Dr. S. Mesut PINAR'a, laboratuvar, bilgi ve tecrübe konusunda destek olan hocalarım Sayın Prof. Dr. Füsun GÜLSER'e, Sayın Yrd. Doç. Dr. Haluk KULAZ'a, Sayın Yrd. Doç. Dr. Fatih ÇİĞ'a ve her türlü desteği veren arkadaşım Yrd. Doç. Dr. Veysel TURAN'a, arachnidlerin teşhisinde yardımcı olan Sayın Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ALLAHVERDİ'ye, arthropodların teşhis ve sayımında yardımcı olan Sayın Doç. Dr. İnanç ÖZGEN'e, toprak fungusların teşhisi ve bunlara yönelik çalışmalar yapmamda yardımcı olan Sayın Yrd. Doç. Dr. Emre DEMİRER DURAK'a, Arş. Gör. Ali ÇELİK'e ve Ziraat Mühendisi Abdüsselam KARAOZAN'a, çalışmanın istatistik analizlerinde destek veren değerli

hocalarım Sayın Prof. Dr. Mehmet MENDEŞ, Yrd. Doç. Dr. Hamit MİRTAGİOĞLU ve Arş. Gör. Soner YİĞİT'e çok teşekkür ediyorum. Ayrıca, deneme alanı temininde ve çalışmanın sağlıklı bir şekilde yürütmesinde her türlü desteği veren BERCE Alparslan Tarım İşletmesinin kıymetli idarecileri Sayın Nüfil YEŞİLYURT, Burhan ÇAM ve Abdullah ULAŞ başta olmak üzere tüm çalışanlarına teşekkür ediyorum.

Son olarak da hayatıma renk katan, maddi ve manevi bir şekilde bana her zaman destek olan ailemin biriciklerinden çok kıymetli eşim Öğr. Gör. Fatma KOÇ başta olmak üzere çocuklarım; Elif Rümeyza KOÇ ile Muhammed Enes KOÇ'a ve tüm aileme çok teşekkür ediyorum.



2017
İbrahim KOÇ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	xvi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xxiv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xxxvi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ.....	7
2.1. Pestisit ve Odun Sirkesinin Bakterilere Etkisi.....	7
2.2. Pestisit ve Odun Sirkesinin Mikrofunguslara Etkisi.....	9
2.3. Pestisit ve Odun Sirkesinin Nematodlara Etkisi.....	12
2.4. Pestisit ve Odun Sirkesinin Toprak pH'ı ve EC'e Etkisi.....	14
2.5. Pestisit ve Odun Sirkesinin Hastalıklara Etkisi.....	15
2.6. Pestisit ve Odun Sirkesinin Yabancı Otlara Etkisi.....	17
2.7. Pestisit ve Odun Sirkesinin Arthropodlara Etkisi.....	19
2.8. Pestisit ve Odun Sirkesinin Kültür Bitkisine Etkisi.....	21
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	25
3.1. Materyal.....	25
3.1.1. Çalışma alanı hakkında genel bilgiler.....	25
3.1.1.1. Deneme alanı, özellikleri ve tarihçesi.....	25
3.1.1.2. Deneme alanının iklim şartları.....	26
3.1.1.3. Toprak nemi.....	27
3.1.2. Kullanılan alet ve cihazlar.....	27
3.1.3. Denemede kullanılan girdiler.....	28
3.1.4. İstatistik analiz yöntemi.....	28
3.2. Yöntem.....	29
3.2.1. Arazi çalışması.....	29

	Sayfa
3.2.1.1. Deneme alanının oluşturulması.....	29
3.2.1.2. Odun sirkesi (OS), pestisit ve gübrenin elde edilmesi.....	31
3.2.1.3. Kalibrasyon ve ilaçlama.....	31
3.2.1.4. Örneklemeler.....	32
3.2.1.4.1. Toprak örneklerinin alınması.....	32
3.2.1.4.2. Sarı yapışkan tuzakların kurulması, toplanması, teşhisi ve sayımı.....	33
3.2.1.4.3. Çukur tuzakların kurulması, toplanması, teşhisi ve sayımı.....	34
3.2.1.4.4. Arthropod bulaşıklı bitki sayımı.....	35
3.2.1.4.5. Hastalık teşhisi ve bulaşıklı bitki sayımı.....	36
3.2.1.4.6. Yabancı otların teşhisi, sayımı ve toplanması ve biyomaslarının belirlenmesi.....	37
3.2.1.4.7. Kültür bitkisi gözlemi.....	38
3.2.1.4.7.1. Bitki boyu (cm)	38
3.2.1.4.7.2. Başak boyu (cm)	38
3.2.1.4.7.3. Metrekaredeki başak sayısı (adet/m ²).....	38
3.2.1.4.7.4. Başaklanma zamanı (adet/gün).....	38
3.2.1.4.7.5. Başakta tane sayısı (adet)	38
3.2.1.4.7.6. Başakta tane verimi (g)	38
3.2.1.4.7.7. Bin tane ağırlığı (g)	39
3.2.1.4.7.8. Tane verimi (kg/da)	39
3.2.1.4.7.9. Hektolitre ağırlığı (kg/100 lt).....	39
3.2.1.4.7.10. Hasat indeksi (%).....	39
3.2.2. Laboratuvar çalışması.....	40
3.2.2.1. Kullanılan besiyerleri, çözeltiler ve hazırlanışları.....	40
3.2.2.2. Toprak tekstürünün tespiti.....	44
3.2.2.3. Toprak pH'ının tespiti.....	44
3.2.2.4. Toprak EC'in tespiti.....	44
3.2.2.5. Toprak neminin tespiti.....	44
3.2.2.6. Bakteri sayımı, izolasyonu ve teşhisi.....	44
3.2.2.7. Mikrofungusların sayımı, izolasyonu ve teşhisi.....	46

	Sayfa
3.2.2.8. Nematodların teşhisi ve sayımı.....	46
3.2.2.9. Odun sirkesinin antibakteriyel aktivitesinin tespiti.....	48
3.2.2.10. Odun sirkesinin antifungal aktivitesinin tespiti.....	49
4. BULGULAR.....	50
4.1. Laboratuvar Çalışması.....	50
4.1.1. Odun sirkesinin antibakteriyel etkileri.....	50
4.1.2. Odun sirkesinin antifungal etkileri.....	50
4.2. Pestisit ve Odun Sirkesinin Arazi Şartlarındaki Etkisi.....	52
4.2.1. Toprak bakterilerine etkisi.....	52
4.2.2. Toprak mikrofunguslarına etkisi.....	53
4.2.3. Toprak tekstürünün tespiti.....	54
4.2.4. Toprak pH'a etkisi.....	54
4.2.5. Toprak EC'e etkisi.....	56
4.2.6. Nematodlara etkisi.....	57
4.2.6.1. Bakterivor nematodlara etkisi.....	58
4.2.6.2. Bitki paraziti nematodlara etkisi.....	61
4.2.6.3. Fungivor nematodlara etkisi.....	65
4.2.6.4. Omnivor nematodlara etkisi.....	69
4.2.6.5. Predatör nematodlara etkisi.....	72
4.2.7. Hastalık etmenlerine etkisi.....	76
4.2.7.1. Septorya'ya etkisi.....	76
4.2.7.2. Sarı pas'a etkisi	76
4.2.8. Yabancı otlara etkisi.....	79
4.2.8.1. Yabancı ot kuru ağırlığına etkisi.....	79
4.2.8.2. Yabancı ot sayısı ve çeşidine etkisi.....	81
4.2.9. Arthropodlara etkisi.....	94
4.2.9.1. Kültür bitkisi üzerindeki arthropodlara etkisi.....	97
4.2.9.2. Arthropodlara (çukur tuzaklar ile yapılan örnekleme) etkisi.....	101
4.2.9.2.1. Carabidae familyasına etkisi.....	101
4.2.9.2.2. Diğer arthropodlara etkisi.....	106

	Sayfa
4.2.9.2.3. Grillidae familyasına etkisi.....	111
4.2.9.2.4. Araneae familyasına etkisi.....	116
4.2.9.2.5. Formicidae familyasına etkisi.....	121
4.2.9.2.6. Opiliona (Ot biçen) etkisi.....	125
4.2.9.3. Arthropodlara (Sarı yapışkan tuzak ile yapılan örnekleme) etkisi.....	130
4.2.9.3.1. Asilidae familyasına etkisi.....	130
4.2.9.3.2. Diğer arthropodlara etkisi.....	133
4.2.9.3.3. <i>Cephus</i> sp. 'ye (Ekin sap arıları) etkisi.....	136
4.2.9.3.4. <i>Elasmus</i> sp. 'ye (Ekin sap arısı parazitoitleri) etkisi.....	139
4.2.9.3.5. Aphididae familyasına etkisi.....	142
4.2.9.3.6. Aeolothripidae familyasına etkisi.....	145
4.2.9.3.7. Thripidae familyasına etkisi.....	148
4.2.9.3.8. Syrphidae familyasına etkisi.....	151
4.2.9.3.9. Chrysomelidae familyasına etkisi.....	154
4.2.9.3.10. Chrysopidae familyasına etkisi.....	157
4.2.9.3.11. Braconidae familyasına etkisi.....	160
4.2.9.3.12. Coccinellidae familyasına etkisi.....	163
4.2.9.3.13. Cicadellidae familyasına etkisi.....	166
4.2.9.3.14. Lampyridae familyasına etkisi.....	169
4.2.9.3.15. Tenteridae familyasına etkisi.....	172
4.2.9.3.16. Tachinidae familyasına etkisi.....	175
4.2.9.3.17. Carabidae familyasına etkisi.....	178
4.2.9.3.18. Meloidae familyasına etkisi.....	181
4.2.10. Kültür bitkisine etkisi.....	185
4.2.10.1. Bitki boyuna etkisi (cm).....	185
4.2.10.2. Başak boyuna etkisi (cm).....	186
4.2.10.3. Metrekaredeki başak sayısına etkisi (adet/m ²).....	187
4.2.10.4. Başaklanma zamanına etkisi (adet/gün).....	188
4.2.10.5. Başakta tane sayısına etkisi (adet).....	191
4.2.10.6. Başakta tane verimine etkisi (g).....	192

	Sayfa
4.2.10.7. Bin tane ağırlığına etkisi (g).....	193
4.2.10.8. Tane verimine etkisi (kg/da).....	194
4.2.10.9. Hektolitre ağırlığına etkisi (kg/100 lt).....	195
4.2.10.10. Hasat indeksine etkisi (%).....	196
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	198
5.1. Odun Sirkesinin Laboratuar Şartlarındaki Etkisi.....	199
5.1.1. Odun sirkesinin antibakteriyel etkisi.....	199
5.1.2. Odun sirkesinin antifungal etkisi.....	199
5.2. Pestisit ve Odun Sirkesinin Arazi Şartlarındaki Etkisi.....	201
5.2.1. Toprak bakterilerine etkisi.....	201
5.2.2. Toprak mikrofunguslarına etkisi.....	203
5.2.3. Toprak pH'ı ve EC'e etkisi.....	204
5.2.4. Nematodlara etkisi.....	204
5.2.4.1. Bakterivor nematodlara etkisi.....	204
5.2.4.2. Bitki paraziti nematodlara etkisi.....	205
5.2.4.3. Fungivor nematodlara etkisi.....	206
5.2.4.4. Omnivor nematodlara etkisi.....	207
5.2.4.5. Predatör nematodlara etkisi	208
5.2.5. Hastalık etmenlerine etkisi.....	209
5.2.5.1. Septorya'ya etkisi.....	209
5.2.5.2. Sarı pas'a etkisi.....	209
5.2.6. Yabancı otlara etkisi.....	210
5.2.6.1. Yabancı ot kuru ağırlığına etkisi.....	210
5.2.6.2. Yabancı ot sayısı ve çeşidine etkisi.....	211
5.2.7. Arthropodlara etkisi.....	212
5.2.7.1. Kültür bitkisi üzerindeki arthropodlara etkisi.....	212
5.2.7.2. Arthropodlara (çukur tuzak ile yapılan örneklem) etkisi...	214
5.2.7.2.1. Carabidae familyasına etkisi.....	214
5.2.7.2.2. Diğer arthropodlara etkisi.....	215
5.2.7.2.3. Grillidae familyasına etkisi.....	216

	Sayfa
5.2.7.2.4. Araneae familyasına etkisi.....	217
5.2.7.2.5. Formicidae familyasına etkisi.....	218
5.2.7.2.6. Opiliona'ya etkisi.....	219
5.2.7.3. Arthropodlara (sarı yapışkan tuzak ile yapılan örneklem) etkisi.....	220
5.2.7.3.1. Asilidae familyasına etkisi.....	220
5.2.7.3.2. Diğer arthropodlara etkisi.....	220
5.2.7.3.3. <i>Cephus</i> sp.'ye (Ekin sap arıları) etkisi.....	220
5.2.7.3.4. <i>Elasmus</i> sp.'ye (Ekin sap arısı parazitoitleri) etkisi.....	221
5.2.7.3.5. Aphididae familyasına etkisi.....	222
5.2.7.3.6. Aeolothripidae familyasına etkisi.....	222
5.2.7.3.7. Thripidae familyasına etkisi.....	223
5.2.7.3.8. Syrphidae familyasına etkisi.....	223
5.2.7.3.9. Chrysomelidae familyasına etkisi.....	223
5.2.7.3.10. Chrysopidae familyasına etkisi.....	224
5.2.7.3.11. Braconidae familyasına etkisi.....	224
5.2.7.3.12. Coccinellidae familyasına etkisi.....	224
5.2.7.3.13. Cicadellidae familyasına etkisi.....	225
5.2.7.3.14. Lampyridae familyasına etkisi.....	225
5.2.7.3.15. Tenteridae familyasına etkisi.....	226
5.2.7.3.16. Tachinidae familyasına etkisi.....	226
5.2.7.3.17. Carabidae familyasına etkisi.....	226
5.2.7.3.18. Meloidae familyasına etkisi	227
5.2.8. Kültür bitkisine etkisi.....	227
5.2.8.1. Bitki boyuna etkisi (cm).....	227
5.2.8.2. Başak boyuna etkisi (cm).....	228
5.2.8.3. Metrekaredeki başak sayısına etkisi (adet/m ²).....	228
5.2.8.4. Başaklanma zamanına etkisi (adet/gün).....	229
5.2.8.5. Başakta tane sayısına etkisi (adet).....	230
5.2.8.6. Başakta tane verimine etkisi (g).....	231
5.2.8.7. Bin tane ağırlığına etkisi (g).....	231

	Sayfa
5.2.8.8. Tane verimine etkisi (kg/da).....	232
5.2.8.9. Hektolitre ağırlığına etkisi (kg/100 lt).....	233
5.2.8.10. Hasat indeksine etkisi (%).....	233
6. KAYNAKLAR.....	236
ÖZGEÇMİŞ.....	252



ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Muş ili uzun yıllar ortalaması, 2014-15 ve 2015-16 yılları vejetasyon dönemine ait bazı iklim verileri (Anonim, 2016e)...	26
Çizelge 3.2. 2015 ve 2016'da pestisit ve farklı dozlarda OS uygulanan buğday parsellerindeki ortalama nem (%) miktarı.....	27
Çizelge 3.3. Deneme alanı ve laboratuarda kullanılan alet ve ekipmanlar....	27
Çizelge 3.4. Plate count agar (Merck 1.05463).....	40
Çizelge 3.5. Rose bengale Chloramphenicol agar (Merck 1.00467.0500)....	41
Çizelge 3.6. Malt extract agar (Merck 1.05398).....	41
Çizelge 3.7. Tryptic soy broth (1.05459).....	42
Çizelge 3.8. Potato dextrose agar (1.10130).....	42
Çizelge 3.9. Fizyolojik su.....	42
Çizelge 3.10. Kristal viyole boyası.....	42
Çizelge 3.11. Lügol boyama çözeltisi.....	43
Çizelge 3.12. Safranin çözeltisi.....	43
Çizelge 4.1. 2015 ve 2016'da farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde tespit edilen bakteri izolatlarının morfolojik özellikleri, gram boyama, MİK ve MLK değerleri..	50
Çizelge 4.2. Koloni çapı bakımından tür ve uygulamaya göre tanıtıcı istatistikler ve TUKEY çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	51
Çizelge 4.3. 2015 ve 2016 yılları bakteri sayısı bakımından doz ve uygulama tarihine göre tanıtıcı istatistikler.....	52
Çizelge 4.4. 2015 ve 2016'da farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde tespit edilen mikrofunguslar.....	53
Çizelge 4.5. 2015 ve 2016 yılları mikrofungus sayısı bakımından doz ve uygulama tarihine göre tanıtıcı istatistikler.....	54

	Sayfa
Çizelge 4.6. pH değeri bakımından doz ve uygulama tarihine göre tanıtıcı istatistikler.....	55
Çizelge 4.7. pH değeri bakımından doz ve uygulama tarihine göre tanıtıcı istatistikler ve TUKEY çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	55
Çizelge 4.8. EC değeri bakımından doz ve uygulama tarihine göre tanıtıcı istatistikler.....	56
Çizelge 4.9. EC değeri bakımından doz ve uygulama tarihine göre tanıtıcı istatistikler ve TUKEY çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	57
Çizelge 4.10. 2015 ve 2016'da farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde tespit edilen nematodlar.....	57
Çizelge 4.11. Bakterivor nematod sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu.....	58
Çizelge 4.12. Bakterivor nematod sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu.....	60
Çizelge 4.13. 2015 ve 2016 yıllarına göre bakterivor nematod toplam sayısı.	61
Çizelge 4.14. Bitki paraziti nematod sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu.....	62
Çizelge 4.15. Bitki paraziti nematod sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu.....	63
Çizelge 4.16. 2015 ve 2016 yıllarına göre bitki paraziti nematod toplam sayısı.....	65
Çizelge 4.17. Fungivor nematod sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu.....	66
Çizelge 4.18. Fungivor nematod sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu.....	67
Çizelge 4.19. 2015 ve 2016 yıllarına göre fungivor nematod toplam sayısı....	69

	Sayfa
Çizelge 4.20. Omnivor nematod sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu.....	70
Çizelge 4.21. Omnivor nematod sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu.....	71
Çizelge 4.22. 2015 ve 2016 yıllarına göre omnivor nematod toplam sayısı...	72
Çizelge 4.23. Predatör nematod sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu.....	73
Çizelge 4.24. Predatör nematod sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu.....	74
Çizelge 4.25. 2015 ve 2016 yıllarına göre predatör nematod toplam sayısı..	76
Çizelge 4.26. 2015 ve 2016 yılları trofik gruplarına göre nematod toplam...	76
Çizelge 4.27. 2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde tespit edilen yabancı otlar.....	79
Çizelge 4.28. Yabancı ot kuru ağırlığı için yıl ve uygulamaya göre tanıtıcı istatistikler ve TUKEY çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	80
Çizelge 4.29. 2015 ve 2016 yıllarına göre yabancı ot toplam kuru ağırlığı....	81
Çizelge 4.30. Yabancı ot sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu.....	82
Çizelge 4.31. Yabancı ot sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu.....	83
Çizelge 4.32. 2015 ve 2016 yıllarına göre yabancı ot toplam sayısı.....	94
Çizelge 4.33. 2015 ve 2016'da farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde tespit edilen arthropodlar.....	95
Çizelge 4.34. Arthropod bulaşıklı bitki sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu.....	97

	Sayfa
Çizelge 4.35. Arthropod bulaşıklı bitki sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu.....	99
Çizelge 4.36. 2015 ve 2016 yıllarına göre arthropod bulaşıklı ortalama bitki sayısı.....	101
Çizelge 4.37. Carabidae sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu.....	102
Çizelge 4.38. Carabidae sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu.....	104
Çizelge 4.39. 2015 ve 2016 yıllarına göre Carabidae sayısı ortalama toplamı	106
Çizelge 4.40. Diğer arthropodlar sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu.....	107
Çizelge 4.41. Diğer arthropodlar sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu.....	109
Çizelge 4.42. 2015 ve 2016 yıllarına göre diğer arthropodlar sayısı ortalama toplamı.....	111
Çizelge 4.43. Grillidae sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu.....	112
Çizelge 4.44. Grillidae sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu.....	114
Çizelge 4.45. 2015 ve 2016 yıllarına göre Grillidae sayısı ortalama toplamı..	116
Çizelge 4.46. Araneae sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu.....	117
Çizelge 4.47. Araneae sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu.....	119
Çizelge 4.48. 2015 ve 2016 yıllarına göre Araneae sayısı ortalama toplamı...	121
Çizelge 4.49. Formicidae sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu.....	123

	Sayfa
Çizelge 4.50. 2015 ve 2016 yıllarına göre Formicidae sayısı ortalama toplamı.....	125
Çizelge 4.51. Opilionida sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu.....	126
Çizelge 4.52. Opilionida sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu.....	128
Çizelge 4.53. 2015 ve 2016 yıllarına göre Opilionida sayısı ortalama toplamı.....	130
Çizelge 4.54. 2015 ve 2016 yıllarına göre Asilidae sayısı ortalama toplamı..	133
Çizelge 4.55. 2015 ve 2016 yıllarına göre diğer arthropodlar sayısı ortalama tablosu.....	136
Çizelge 4.56. 2015 ve 2016 yıllarına göre <i>Cephus</i> sp. ortalama toplamı.....	139
Çizelge 4.57. 2015 ve 2016 yıllarına göre <i>Elasmus</i> sp. ortalama toplamı.....	142
Çizelge 4.58. 2015 ve 2016 yıllarına göre Aphididae ortalama toplamı.....	145
Çizelge 4.59. 2015 ve 2016 yıllarına göre Aeolothripidae ortalama toplamı..	148
Çizelge 4.60. 2015 ve 2016 yıllarına göre Thripidae ortalama toplamı.....	151
Çizelge 4.61. 2015 ve 2016 yıllarına göre Syrphidae ortalama toplamı.....	154
Çizelge 4.62. 2015 ve 2016 yıllarına göre Chrysomelidae ortalama toplamı..	157
Çizelge 4.63. 2015 ve 2016 yıllarına göre Chrysopidae ortalama toplamı.....	160
Çizelge 4.64. 2015 ve 2016 yıllarına göre Braconidae ortalama toplamı.....	163
Çizelge 4.65. 2015 ve 2016 yıllarına göre Coccinellidae ortalama toplamı....	166
Çizelge 4.66. 2015 ve 2016 yıllarına göre Cicadellidae ortalama toplamı.....	169
Çizelge 4.67. 2015 ve 2016 yıllarına göre Lampyridae ortalama toplamı.....	172
Çizelge 4.68. 2015 ve 2016 yıllarına göre Tenteridae ortalama toplamı.....	175
Çizelge 4.69. 2015 ve 2016 yıllarına göre Tachinidae ortalama toplamı.....	178

	Sayfa
Çizelge 4.70. 2015 ve 2016 yıllarına göre Carabidae ortalama toplamı.....	181
Çizelge 4.71. 2015 ve 2016 yıllarına göre Meloidae ortalama toplamı.....	184
Çizelge 4.72. Bitki boyu bakımından uygulamalara göre tanıtıcı istatistikler ve TUKEY çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	185
Çizelge 4.73. 2015 ve 2016 yılları için bitki boyu bakımından uygulamalara göre tanıtıcı istatistikler.....	185
Çizelge 4.74. Başak boyu bakımından uygulamalara göre tanıtıcı istatistikler ve TUKEY çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	186
Çizelge 4.75. 2016 yılı için bin tane ağırlığı bakımından genel tanıtıcı istatistikler.....	186
Çizelge 4.76. Metre karedeki başak sayısı bakımından uygulamalara göre tanıtıcı istatistikler ve TUKEY çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	187
Çizelge 4.77. 2016 yılı için metre karedeki başak sayısı bakımından genel tanıtıcı istatistikler.....	187
Çizelge 4.78. Başaklanma sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu.....	188
Çizelge 4.79. Başaklanma sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve analizi örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum tablosu.....	190
Çizelge 4.80. 2015 ve 2016 yıllarına göre başaklanma sayısı ortalama tablosu.....	191
Çizelge 4.81. Başakta tane sayısı bakımından uygulamalara göre tanıtıcı istatistikler ve TUKEY çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	192
Çizelge 4.82. 2015 ve 2016 yılları için başakta tane sayısı bakımından uygulamalara göre tanıtıcı istatistikler.....	192
Çizelge 4.83. Başakta tane verimi bakımından uygulamalara göre tanıtıcı istatistikler ve TUKEY çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	193
Çizelge 4.84. 2015 ve 2016 yılları için bin tane ağırlığı bakımından tanıtıcı istatistikler.....	193

	Sayfa
Çizelge 4.85. Bin tane ağırlığı bakımından uygulamalara göre tanıtıcı istatistikler ve TUKEY çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	194
Çizelge 4.86. 2015 ve 2016 yılları için bin tane ağırlığı bakımından uygulamalara göre tanıtıcı istatistikler.....	194
Çizelge 4.87. Tane verimi bakımından uygulamalara göre tanıtıcı istatistikler ve TUKEY çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	195
Çizelge 4.88. 2016 yılı için tane verimi bakımından genel tanıtıcı istatistikler.....	195
Çizelge 4.89. Hektolitre ağırlığı bakımından uygulamalara göre tanıtıcı istatistikler ve TUKEY çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	196
Çizelge 4.90. 2016 yılı için hektolitre ağırlığı bakımından genel tanıtıcı istatistikler.....	196
Çizelge 4.91. Hasat indeksi bakımından uygulamalara göre tanıtıcı istatistikler ve TUKEY çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	197
Çizelge 4.92. 2015 ve 2016 yılları için hasat indeksi bakımından uygulamalara göre tanıtıcı istatistikler.....	197



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. Deneme yeri (Anonim, 2015b).....	25
Şekil 3.2. Tesadüf blokları deneme desenine göre oluşturulan deneme alanı.....	30
Şekil 3.3. Parsel ve blok aralarının diskli alet ile temizlenmesi (a), en az 2 m aralık bırakılması (b) ve 25 m ² 'lik parsel büyüklüklerinden (c) örnek görüntü.....	30
Şekil 3.4. No-Till (doğrudan ekim) ekim makinesi.....	30
Şekil 3.5. Broyler tavuk yetiştiriciliği atığından elde edilmiş OS (odun sirkesi).	31
Şekil 3.6. Deneme alanında kullanılan sırt pülverizatörü (a) ve ilaçlama (b) anı	32
Şekil 3.7. Nematod örneklem aleti ile toprak örneklerinin alınması (a) ve paçal hazırlanması (b).....	33
Şekil 3.8. Sarı yapışkan tuzakların hazırlanması (a), yerleştirilmesi (b), 6-8 gün asılı kalması (c) ve toplanması (d).....	34
Şekil 3.9. Çukur tuzakların yerleştirilmesi(a), etiketlenip toplanması (b,c), teşhisi ve sayımı (c,d).	35
Şekil 3.10. Arthropod bulaşıklı bitkilere örnek.....	35
Şekil 3.11. Septorya (<i>Septoria</i> sp.) ve sarı pas (<i>Puccinia striiformis</i> West.) hastalıklı bitkiler.....	36
Şekil 3.12. Yabancı ot sayımı (a,b) ve toplanması (c) ile ilgili görüntü.	37
Şekil 3.13. Deneme süresince uygulama alanında görülen yabancı otlardan bazıları.....	37
Şekil 3.14. Kültür bitkisi hasat zamanı (a), metrekaredeki başak sayımı (b), parsel başak ile hasat (c) ve hektolitre ölçümü (d).	39
Şekil 3.15. Bakteri izolatlarının inokülasyon (a), farklı morfolojik yapıdaki bakteri izolatlarının etiketlenmesi (b) ve PCA besiyerinde saflaştırılmış bakteri izolatu örneği (c).....	45
Şekil 3.16. Mikrofungusların Rose bengale Chloramphenicol agar besiyerindeki sayım (a), farklı izolatların tespiti (b) ve Malt extract agar besiyerine inoküle edilmiş (c).....	46

	Sayfa
Şekil 3.17. Toprak örneği bırakılmış elek düzeneği (a), 2 gün musluk suyunda bırakılmış örnek (b) ve mezürlere alınmış örnekler (c).....	47
Şekil 3.18. Nematodların trofik düzeylerine göre sayımı (a) ve cins seviyesinde teşhisi (b).....	47
Şekil 3.19. Nematodlarda besine göre özelleşmiş baş yapıları; a: Herbivor (bitki paraziti), b: Bakterivor, c: Fungivor, d: Predatör ve e: Omnivor (Anonim, 2005).....	47
Şekil 3.20. OS'un soldan sağa % 100, % 10, % 1 ve % 0.1 mL oranlarındaki dilüsyonları (a), aseptik koşullarda TSB besiyerinde bakteri izolatlarına yönelik Tüp dilüsyon metodu ile MİK testi uygulaması (b), örnek uygulama (c) ve Soldan sağa sırasıyla; % 100 mL, % 0.1 mL ve negatif kontrol tüpleri (d).....	48
Şekil 4.1. Koloni çapı aritmetik ortalamaları bakımından tür ve uygulamaya göre karşılaştırma grafiği.....	51
Şekil 4.2. Bakterivor nematod sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.....	58
Şekil 4.3. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre bakterivor nematod sayısı.....	59
Şekil 4.4. Bakterivor nematod sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.....	59
Şekil 4.5. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre bakterivor nematod sayısı.....	60
Şekil 4.6. 2015 ve 2016 yılları uygulamalara göre bakterivor nematod sayısı....	61
Şekil 4.7. Bitki paraziti nematod sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.	62
Şekil 4.8. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre bitki paraziti nematod sayısı.....	62
Şekil 4.9. Bitki paraziti nematod sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.	63
Şekil 4.10. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre bitki paraziti nematod sayısı.....	64

	Sayfa
Şekil 4.11. 2015 ve 2016 yılları uygulamalara göre bitki paraziti nematod sayısı.....	64
Şekil 4.12. Fungivor nematod sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.....	65
Şekil 4.13. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre fungivor nematod sayısı.....	66
Şekil 4.14. Fungivor nematod sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.....	67
Şekil 4.15. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre fungivor nematod sayısı.....	68
Şekil 4.16. 2015 ve 2016 yılları uygulamalara göre fungivor nematod sayısı.....	68
Şekil 4.17. Omnivor nematod sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.....	69
Şekil 4.18. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre omnivor nematod sayısı.....	70
Şekil 4.19. Omnivor nematod sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.....	71
Şekil 4.20. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre omnivor nematod sayısı.....	71
Şekil 4.21. 2015 ve 2016 yılları uygulamalara göre omnivor nematod sayısı.....	72
Şekil 4.22. Predatör nematod sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.....	73
Şekil 4.23. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre predatör nematod sayısı.....	73
Şekil 4.24. Predatör nematod sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.....	74

	Sayfa
Şekil 4.25. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre predatör nematod sayısı.....	75
Şekil 4.26. 2015 ve 2016 yılları uygulamalara göre predatör nematod sayısı.....	75
Şekil 4.27. 2016 yılı uygulamalara göre sarı pas hastalıklı bitki toplam sayısı....	77
Şekil 4.28. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre sarı pas hastalıklı bitki sayısı	78
Şekil 4.29. 2015 ve 2016 yılları uygulamalara göre yabancı ot toplam kuru ağırlığı.....	81
Şekil 4.30. Yabancı ot sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.....	82
Şekil 4.31. Yabancı ot sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.....	83
Şekil 4.32. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre <i>E. absinthoides</i> yabancı ot toplam sayısı.....	84
Şekil 4.33. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre <i>T. perfoliatum</i> yabancı ot toplam sayısı.....	84
Şekil 4.34. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre <i>R. arvensis</i> yabancı ot toplam sayısı.....	85
Şekil 4.35. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre <i>L. serriola</i> yabancı ot toplam sayısı.....	85
Şekil 4.36. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre <i>P. bellardii</i> yabancı ot toplam sayısı.....	86
Şekil 4.37. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre <i>E. songarica</i> yabancı ot toplam sayısı.....	86
Şekil 4.38. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre <i>Trifolium</i> sp. yabancı ot toplam sayısı.....	87
Şekil 4.39. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre <i>L. inconspicuus</i> yabancı ot toplam sayısı.....	87
Şekil 4.40. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre <i>G. verum</i> yabancı ot toplam sayısı.....	88

	Sayfa
Şekil 4.41. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre <i>A. aestivalis</i> yabancı ot toplam sayısı.....	88
Şekil 4.42. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre <i>C. longifolium</i> yabancı ot toplam sayısı.....	89
Şekil 4.43. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre <i>Veronica</i> sp. yabancı ot toplam sayısı.....	89
Şekil 4.44. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre <i>T. disciforme</i> yabancı ot toplam sayısı.....	90
Şekil 4.45. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre <i>C. arvensis</i> yabancı ot toplam sayısı.....	90
Şekil 4.46. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre <i>L. aphaca</i> yabancı ot toplam sayısı.....	91
Şekil 4.47. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre <i>V. anatolica</i> yabancı ot toplam sayısı.....	91
Şekil 4.48. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre <i>T. echinatum</i> yabancı ot toplam sayısı.....	92
Şekil 4.49. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre <i>Euphorbia</i> sp. yabancı ot toplam sayısı.....	92
Şekil 4.50. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre <i>A. myosuroides</i> yabancı ot toplam sayısı.....	93
Şekil 4.51. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre <i>L. communis</i> yabancı ot toplam sayısı.....	93
Şekil 4.52. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre yabancı ot toplam sayısı.....	94
Şekil 4.53. Arthropod bulaşıklı bitki sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.....	97
Şekil 4.54. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre arthropod bulaşıklı bitki sayısı.....	98
Şekil 4.55. Arthropod bulaşıklı bitki sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.....	98

	Sayfa
Şekil 4.56. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre arthropod bulaşıklı bitki sayısı.....	100
Şekil 4.57. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre arthropod bulaşıklı ortalama bitki sayısı.....	101
Şekil 4.58. Carabidae sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.....	102
Şekil 4.59. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Carabidae sayısı.	103
Şekil 4.60. Carabidae sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.....	104
Şekil 4.61. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Carabidae sayısı.	105
Şekil 4.62. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Carabidae ortalama sayısı.....	106
Şekil 4.63. Diğer arthropodlar sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.....	107
Şekil 4.64. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre diğer arthropodlar sayısı.....	108
Şekil 4.65. Diğer arthropodlar sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.....	109
Şekil 4.66. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre diğer arthropodlar sayısı.....	110
Şekil 4.67. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre diğer arthropodlar ortalama sayısı.....	111
Şekil 4.68. Grillidae sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.....	112
Şekil 4.69. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Grillidae sayısı...	113
Şekil 4.70. Grillidae sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.....	114
Şekil 4.71. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Grillidae sayısı...	115

	Sayfa
Şekil 4.72. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Grillidae ortalama sayısı.....	116
Şekil 4.73. Araneae sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.....	117
Şekil 4.74. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Araneae sayısı....	118
Şekil 4.75. Araneae sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.....	119
Şekil 4.76. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Araneae sayısı....	120
Şekil 4.77. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Araneae ortalama sayısı.....	121
Şekil 4.78. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Formicidae sayısı.....	122
Şekil 4.79. Formicidae sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.....	123
Şekil 4.80. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Formicidae sayısı.....	124
Şekil 4.81. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Formicidae ortalama sayısı.....	125
Şekil 4.82. Opilionida sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.....	126
Şekil 4.83. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Opilionida sayısı	127
Şekil 4.84. Opilionida sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.....	128
Şekil 4.85. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Opilionida sayısı	129
Şekil 4.86. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Opilionida ortalama sayısı.....	130
Şekil 4.87. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Asilidae sayısı....	131
Şekil 4.88. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Asilidae sayısı....	132
Şekil 4.89.2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Asilidae ortalama sayısı	133

	Sayfa
Şekil 4.90. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre diğer arthropodlar sayısı.....	134
Şekil 4.91. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre diğer arthropodlar sayısı.....	135
Şekil 4.92. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre diğer arthropodlar ortalama sayısı.....	136
Şekil 4.93. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre <i>Cephus</i> sp. sayısı	137
Şekil 4.94. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre <i>Cephus</i> sp. sayısı	138
Şekil 4.95. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre <i>Cephus</i> sp. ortalama sayısı.....	139
Şekil 4.96. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre <i>Elasmus</i> sp. sayısı.....	140
Şekil 4.97. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre <i>Elasmus</i> sp. sayısı.....	141
Şekil 4.98. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre <i>Elasmus</i> sp. ortalama sayısı.....	142
Şekil 4.99. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Aphididae sayısı.....	143
Şekil 4.100. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Aphididae sayısı.....	144
Şekil 4.101. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Aphididae ortalama sayısı.....	145
Şekil 4.102. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Aeolothripida sayısı.....	146
Şekil 4.103. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Aeolothripida sayısı.....	147
Şekil 4.104. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Aeolothripidae ortalama sayısı.....	148
Şekil 4.105. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Thripidae sayısı	149
Şekil 4.106. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Thripidae sayısı	150

	Sayfa
Şekil 4.107. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Thripidae ortalama sayısı.....	151
Şekil 4.108. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Syrphidae sayısı	152
Şekil 4.109. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Syrphidae sayısı	153
Şekil 4.110. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Syrphidae ortalama sayısı.....	154
Şekil 4.111. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Chrysomelidae sayısı.....	155
Şekil 4.112. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Chrysomelidae sayısı.....	156
Şekil 4.113. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Chrysomelidae ortalama sayısı.....	157
Şekil 4.114. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Chrysopidae sayısı.....	158
Şekil 4.115. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Chrysopidae sayısı.....	159
Şekil 4.116. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Chrysopidae ortalama sayısı.....	160
Şekil 4.117. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Braconidae sayısı.....	161
Şekil 4.118. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Braconidae sayısı.....	162
Şekil 4.119. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Braconidae ortalama sayısı.....	163
Şekil 4.120. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Coccinellidae sayısı.....	164
Şekil 4.121. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Coccinellidae sayısı.....	165
Şekil 4.122. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Coccinellidae ortalama sayısı.....	166

	Sayfa
Şekil 4.123. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Cicadellidae sayısı.....	167
Şekil 4.124. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Cicadellidae sayısı.....	168
Şekil 4.125. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Cicadellidae ortalama sayısı.....	169
Şekil 4.126. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Lampyridae sayısı.....	170
Şekil 4.127. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Lampyridae sayısı.....	171
Şekil 4.128. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Lampyridae ortalama sayısı.....	172
Şekil 4.129. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Tenteridae sayısı.....	173
Şekil 4.130. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Tenteridae sayısı.....	174
Şekil 4.131. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Tenteridae ortalama sayısı.....	175
Şekil 4.132. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Tachinidae sayısı.....	176
Şekil 4.133. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Tachinidae sayısı.....	177
Şekil 4.134. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Tachinidae ortalama sayısı.....	178
Şekil 4.135. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Carabidae sayısı.....	179
Şekil 4.136. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Carabidae sayısı.....	180
Şekil 4.137. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Carabidae ortalama sayısı.....	181
Şekil 4.138. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Meloidae sayısı	182

	Sayfa
Şekil 4.139. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Meloidae sayısı..	183
Şekil 4.140. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Meloidae ortalama sayısı.....	184
Şekil 4.141. Başaklanma sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.....	188
Şekil 4.142. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre başaklanma sayısı.....	189
Şekil 4.143. Başaklanma sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.....	189
Şekil 4.144. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre başaklanma sayısı.....	190
Şekil 4.145. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre başaklanma ortalama sayısı.....	191



SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklama
ai	Aktif madde (Active ingredient)
°C	Santigrat derece
cm	Santimetre
da	Dekar
g	Gram
g⁻¹	Santigram
ha	Hektar
kg	Kilogram
L	Litre
ml	Mililitre
mg	Miligram
mm	Milimetre
µg	Mikrogram
ppm	Milyonda bir kısım
sn	Saniye
t	Ton
%	Yüzde
\$	Dolar

Kısaltmalar

Açıklama

AB	Avrupa Birliği
DDT	Dikloro Difenil Trikloroethan
EC	Emülsiyon Konsantre
FAO	Gıda ve Tarım Örgütü
FTIR	Fourier Transform Infrared Spektroskopisi
GC-MS	Gaz Kromatografisi-Kütle Spektroskopisi
IOBC	Uluslararası Biyolojik Kontrol Organizasyonu
OS	Odun Sirkesi
UYO	Uzun Yıllar Ortalaması
WV	Wood Vinegar
MİK	Minimal İnhibitör Konsantrasyonu
MLK	Minimal Letal Konsantrasyonu



1. GİRİŞ

Canlı ve cansız varlıkların aralarında karşılıklı bağlarla meydana getirdikleri sisteme, ekosistem denir (Akman ve ark., 2012). İnsanların üretimi artırmak için çeşitli biçimlerde gübre ve pestisit gibi ek enerji katkısı kullanması ile doğal ekosistemlerden farklı olarak yapaylaştırılmış ekosistemlere tarımsal ekosistemler (Yıldız ve ark., 2005), tarım alanı içerisinde oluşan karasal ekosisteme ise agro-ekosistem denilmektedir (Koçlu ve Karsavuran, 1997).

Tarımsal sektör; ekonomik, sosyal, politik ve teknik yönleriyle diğer sektörlerden farklı özellikleri olan, vazgeçilmez öneme sahip, Dünyada önemini korumakta olup gelecekte de korumaya devam edecektir. 76 milyon hektarın üzerinde arazi varlığı olan Türkiye’de, yaklaşık 23.6 milyon hektar tarımsal alanın 19.7 milyon hektarında tarla tarımı, 12 milyon hektar’ın % 76’sında tahıl tarımı (% 67 buğday, % 25 arpa, % 5 mısır vd) yapılmaktadır (Arısoy ve Oğuz, 2005). Dünya’nın ve Türkiye’nin hemen hemen her kısmında üretimi yapılan buğday, gerek çok büyük üretici kitlesini ilgilendirmesi ve gerekse insanların temel gıdası olan ekmeğın hammaddesini oluşturması bakımından oldukça önemli bir üründür (Kızılaslan, 2004). Aksoy (2009), Derke ve ark. (1994)’a atfen; buğday, mısır, çeltik, pamuk ve soya gibi önemli kültür bitkilerindeki hastalık, zararlı ve yabancı otların neden olduğu ürün kaybı % 67.2 olup, bunun % 21.8’i zararlılardan, % 13.8’i hastalıklardan ve % 31.6’sı yabancı otlardan kaynaklandığını ifade etmiştir.

Tarımsal uygulamalarda, zararlı ve hastalık etmenleri ile fiziksel, mekanik, biyolojik, biyoteknik, kültürel ve kimyasal yollarla mücadele yapılmaktadır (Anonim, 2007; Anonim, 2016a). Bu mücadele yöntemlerinden kimyasal mücadele yöntemi; uygulamasının kolay olması ve kısa sürede etkili sonuç alınmasından dolayı zirai mücadelede yaygın olarak kullanılmaktadır (Anonim, 2011b). Kimyasal mücadelede kullanılan, arazi veya bahçelerdeki zararlı otlar ve besin üretimini olumsuz etkileyen bakteri, fungus, nematod, böcek, fare, köstebek, kuş ve diğer organizmalar gibi istenmeyen zararlı canlıları kontrol etmek amacıyla kullanılan sentetik organik kimyasal maddelere pestisit denilmektedir (Çınar, 2013). Dünyada tarım ilacı (pestisit) üretimi 3 milyon ton, yıllık satış tutarı ise 25-30 milyar \$ arasında değişmektedir. Herbisitler, tarım ilaçları içinde % 47’lik bir payla birinci sırayı almaktadır (Tiryaki ve ark., 2010; Serpi ve

ark., 2011). Bunu % 29 ile insektisitler izlemekte, fungusitlerin payı ise % 19'dur (Tiryaki ve ark., 2010).

İstemediğimiz yerde yetişen, zararı yararından fazla olan bitkilere yabancı ot (Gündüz ve ark., 2006), yabancı ot öldürmede veya normal gelişimini önlemede kullanılan kimyasal maddelere herbisit denilmektedir (Yılmaz, 2009). Yabancı otlar ile mücadelede kültürel, mekanik, fiziksel, biyolojik ve kimyasal yöntemlere başvurulmak ile birlikte uygulamanın kolay olması ve kısa sürede sonuç alınmasından ötürü kimyasal yöntemler tercih edilmektedir (Serpi ve ark., 2011). Agro-ekosistemlerdeki birçok yabancı ot türü herbivor böceklerin biyolojisi ve onların doğal düşmanları açısından önemli rol oynamaktadır (Koçlu ve Karsavuran, 1997). Bilinçsiz ve yoğun herbisit kullanımı sonucunda, yabancı otlarda herbisitlere karşı dayanıklılık sorunu oluşmuştur. Krom, kurşun, klorlu çözeltiler, civa ve siklodin'ler ile bir çok pestisit, herbisit formülasyonları canlılarda kanserojen etki yapmakta, beyin ve sinir sistemine zarar vermekte, böbrek ve karaciğer problemlerine yol açmaktadır (Çınar ve ark., 2011). Bu yüzden, herbisitler oldukça dikkatli seçilmeli, seçim yapılırken sadece kültür bitkisinde sorun olan yabancı otlar dikkate alınmamalı aynı zamanda herbisit uygulaması yapılacak alanın toprağın özellikleri, iklim koşulları, münavebe sistemi, yer altı su kaynaklarına yakınlığı ve herbisit yapısı da dikkate alınmalıdır (Başaran ve Serim, 2010). Üreticilerin yabancı ot, hastalık ve zararlılar ile mücadelede yaptıkları en büyük hata sadece kimyasal mücadeleyi kullanmalarıdır (Gündüz ve ark., 2006).

Tarımda zararlı böceklerle mücadelede kullanılan kimyasal mücadele yöntemi, uygulamanın kolay olması ve kısa sürede etki göstermesi gibi nedenlerden ötürü diğer mücadele yöntemlerine göre daha çok tercih edilmektedir (Tiryaki ve ark., 2010; Yorulmaz ve Ay, 2010). Zararlı böceklere karşı, kimyasal mücadelede insektisitler kullanılmaktadır (Özparlak ve ark., 2011). Hayvanların % 75'ini oluşturan, 1.250.000'den fazla tür sayısı bulunan böceklerin tamamı zararlı olmayıp yaklaşık üçte biri zararlı, üçte biri yararlı ve üçte biri de nötr durumdadır (Uygun, 2002). DDT'nin insektisit olarak üretilmesine kadarki sürede kül, limon, sabun, petrol yağı, tütün, pinetrum tozu, mineral yağlar ve arsenik gibi maddeler kullanılmıştır. Kimyasal mücadele yöntemi ile kullanılan insektisitlerin hedef türlere özgü etkinliği ve seçiciliği iyi geliştirilemediğinden dolayı hedef olmayan türlerde etkilenmektedir (Özparlak ve ark., 2011). 1940'lardan bu yana zirai ve askeri bölgelerde kullanılan Organofosfatlar en

yaygın kullanılan pestisitler olup, bunlar Asetilkolinesteraz enzimini inhibe ederek sinir, solunum, gastrointestinal, dolaşım, bağışıklık ve endokrin sistemi üzerinde etkili ayrıca akut veya kronik maruziyetleri kanser, üreme problemleri, doğumsal ve gelişimsel anomaliler ile ilişkilendirilmiştir (Tüylü-Küçükkılınç, 2014). Zararlılara karşı pestisitlerin bilinçsiz kullanımı sonucunda doğal dengenin bozulması, çevre kirliliği, yararlı böceklerin olumsuz etkilenmesi (Yorulmaz ve Ay, 2010), zararlılarda davranışsal, yapısal, fizyolojik ve çapraz direnç olmak üzere 5 tip genetik kökenli direnç ortaya çıkmıştır (Çakır ve Yamanel, 2005). Örneğin; 1995'te Brezilyada, insanların zehirlenmesine sebep olan, ısırılmalarından sonra yüksek ateş, burun ve kulak kanaması, böbrek yetmezliğinden dolayı ölümlerin görülmesine sebep olan zehirli tırtılların, doğal düşmanları olan kuşların, kimyasal ilaçlardan dolayı yok olması ve doğal dengenin bozulması ile ortaya çıktığı açıklanmıştır (Boşgelmez ve ark., 2000). DDT gibi kimyasalların ekosisteme verdiği zararlar bilindiğinden dolayı, biyolojik, kültürel ve mekanik mücadele gibi alternatif arayışlar içerisine girildiğini aktarmışlardır (Çakır ve Yamanel, 2005).

Tarımda, bitkileri toprak kökenli patojenlerden korumak için fungusitlerin kullanımı yaygın bir yöntemdir. Ancak, önemli toprak ekolojisi üzerinde fungusitlerin yan etkileri konusunda bilgi eksikliği vardır. (Chen ve ark., 2001). Yardım (1996), fungusitlerin öncelikli olarak fungal patojenleri öldürmesi için tasarlanmasına rağmen yararlı arthropodlara ve zararlılara etki edebildiği ve aynı zamanda onların etkileri hakkında az bir bilginin bilindiğini ifade etmiştir. 1987 Amerikan Ulusal Bilim Akademisi raporlarına göre kullanılan fungusitlerin yaklaşık % 90'ında 9 farklı kanserojen bileşik tespit edilmiştir (Benli, 2003).

Ülkemizde kullanılan tarım ilaçlarının tüketimi iniş ve çıkışlara rağmen, 1979-2007 yılları arasında % 270 oranında artış göstermiştir (Özbek ve Fidan, 2014). Tarımsal mücadelede, pestisitlerin başarı sağlaması oldukça sevindirici olmakla birlikte bu maddelerin bilimsel denetimden yoksun, gelişi güzel ve aşırı dozda kullanılmaları sonucunda, yararlı canlılar ve çevrenin diğer unsurları olumsuz etkilenmektedir (Dığrak ve ark., 1999). Pestisitler, toprak kirliliğinin başlıca sebeplerindendir (Altıkat ve ark., 2009). Toprak kirleticilerinin geleceğini; toprak strüktürü, yapısı ve yüzey işlemi, toprağın organik madde içeriği ve mikrobiyal popülasyon çeşitliliği, toprağın mineral yapısı, toprak çözeltisinin pH'ı, toprağın nem içeriği ve sıcaklığı etkilemektedir (Çınar ve

ark., 2011). Akman ve ark. (2012), toprağın kirlenmesinin, su ve havaya oranla daha karışık olduğu için düzeltilmesinin de o derece zor ve masraflı olduğunu, bu durumun toprağın tüm karasal ekosistemlerin taşıyıcı unsuru olmasından kaynaklandığını bildirmiştir. Toprak, insanlar ve diğer canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri için vazgeçilmez bir ortam olup bu ortamın kantitatif olduğu kadar, kalitatif olarak da korunması ve geliştirilmesi gerekmektedir (Çınar, 2013).

Pestisitlerin, en fazla kullanıldığı kültür bitkilerinden biride buğday olup Dünyada ve ülkemizde ekiliş ve üretim alanı bakımından çok önemli yer tutmaktadır (Tursun ve Seyithanoğlu, 2006). Dünya nüfusunun yıllık artış oranı % 1.7 olup bu orandaki artışa göre 2025 yılında Dünya nüfusunun 8.5 milyar kişi olacağı tahmin edilmektedir (Boyras, 2013). Tarımsal üretimdeki devamlılık ve artışı zorlayan sebeplerin en önemlisi Dünya nüfusunun artış göstermesidir (Bulut, 2012). Eğer hızlı nüfus artışı ile birlikte üretim, tüketim ve çevre kirlenmesi, 20. yy'daki hızı ile devam eder ise canlılar için Dünyada yaşam koşullarının istenen düzeyde devamı sağlanamayacak belkide tümüyle ortadan kalkacaktır (Boşgelmez ve ark., 2000). Dünyada pestisit kullanımı, özellikle 1970'te başlayan çevre koruma hareketlerinden sonra çok daha kontrollü yapıldığı, mevcut etkili maddelerin yeniden emniyetlik testlerine alındığı ve bu testler sonucunda bazı pestisitlerin çeşitli ülkelerde yasaklandığı, kısıtlandığı veya kontrollü bir şekilde kullanımının yapıldığı bilinmektedir (Ağar ve ark., 1991). Danimarka'da 1980'den bugüne bazı pestisitlerin kullanımı % 50 azaltılmış, Fransa yakın zamanda aldığı yeni bir kararla 2018'e kadar pestisit kullanımını % 50 oranında azaltmayı planlamaktadır (Anonim, 2015a). Bu doğrultuda Avrupa Birliğinin çevre farkındalığına yönelik çok açık kararlar aldığı, 2006'da Avrupa komitelerinin pestisitlerin kullanımının devamı üzerine bir strateji geliştirdiği, bu stratejiye göre bitki koruma ürünlerinin kullanımının sebep olduğu çevre ve sağlığa sebep olan tehlike ve risklerin minimize edilmesi gerektiği yönünde karar aldığı, yine Avrupa Paramentosunun 2009'da, pestisitlerin sürdürülebilir bir şekilde kullanılması üzerine bir çerçeve yönergesi kabul ettiği bildirilmiştir (Tiilikkala ve ark., 2011). Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının, ülkemiz için hastalık zararlıları ile mücadele konusunda belirlediği strateji ise yıllık olarak kullanılan pestisit miktarının azaltılması ve kullanılan miktarının da doğru kullanımını öngörmektedir (Anonim, 2010).

Sonuç olarak; çok çeşitli kirleticiler, doğal ve yönlendirilmiş ekosistemin yaşadığı topraklara ulaşmakta ve işlevlerini etkileyebilmektedir. Bu kimyasallar, pestisitler, ağır

metaller, asit döküntüleri ve bir grup endüstriyel kimyasal madde bir çok yol ile toprağa bulaşabilmektedir. Bu kimyasalların tarım alanlarına; 1) organizma popülasyonu seviyesinde, organizmanın hayatı ile ilgili (çoğalma hızı, sayısı, büyüme, ölümlülük); 2) topluluk seviyesinde, bitki/bitki, bitki/mikrobiyal ya da bitki/fauna etkileşimleri, türlerin dağılımı ve toprak besin ağı; 3) ekosistem seviyesinde, birincil ve ikincil verimlilik, organik madde yıkımı ve nütrient döngüsü; 4) arazi seviyesinde, arazideki bitki ve toprak organizmalarının heterojenitesinin değişmesi, toprak ya da nütrient materyallerinin taşınımı ve nütrientlerin hidrolojik taşınımı şeklinde olabilmektedir (Edwards, 2002). Sentetik pestisitlerin yoğun kullanımına bağlı olarak ortaya çıkan sorunlar, bitki koruma çalışmalarında çeşitli alternatif yöntemlerin ve doğal pestisitlerin aranmasını zorunlu hale getirmiştir (Erdoğan ve Toros, 2005).

Doğal pestisitlerden biyopestisitler; hayvanlar, bitkiler, bakteriler ile çeşitli mineraller şeklinde özetlenebilecek birçok doğal maddeden elde edilen ve vektörle mücadelede bu yöntemlerin kullanılması esasına dayanır (Yarsan ve Çevik, 2007). Doğal organik insektisitlerin ticari olarak piyasaya sunulmuş preparatlarının yararlı organizmalara olan etki çalışmaları son yıllarda hızla artmaktadır (Günçan ve ark., 2005). Bitkisel kaynaklı ürünler; sürdürülebilir bitki korumada ve sentetik pestisitler için dengeleyici ya da sentetik pestisitlerin topraktaki davranışını etkileyen önemli bir role sahip olabilir (Hagner, 2013). Tiilikkala ve ark. (2011), Isman (2006)'a atfen, bitkisel pestisitlerin üretiminde çok çeşitli bitki ve teknoloji kullanıldığını bildirmişlerdir. Bu durum ile ilgili bir kaç örneğe değinecek olursak: Çin'de Lepidoptera zararlılarına karşı etkili olan biyolojik pestisit; Emamectin benzoate'ın, endoparazit olarak yaşayan Güney kök-ur nematoduna (*Meloidogyne incognita*) karşı laboratuvar, sera ve arazide denenmiş olup iyi bir korumanın yanısıra mükemmel bir bitki büyümesi sağlamış ve arazide ise etkili bir kontrol sağlamış ve domates veriminde artışa sebep olmuştur (Cheng ve ark., 2015). *Fumaria parviflora*'nın kök ve sap ekstraktları; *Meloidogyne incognita*'ya karşı in-vitro ve in-planta denemelerde güçlü nematisidal etki göstermiştir (Naz ve ark., 2013). Dünya çabında, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera:Noctuidae), pestisit direncinden dolayı üreticilerin her yıl büyük oranda kaybına neden olmaktadır. Bugün, bu mücadelede kullanılan en iyi alternatiflerden biri Neem oil ve odun sirkesi (OS) gibi doğal insektisit uygulamasıdır (Ferreira ve ark., 2013). Arkeolojik çalışmalar sonucunda ısıtma işlemiyle elde edilen sıvıların [PA (pyrolysis liquids)], Neanderthal

zamanında kullanıldığı bulunmuştur. OS ve diğer zayıf pyrolysis sıvılar, karbonizasyon işlemlerinin bir yan ürünü olarak üretilmektedir. Pyrolysis teknikleri; atıkların ve biyokütlenin sürdürülebilir kullanımında ve uygulanabilir bir teknik olmasından ötürü önemi ve sosyal etkisi artırılabilir (Tiilikkala ve ark., 2010). OS ekstraktı, mangal kömürü üretme işlemleri sonucunda elde edilmektedir (Cai ve ark., 2012). Kim ve ark. (2008), Jang (2004)'e atfen, OS'un % 80-90'ı su, % 10-20'si ise 200'den fazla organik birleşik ile ana kısmını asetik asit'in oluşturduğunu ve son zamanlardaki yıllık üretiminin 14.000 ton civarında olduğunu ifade etmiştir. OS'un zirai alanda gübre, böcek kovucu ya da organik fungusit olarak kullanıldığını aktarmışlardır (Jothityangkoon ve ark., 2008). OS, bitki hastalıklarına ve zararlı böceklere karşı etkinliğinin yanı sıra insan ve hayvanlara olumsuz etkisinin olmadığını belirtilmesine rağmen, toksik etkileri hakkında az bir bilgi bulunmaktadır (Hagner, 2013). OS'un toprak kalitesini geliştirmede önemli etkilerinin bulunduğu bilinmektedir (Rakmai, 2009). Mu ve ark. (2003)'a göre OS, organik tarım için iyi bir kaynak olup Japonyada tarım ve günlük hayatta geniş bir şekilde kullanılmaktadır. Eric ve ark. (2012)'e göre, distile edilmiş ve edilmemiş OS'un üzerinde çalıştıkları bakterileri inhibe ettiğini ve özellikle gram pozitif bakterilerin gram negatif bakterilere göre daha hassas olduğunu ifade etmişlerdir. Namlı ve ark. (2014), in-vitro şartlarında *C. beticola*'nın gelişiminin; % 0.5 mL OS uygulaması haricinde tamamen engellendiği ve % 0.5 uygulama dozunda bile yüksek virülensliğe sahip *C. beticola* izolatlarının gelişiminin % 77.4 ve % 91.1 oranında engellenebildiğini tespit etmişler ve çalışmalarından elde edilen veriler doğrultusunda OS'un biyosit olarak in-vivo koşullarda denenmesinin yararlı sonuçlar verebileceği kanısına varmışlardır. Burrows ve Edwards (2002)'a göre, pestisitlerin toprak organizmaları ya da toprak ekosistemi üzerindeki etkilerini tespit etmeye yönelik çalışmaların çoğu tek tür organizmayı ya da toprak işlemleri ile ilgili araştırmaları konu aldığını bildirmişlerdir.

Bu araştırmada, buğdayda görülen bazı hastalık, zararlı ve yabancı otlara karşı kullanılan bazı pestisitlerin ve odun sirkesi'nin (OS), görülmesi halinde söz konusu etmenlerin yanı sıra ekosistem içerisinde biyolojik ünitenin önemli parçaları olan ve hedef olmayan arthropodlar, kültür bitkisi, toprakta yaygın olan nematodlar, fungal ile bakteriyel mikroorganizmalar ve toprak pH ile EC değerleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

2.1. Pestisit ve Odun Sirkesinin Bakterilere Etkisi

Dığrak ve ark. (1999), laboratuvar'da, tarımda yaygın olarak kullanılan fungusitlerden; Pomarsol WB 80 ile Mitikol, insektisitlerden; Rubigan 12 EC ve herbisitlerden; Platoon'un toprak mikroflorasındaki toplam canlı bakteri, anaerob bakteriler, aerob endosporlar, proteolitik ve selüloolitik bakteriler üzerindeki olası etkisini araştırmışlardır. Sonuç olarak; Platoon ile muamele edilen topraktaki toplam mikroorganizma sayısı, inkübasyon süresince kontrol grubundan fazla olduğu ve bu muamelenin diğer mikroorganizma gruplarının gelişmesi üzerine olumsuz etkisinin olmadığını, ayrıca Pomarsol WB 80, Mitikol ve Rubigan 12 EC'in uygulandığı toprak örneklerindeki toprak mikroflorasının pestisit gruplarına bağlı olarak farklı derecede etkilendiğini tespit etmişlerdir.

Çolak (2001), Kahramanmaraşta yaygın olarak kullanılan herbisitlerden; Tefralin ve Dimethenamid, akarisitlerden; Akrifol, insektisitlerden; Marchal, Diazinon ve Deltametrin, fungusitlerden; Vitavax ve Dikotom'un toprak mikroorganizmalarından; toplam canlı bakteri, aerop endospor oluşturan bakteri, anaerop ve proteolitik bakterilere olan etkisine bakmıştır. Tefralin ile muamele edilen topraktaki; toplam canlı bakteri, aerop endospor oluşturan bakteri ve anaerop bakterilerin olumsuz etkilenmediği, proteolitik bakterilerin ise inkübasyonun değişik günlerinde değişik sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Dimethenamid ile muamele edilen topraktaki; toplam canlı bakteri ve aerop endospor oluşturan bakterilerin olumsuz etkilenmediği, diğer bakteri gruplarının olumsuz etkilendiğini gözlemlemiştir. Akrifol ile muamale edilen topraktaki; toplam canlı bakteri sayısının olumsuz yönde etkilendiği, diğer bakteri gruplarının ise olumsuz yönde etkilenmediğini tespit etmiştir. Marchal'ın; toplam canlı bakteri ve proteolitik bakteri sayısının azalttığı ve diğer bakteri gruplarının ise sayılarının artmasını teşvik ettiğini görmüştür. Diazinon'un; sadece proteolitik bakteri sayısının azalttığı diğer bakteri gruplarının ise sayılarının arttığını ifade etmiştir. Deltametrin'in; hiçbir bakteri grubuna olumsuz yönde etkide bulunmadığı, inkübasyonun değişik günlerinde değişik sonuçlar verdiğini bildirmiştir. Vitavax'ın; aerop endospor bakteri sayısını etkilemediğini, sadece anaerop bakteri sayısını azalttığı ve diğer mikroorganizma gruplarının sayılarını ise

arttırdığını tespit etmiştir. Dikotom fungusitinin ise yalnızca aerop endospor bakteri sayısını azalttığı ve diğer bakteri grublarının sayısını arttırdığını bildirmiştir.

Uçan ve Dığrak (2001), Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Uygulama alanından aldıkları toprak örneğine sera ve saksılarda pestisit uygulaması yapmışlardır. Tarımda yaygın olarak kullanılan herbisitlerden; Trifluralin benzamine'nin tarla kapasitesi, tarla kapasitesinden % 20, % 40 ve % 50 kısıntı yapılan farklı nem koşullarındaki etkisini bitki kök rizosferindeki mikroflora üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Nem miktarı tarla kapasitesi ve % 20 kısıntı uygulanan toprakta; genel olarak mikrofloranın olumsuz etkilenmediği hatta bazı mikroorganizma gruplarının gelişmelerinin teşvik edildiğini belirtmişlerdir. Tarla kapasitesinden % 40 kısıntı yapılan toprakta ise, özellikle inkübasyon süresinin 5. ve 10. günü toplam canlı bakteri gelişmesinin kontrole göre daha az olduğu görülmüş, lakin diğer günlerde mikroorganizma sayılarının kontrol grubu ile benzerlik gösterdiğini tespit etmişlerdir. Nem miktarı tarla kapasitesinden % 50 kısıntı yapılan toprakta ise genel olarak mikroorganizma sayıları diğer deney gruplarına göre daha az bulunmuş ve bu dönemde Trifluralin uygulanan toprak ile kontrol grubu arasında belirgin bir fark olduğu kaydedilmiştir.

Ekundayo (2003), 11 adet pestisiti önerilen dozlarda bahçe toprağına muamele ederek, bakteri, aktinomiset, fungi ve protozoa popülasyonundaki etkisini araştırmıştır. Mikrobiyal popülasyonları, standart Plate-count tekniğı kullanarak tahmin etmiştir. Araştırılan 11 pestisitten, $50 \mu\text{g}^{-1}$ yoğunluktaki Fenilmerkürük asetat (Agrosan); bakteri yoğunluğunu en çok inhibe eden (4600000 bakteriden g^{-1} , 220 bakteriye g^{-1} indirmiştir) çeşit olmuştur. $240.000 \mu\text{g}^{-1}$ yoğunluktaki pestisitlerden; Pentakloronitrobenzen (PCNB), Tetrametiltiyüram disülfür (Thiram), 1-naftil metilkarbamat (Vetox 85), 1,2,3,4,5,6-Heksaklorosikloheksan (Gammalin 20), Fenilmerkürük asetat (Agrosan), Tetraklorotereftalik asit (Dacthal), 4-nitrofenil-2-nitro-4-triflorometilfenil eter (Preforan), 2-etil-6-metil-N-2-metoksi-1-metil etil-kloroasetanit (Dual), Benlate, Brestan ve Gramoxone: 4600000g^{-1} bakteri sayısını, 2100g^{-1} azalttığını tespit etmiştir. Ayrıca, $100 \mu\text{g}^{-1}$ yoğunluktaki Tetrametiltiyüram disülfür (Thiram) log 2'ye göre baskıladığını ve $100 \mu\text{g}^{-1}$ yoğunluktaki 1-naphthylmethylcarbamate 1-naftilmetilkarbamat'ın (Vetox 85) ve $1.300 \mu\text{g}^{-1}$ yoğunluktaki 1,2,3,4,5,6,-hexachlorocyclohexane

Heksaklorosikloheksan'ın (Gammalin 20) toprak uygulamalarında, bakteri sayısını log 2'ye göre baskıladığını ifade etmiştir.

Nurhayati ve ark. (2005), bu çalışmada, mangium (*Acacia mangium*) bitkisinin parçalarından kömürleştirme (charcoaling) işlemi sırasında açığa çıkan duman/gaz fraksiyonlarını yoğunlaştırarak (soğutma) OS'u elde etmişlerdir. Japonya'da elde edilen mangium OS'un kromatografi analizi sonuçlarına göre; organik asit (73.9 ppm), fenol (8.09 ppm), metanol (3.34 ppm), asitlik derecesi (4.91 ppm ve pH 3.89) olduğunu ifade etmekte ve kendilerinin Endonezya'da laboratuarda yaptıkları analizlerin sonuçları ile Japonya'da elde edilen sonuçlarla benzer olduğunu belirtmektedirler. Mangium OS'un *Pseudomonas aeruginosa*, *Stafilococcus aureus* ve *Candidi albicans fungi* gibi belirlenen mikroorganizmalar üzerindeki antimikrobiyal etkisinin eczanelerden satın alınabilen sıvı sabunun (liquid betel soap) biraz altında olabileceğini ortaya koymuşlardır.

Mao ve ark. (2010), ısıl işlem (pyrolysis) teorisi tabanlı işlemde acı badem kabuğundan; 90-170 °C, 170-370 °C ve 370-500 °C aralıklarından OS elde edip, bunun fiziksel ve kimyasal karakterlerini test etmişlerdir. Kimyasal komponentleri bitkisel antiseptik olarak kullanılan acı badem kabuğundan elde ettikleri OS'un antibakteriyel etkisini mikroorganizmalar üzerinde araştırmışlardır. Sonuç olarak; acı badem kabuğundan 90-500 °C arasında OS elde edilebildiğini, OS'un maksimum miktarının güçlü bir anti-patojen aktivitesi gösterdiğini, minimum pH ve en fazla organik asit içeriğinin ise 170-370 °C aralığında toplandığını ifade etmişlerdir. Ayrıca 170-370 °C'de elde edilen OS'un GC/MS analizindeki ana bileşimlerinin; Hidroksibenzen, organik asitler, aldehitler, ketonlar, alkoller, furan ve esterler gibi maddeler olduğunu ayrıca tüm bileşikler arasında sırasıyla en yüksek oranla asetik asit (% 22.41), furfural ve fenol bileşiklerinin olduğunu bulmuşlardır. Yaptıkları ön analizlerden fenol, asetik asit ve furfural'ın antibakteriyel aktivitesinde aktif bileşikler olduğunu düşünmektedirler.

2.2. Pestisit ve Odun Sirkesinin Mikrofunguslara Etkisi

Dığrak ve ark. (1999), laboratuvar'da, tarımda yaygın olarak kullanılan fungusitlerden; Pomarsol WB 80 ile Mitokol, insektisitlerden; Rubigan 12 EC ve herbisitlerden; Platoon'un, toprak mikroflorasındaki maya ve küfler üzerindeki etkiyi belirleme çalışmasında; Platoon ile muamele edilen topraktaki toplam mikroorganizma sayısı, inkübasyon süresince kontrol grubundan daha çok olduğu ve bu muamelenin diğer

mikroorganizma gruplarının gelişmesi üzerine olumsuz etkisinin olmadığını, ayrıca Pomarsol WB 80, Mitikol ve Rubigan 12 EC'in uygulandığı toprak örneklerindeki toprak mikroflorasının pestisit gruplarına bağlı olarak farklı derecede etkilendiğini bulmuşlardır.

Çolak (2001), Kahramanmaraş'ta yaygın olarak kullanılan herbisitlerden; Tefralin ve Dimethenamid, akarisitlerden; Akrifol, insektisitlerden; Marchal, Diazinon ve Deltametrin, fungusitlerden; Vitavax ve Dikotom'un toprak mikroorganizmalarından; maya ve küflere olan etkisini araştırmıştır. Tefralin ile muamele edilen topraktaki küflerde; inkübasyonun değişik günlerinde farklı sonuçlar verdiğini, Vitavax ile muamele edilen toprakta ise küf sayısının etkilenmediğini tespit etmiştir.

Uçan ve Dığrak (2001), Kahramanmaraş'ta sera ve saksılarda yaptıkları pestisit uygulamasında; Trifluralin benzamine'in tarla kapasitesi, tarla kapasitesinden % 20, % 40 ve % 50 kısıntı yapılan farklı nem koşullarındaki etkisini bitki kök rizosferindeki mikroflora üzerindeki etkisini belirlemişlerdir. Nem miktarı tarla kapasitesi ve % 20 kısıntı uygulanan toprakta; genel olarak mikrofloranın olumsuz etkilenmediği hatta bazı mikroorganizma gruplarının gelişmelerinin teşvik edildiğini bulmuşlardır. Tarla kapasitesinden % 40 kısıntı yapılan toprakta; özellikle inkübasyon süresinin 5. ve 10. gününde toplam küf gelişmesinin kontrole göre daha az olduğu görülmüş, lakin diğer günlerde mikroorganizma sayılarının kontrol grubu ile benzerlik gösterdiğini tespit etmişlerdir. Nem miktarı tarla kapasitesinden % 50 kısıntı yapılan toprakta; genel olarak mikroorganizma sayıları diğer deney gruplarına göre daha az bulunmuş ve bu dönemde Trifluralin uygulanan toprak ile kontrol grubu arasında belirgin bir farkın olduğu bildirilmiştir.

Baimark ve ark. (2008), PDA besiyerinde OS'un antifungal etkinliği ile *Penicillium griseofulvum*'un büyümesinin engellendiği tespit edilmiş olup, kullanılan maddelerin antifungal etkinlikleri sırasıyla; ham OS>katran ekstrakte edilmiş OS>asetik asit>formik asit olduğu tespit edilmiştir.

Bastaban (2008), in-vitro şartlarında, bitkilerden izole edilen organik insektisit; Kingbo ve fungusit Vegard olarak bilinen pestisitlerin ve antibiyotik kombinasyonu PSA'nın (Penicilin 10 mg/mL, Streptomycin 10 mg/mL ve Amphotericin 0.025 mg/mL) bitki patojenleri (*Alternaria alternata*, *Alternaria solani*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium oxysporium*, *Fusarium sambucinum*, *Macrophamina phaseoli*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotonia sclerotonium* ve *Verticillium*

dahliae) olan fungus türlerine karşı antimikrobiyal etkilerini test etmiştir. In-vitro testlerinde etkili bulunan kimyasallar, ayrıca domates bitkisi üzerinde patojen olan fungal patojenlerden *Alternaria alternata*'ya karşı olan etkileri in-vivo koşullarda denenmiştir. Sonuç olarak; Vegard'ın test edilen fungal organizmalara karşı geniş spektrumlu antimikrobiyal etkiye sahip olduğu, Kingbo'nun ise bazı fungus türlerine karşı antifungal etki gösterdiğini tespit etmiştir. Ayrıca Vergard'ın domates bitkileri üzerinde *Xanthomonas axanopodis* pv. *vesicatoria* ve *Alternaria alternata*'nın sebep olduğu hastalık şiddetini önemli ölçüde azalttığını ifade etmiştir.

Oramahi ve ark. (2009), bu çalışmalarındaki amaç; farklı ham materyallerden (ağaç atıkları ve palmiyenin boş meyve salkımları) toplanan ve farklı karbonizasyon sıcaklıkları ile üretilen (350, 400 ve 450 °C) OS'un antifungal özelliğini tespit etmektir. OS, *Aspergillus niger*'e karşı % 1, % 2 ve % 3 konsantrasyonlarında kullanılmıştır. Yapılan uygulama ile birlikte mantar gelişiminin durduğu gözlemlenmiş ve *A. niger*'in büyümesi artan konsantrasyonlar ile birlikte azaldığı tespit edilmiştir. Ağaç atıklarından elde edilen OS'un, palmiyenin boş meyve salkımlarından elde edilen OS'tan fungus inhibisyonuna karşı daha çok etkili olduğu görülmüştür. GC-MS analizlerinde OS'un biyoaktif bileşiklerinin asetik asit ile fenol olduğu, OS'teki asetik asit ve fenol gibi organik parçaların farklı olmasından dolayı antifungal özelliklerinin farklı olmuş olabileceğini ifade etmişlerdir.

Ibrahim ve ark. (2013), *Rhizophora apiculata*'dan kömür yapma süreci içerisinde elde edilen OS'un özellikle kandidal enfeksiyonların tedavisinde antifungal madde olarak kullanılma potansiyeline sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Bu çalışmada, Pyroligneous asit (PA), konsantre Pyroligneous asit (CPA) ile CPA'nın diklorometan ekstraktlı olanı (DCM A ve B), *Candida albicans*'ın 4 patojen suşuna karşı test etmişlerdir. Sonuç olarak; PA uygulamasında (7.00-8.00 mm), CPA uygulamasında (16.00-18.00 mm), DCM A ve B (19.00-22.00 mm) anlamlı inhibisyon zonları oluştuğu görülmüştür. CPA'dan ekstrakte edilen DCM B'nin minimum inhibitör konsantrasyon değerinin; 3.13-6.25 mg/mL ile antikandidal madde olarak kullanılma potansiyeline sahip olduğunu taramalı elektron mikroskop fotoğraflarında, DCM B ekstraktına maruz bırakılan *Candida albicans* hücrelerinin yapılarının bozulduğunu dile getirmişlerdir.

Saberi ve ark. (2013), *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-cucumerinum*'un (Forc), Dünya geneli salatalık yetiştirilen çoğu yerde görülen kök ve taç çürüklüğüne sebep olan

önemli bir hastalık olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada; uçucu olmayan OS'un, Forc'un misel büyümesi ve hastalığının kontrolüne olan etkisi araştırılmıştır. OS'deki uçucu olmayan metabolitlerin etkisini görebilmek için Forc'un taze misel diskleri farklı konsantrasyonlarda (% 0, % 0.025, % 0.05, % 0.37, % 0.50 ve % 0.75 mL) OS içeren PDA besiyerine bırakılmıştır. On güne kadar fungusun büyümesi ölçülmüştür. Petri kapları ağzı kapalı bir şekilde 10 gün boyunca 28 °C'de tutulmuştur. Üç konsantrasyondaki (% 0.25, % 0.37 ve % 0.50 mL) OS'un, Forc'un misel büyümesini önemli derecede ($\alpha=0.05$) durdurduğu söylenilmiştir. İçinde OS ilavesi yapılmış toprak kaplara 1 ile 14 gün sonra Forc ile enfekte edilmiş salatalık ekimleri yapılmıştır. Uygulamadan 45 gün sonra enfekte bitkilerin yüzdesi ve bitki büyüme parametreleri ölçülmüştür. % 25 konsantrasyonundaki OS uygulamasının yapıldığı bitkilerde kök ve sürgünün yaş ve kuru ağırlıklarında olduğu gibi kök uzunluğu ile saçak yüksekliğinde önemli bir artışın olduğu görülmüştür.

Namlı ve ark. (2014), bu çalışmadaki amaçları, OS'un toprak düzenleyici ve hastalık önleyici olarak tarımsal alanda kullanılabilirliğinin ortaya konulmasıdır. In-vitro şartlarında farklı dozlardaki (% 0.5, % 1, % 1.5, % 2, % 3 ve % 4 mL) OS'un biyosit özelliğinin tespiti için, şeker pancarı yaprak lekeli hastalığı etmeni *Cercospora beticola*'ya karşı etkinliğini çalışmışlardır. Biyosit denemesi sonuçlarına göre; % 0.5 mL OS uygulaması hariç *C. beticola* gelişimini in-vitro koşullarda tamamen engellediği görülmüştür. % 0.5 mL OS'un dahi yüksek virülensliğe sahip *C. beticola* izolatlarının gelişimini % 77.4 ve % 91.1 oranında engelleyebildiği tespit edilmiştir. Bir başka ifade ile OS'un düşük doz uygulamalarının bile virülensliği yüksek olan *C. beticola* izolatlarının gelişimini büyük oranda engelleyebildiği görülmüş ve bu çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda OS'un biyosit olarak in-vivo koşullarda denenmesinin yararlı sonuçlar verebileceğine kanaat getirmişlerdir.

2.3. Pestisit ve Odun Sirkesinin Nematodlara Etkisi

Yardim ve Edwards (1998), domates (*Lycopersicon esculentum* L.) tarla denemesinde, nematod gruplarının insektisit, fungusit ve herbisit karışımlarına karşı verdikleri tepkiyi araştırmışlardır. Bu çalışmadaki uygulamaları; 1) önerilen pestisitlerin tam spektrumu: İnsektisitler (Carbaryl, Endosulfan ve Esfenvalerate), fungusit (Chlorothalonil) ve herbisitler (Trifluralin ve Paraquat) dahil edilmiştir, 2) sadece

insektisitler; aynı insektisitlerin benzer dozlarda tam spektrum muamelesi baz alınmıştır, 3) sadece fungusitler ve herbisitler; benzer dozlarda fungusit ve herbisitlerin tam spektrum pestisit kullanımı ile muamelesi, 4) hiçbir pestisit muamele edilmediği kontrol grupları şeklinde yapılmıştır. Araştırılan nematod grupları, trofik düzeylerine göre; bitki paraziti, bakterivor, fungivor, omnivor ve predatör olarak çalışılmıştır. Sonuç olarak; bitki paraziti nematod popülasyonlarının, tam spektrum pestisit muamelesinde ve insektisitle muamele edilmiş kısımlarda kontrol kısmından daha yüksek olduğu görülmüştür. Fungivor nematod popülasyonlarının; bütün uygulamalardan olumsuz şekilde etkilendiği bildirilmiştir. Bakterivor nematod popülasyonlarının; tam spektrum pestisit-fungusit ve herbisit muamelesi yapılmış alanda en düşük olarak ölçüldüğü, predatör nematod popülasyonlarının ise tam spektrum pestisit muamelesi yapılmış alanda, kontrol alanından daha düşük olduğu görülmüştür.

Römbke ve ark. (2009), toprak organizmalarının pestisitlere olan duyarlılığını ölçmek için, kontrol grubu (su), etkileri bilinen iki referans maddenin [fungusit; Benomyl ve insektisit; Chlorpyrifos (etil)] karışımı ve kullanılan yeni bir pestisit testini yapmışlardır. Her uygulama, 6 tekerrürlü ve 7m x 3m=21m² büyüklüğündeki parsellerde yürütülmüştür. Çalışma otlak alanda yapılmış ve test edilecek kimyasal ve referans maddeler toprağa karıştırılmadan uygulanmıştır. Sonuç olarak; nematod sayısının en çok % 48 oranında azaldığını ifade etmişlerdir.

Radová (2010), bu çalışmada, entamopatojenik nematod *Steinernema feltiae*'nin (Rhabditida: Steinernematidae) laboratuvar şartlarında, 8 insektisit (Kinoprene, Lufenuron, Methomyl, Metoxyfenozide, Oxamyl, Piperonyl-butoxide, Pyriproxyfen ve Tebufenozide), 7 akarisit (Azocyclotin, Clofentezin, Diafenthiuron, Etoxazole, Fenbutatinoxide, Fenpyroximate ve Tebufenpyrad) ve 4 fungusit (Captan, Fenhexamid, Kresoxim-methyl ve Nuarimol) pestisitine maruz bırakılmak suretiyle, enfekte edici juvenillerinin hayatta kalması ve enfekte ediciliğini belirlemiştir. *S. feltiae*'nin test edilen bütün insektisitlere ve fungusitlere toleranslı olduğu ve 72 saat boyunca ölüm oranının sırasıyla: % 2.26, % 18.68, % 7.04 ile % 8.86 arasında değer aldığını tespit etmiştir. Fenpyroximate ve Tebufenpyrad içeren akarisitlerin, *S. feltiae*'nin *Tenebrio molitor* larvalarını önemli ölçüde enfekte edebilme özelliğini etkilediğini ayrıca, Tebufenpyrad ve Fenpyroximate'in sırasıyla; % 95 ve % 85 oranında *S. Feltiae*'nin virülanslığını azalttığını ifade etmiştir. Sonuç olarak; *S. Feltiae*'nin test edilen diğer pestisitlerle birlikte

(Tebufenpyrad ve Fenpyroximate akarisitler hariç olmak üzere) uygulanabileceğini ifade etmiştir.

Chelinho ve ark. (2011), bu çalışmada kimyasal maddelerin, toksik potansiyellerinin değerlendirilmesinde yeni bir bakış açısı elde etmek için iki coğrafik (Akdeniz ve alt tropikal) bölgedeki doğal toprak ortamında bulunan nematod komüniteleri üzerine eko-toksikolojik test için bir model pestisit uygulanması amaçlanmıştır. Nematod komünitelerinin, çevresel şartları beslenme durumlarına göre ve geleneksel taksonomik yöntemden ailya düzeyi sınıflandırma kullanılarak tanımlanmıştır. Pestisitlerin total nematod sayısı, ailyalarının sayısı ve beslenme gruplarına göre, aynı zamanda trofik ve ailya yapısı üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Curitiba (Brezilya) ve Coimbra (Portekiz) tarım topraklarından alınan toprak örneklerine, ticari adı Carbofuran olan pestisit 4 dozu uygulanmıştır. Daha sonra her bir tekrar, 200 ya da 300 nematodun olduğu süspansiyon ile inoküle edilmiştir. Topraktaki nematodlar, 14 ve 28 gün pestisite maruz bırakıldıktan sonra ekstrakte edilip ailya düzeyinde teşhis edilmiş, sayılmış ve beslenme durumlarına göre de ayrıca sınıflandırılmıştır. Sonuç olarak; nematodların total ve ailyalarının sayısında azalmanın meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Benzer etkilerin her iki komünite içinde gözlenmesine rağmen, istatistiki açıdan toksik etkilerin sadece Portekiz komünitesinde saptamışlardır. Carbofuran'ın en yüksek konsantrasyonda, total nematod sayısını önemli ölçüde durdurduğu ve ailya yapısında önemli değişimlere sebep olduğunu ifade etmişlerdir. Bununla birlikte trofik yapı, yani tüm komünite yapısının içindeki her bir beslenme grubunda kontaminasyon gradienti boyunca önemli bir değişiklik görmemişlerdir.

2.4. Pestisit ve Odun Sirkesinin Toprak pH'ı ve EC'e Etkisi

Namlı ve ark. (2014), bu çalışmada OS'u tarımsal amaçlı, toprak düzenleyici ve hastalık önleyici olarak kullanılabilirliğini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Sera denemesi ile yaptıkları çalışmalarında tüm OS uygulanmış toprakların pH değerlerinin kontrole göre değiştiğini bulmuşlardır.

2.5. Pestisit ve Odun Sirkesinin Hastalıklara Etkisi

Inoue ve ark. (2000), OS'u Japon çamı'ndan (*Cryptomeria japonica*) 500 °C sıcaklık ve 4/dak ısıtma hızı koşulları altında karbonize ederek elde etmişlerdir. GC-MS analizinde yapısında yaklaşık 25 çeşit bileşenin olduğunu görmüşlerdir. OS'un maksimum verimi, 300-400 °C arasındaki karbonizasyon sıcaklığı ile elde etmişlerdir. Biyosidal maddeler olarak hareket ettiği kabul edilen fenol, guaiacol ve kresol gibi fenolik bileşenler, aynı sıcaklıkta yaklaşık 30 ile 60 dakika arasında tutuldukları zaman miktarları artmıştır. Hedef sıcaklığın değiştirilmesiyle birlikte her bir bileşenin üretiminde küçük bir fark oluşmasına karşın oluşan fenollerin miktarında daha çok farkın oluştuğu görülmüştür. Guaiacol ve 4-metil guaiacol'un verimi ısıtma oranı ile birlikte artmıştır. Farklı sıcaklıklardaki fungusit etkisi dikkate değer farklılıklar ile sonuçlanırken, çeşitli hedef sıcaklıklardaki iki fungusit testinde az bir fark görülmüştür. 500 °C'nin üzerindeki karbonizasyon sıcaklıklarında, kresol artış göstermiştir. Isıtma oranlarının artmasıyla ilgili yeterlilik gelişmiş, fungitoksik bileşikler artırmış ve bu durumdaki biyolojik testi desteklemiştir. Şimdiye kadar OS'un daha çok konsantrasyonlarda daha iyi ahşap koruyucu olduğuna inanılırdı. Halbuki metodu uygun seçilen OS'un düşük konsantrasyonlarda bile eşit etki göstermesi beklendiği ifade edilmiştir. Daha düşük sıcaklıkta daha yüksek konsantrasyonda fenol içeren, daha çok bambu OS toplanmış. Elde edilen bambu OS'un, ahşaptan elde edilen OS ile karşılaştırıldığında bambu OS'un fungus kontrolünde uygulanabilir bir madde olduğunu bildirmişlerdir.

Jothityangkoon ve ark. (2008), 5 büyüme mevsiminde, OS'un fıstığın iri taneli ve küçük tohumlu 2 çeşidine fıstık verimi ile aflatoksin üreten fungusların kontaminasyonu üzerindeki etkisini araştırmışlardır. OS'u 20 kat seyreltikten sonra ekimden 10 gün önce toprağa uygulamışlardır. OS, yaprağa (200, 300 ve 500 kat seyreltildikten sonra) ekimden 25 gün sonra-hasattan 15 gün öncesine kadar ki sürede, fıstığa 2 hafta arayla uygulanmıştır. Sonuç olarak; OS'un, fıstığın kuru ağırlığını arttırdığını ve her iki fıstık çeşidi üzerindeki sonuçlarının farklı olduğunu kaydetmişlerdir. Fıstıkların kabukları soyulduktan sonra ise önemli bir artışın olmadığı, hafif bir artışın olduğu görülmüştür. Ekim öncesi OS'un kullanıldığı toprakta, toprak funguslarının kontrolünde etkili olmadığı ve fıstık tohumlarında, *Aspergillus flavus* ile *A. parasiticus* ve aflatoksin kontaminasyonunun olduğu tespit edilmiştir.

Lin ve ark. (2009), bu çalışmada, 6 farklı sıcaklık (80-159, 80-90, 91-100, 101-120, 121-140 ve 141-159 °C) değerlerinde *Cryptomeria japonica*'dan mangal kömürü elde edilmesi esnasında, toprak fırının bacasından dışarı çıkan kısımdan OS elde etmişlerdir. Elde edilen OS'un pH değeri (2.54-3.45), özgül ağırlık değeri (1.006-1.008), organik asit içeriği (% 1.75-3.03), çözünür katran içeriği (% 0.186-0.629) ve renk farkı (Delta E*; 8.37-14.36) tespit edilmiştir. *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus* ve *Trichoderma viride* fungus türleri bambu (Moso baboo) numunelerine aşılınmış ve aynı zamanda asetik asit ile kontrol (musluk suyu) gruplarında olduğu bu uygulama için 240 dakika süresince vakum yöntemi kullanılmıştır. Çeşitli OS'ler vakum yöntemi ile bambu türlerine 10.85'ten 19.35 mg/cm'e kadar emdirilmiştir. Makro gözlemin sonucunda; 70 günden sonra, 80-159 °C OS uygulanan bambu numunelerinin yüzeyinde uçuşan fungus taneciklerinin büyüme oranının % 10-15 arasında değiştiği buna karşın kontrol grubundaki bambu numunelerin sadece 30 gün sonra % 100'üne yakınına kapladığı görülmüştür. FTIR analizleri sonucunda; 80-159 °C alınan OS ile uygulanan bambu numunelerinin analizlerinde, fungal kimyasal bileşenleri içermediği, asetik asit ile musluk suyunun uygulandığı örneklerin her ikisinde de fungal kimyasal bileşenleri zirve seviyede soğurduğu tespit edilmiştir. OS'un (80-159 °C) uygulandığı türlerdeki uçuşan fungus taneciklerinin C/N oranı; % 131.4 iken kontrol grubu için bu oranın sadece % 102.8 olduğu görülmüştür. Sonuç olarak; farklı sıcaklıklarda elde edilen OS'un, bambu türlerini fungus direncine karşı etkilediği görülmüştür.

Yüksel (2012), in-vitro şartlarında, 4 farklı gruba ait 7 fungusitin *Alternaria alternata* f.sp. *citri*'nin 12 izolatının miseliyal gelişmesi üzerine etkileri ve direnç durumları araştırılmıştır. İprodione, Proxymidone, Propiconazole ve Propineb etkili maddeli fungusitlerin, patojenin koloni gelişmesini en iyi şekilde etkileyen fungusitler olduğu ifade edilmiştir. Özellikle izolat 17-1'de denenen İprodione'nin 5 ppm'den sonra gelişim gözlenmemiş ve etki oranı % 100 olarak görülmüştür. Ancak bu fungusitlerin bir üretim sezonu içerisinde çok sık kullanılmasından dolayı direnç probleminin gelişmesine neden olmuştur. Metiram-komplex, Trifloxystrobin ve Kresoxim-metill fungusitlerinin ise miseliyal gelişme üzerine kayda değer etkilerinin olmadığı ve patojenin bu etkili maddelere karşı direnç geliştirmedeği görülmüştür. Sonuç olarak; ilaçlama programında direnç probleminin neden olan İprodione, Propiconazole, Proxymidone ve Propineb etkili

maddeli fungusitler ile birlikte farklı etkili maddeye sahip fungusitlerin dâhil edilmesi ve bir sezon içerisinde çok sık kullanılmaması gerektiği ortaya konulmuştur.

Rodrigo ve ark. (2015), iki üretim sezonu boyunca tarla denemesi ile ekmeklik buğdayda ciddi oranda kayba neden olan *Zymoseptoria tritici*'nin önemli bir fungal patojen olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmanın amacı; Septorial biber lekesi (SLB) şiddeti üzerine, fungusit uygulamasının etkisini buğday tane verimi, hektolitre ağırlığı, ham protein ve SDS (sodyum dodesil sülfat) çökeltme testi ile değerlendirmektir. SLB şiddetinin yüksek olduğu dönemde, çiçeklenme ve olgunlaşma arası bir dönemde bir kez Prothioconazole +Tebuconazole uygulandığında; hastalık şiddetini % 50'den daha fazla durdurduğunu ve tane verimini % 20 civarında artırdığını ifade etmiştir. Ancak, fungusit uygulamasının SDS sedimentasyon testi ile yapılan ölçümde ham proteini etkilemediğini ortaya koymuştur.

2.6.Pestisit ve Odun Sirkesinin Yabancı Otlara Etkisi

Rico ve ark. (2007), OS ile Sulfonylurea tabanlı herbisitleri karıştırarak elde ettikleri karışımı pirinç tarlasında uygulayıp, buradaki yabancı ot kontrolü, verim ve verim parametrelerini araştırmışlardır. Test edilen herbisitler; Pirazosülfüron-etil+Esprokarb (PSE), Pirazosülforan-etil+Molinat (PSM) ve Pirazosülfüron-etil+Mefenaset şeklinde olup beş uygulama yapmışlardır. Bu uygulamalar; 1) tavsiye edilen doz (RH: % 100), 2) tavsiye edilenin dozun yarısı (HRH: % 50), 3) HRH+500 (1 mL OS, 500 mL su), 4) HRH+1000 (1 mL OS, 1000 mL su) ve 5) herhangi bir uygulamanın olmadığı kontrol grubudur. Sonuç olarak; sadece PSM önemli oranda HRH'nin etkililiğini artırırken, PSE ve PSMF sadece HRH'de yüksek etkinlik göstermiştir. PSM'nin HRH'deki artı OS uygulamasında pirinçte daha yüksek verim elde edilmiştir. Diğer taraftan, RH ve HRH uygulamaları PSE ve PSMF'nin, HRH artı OS ile karşılaştırıldığında pirinç verimliliğinde bir düşüş gözlemlenmiştir. Verim parametrelerinden elde edilen datalardan hareketle, uygulamalar arasında önemli bir farklılık görülmemiştir. Tahıl görünümü ve besinsel kalitede açık bir eğilim gözlemlenmemiştir.

Curaoğlu (2008), 2007'de, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümünün Bornova deneme tarlalarında, çıkış öncesi (Ronstar) ve çıkış sonrasında (Duplosan, Dialen, Lintur, İnpul, Pyanchor ve Solito) uygulanan bazı herbisitlerin farklı

sıcak iklim çim buğdaygillerinin (*Cynodon dactylon*, *Cynodon transvaalensis*, *Stenotaphrum secundatum*, *Pennisetum clandestinum*, *Paspalum vaginatum* ve *Zoysia japonica*) değişik özelliklerine olan etkisi tespit edilmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak; kuru ağırlık (% 95) ve fitotoksisite (% 0) etkisi ile en olumlu sonucun Ronstar uygulamasından elde edildiği, İnpul, Pyanchor ve Solito uygulamalarının yabancı otlara olan etkisinin ise kuru ağırlık (% 65-74) ve fitotoksisitenin (% 19-37) olduğu ortaya konulmuştur.

Şanlı ve ark. (2009), 2005 ve 2006'da, Isparta'da ekolojik koşullarda "Gökçe" nohut çeşidinde yabancı ot ile en uygun mücadele yöntemini belirlemek amacıyla yapmışlardır. Nohutta çıkış öncesi (Linuron-50 ve İmazethapry) ve çıkış sonrası (Aclonifen) herbisitleri ile çapa uygulamasının (çıkıştan sonra 12, 24, 36, 48 ve 60. günlerde) verim ve verim unsurları üzerine olan etkileri incelenmiştir. Bu çalışmanın sonucunda; nohutta en etkili yabancı ot mücadele yönteminin, çıkıştan sonra 36. günde yapılan çapa uygulamasında tespit edilmiştir. Herbisitlerden ise İmazethapry'in yabancı ot kontrolü ve verim yönünden diğer herbisitlere göre daha iyi sonuç verdiği ve yabancı ot mücadelesi yapılan uygulamalarda, mücadele yapılmayan kontrol parsellerine göre % 105 ile % 142'ye varan verim artışının olduğu ifade edilmiştir.

Kıvılcım-Kılınç (2015), bu çalışmayı, 2011 Mart ve Nisan'da ekimi yapılan, sera ve saksı koşullarında yetiştirilen tilki kuyruğu (*Alopecurus myosuroides* Huds.) bitkisine farklı uygulama zamanlarında uygulanan (çıkış öncesi ve sonrasında) bir herbisit olan Aclonifen'in, % 100 başarı sağlayan Kritik Konsantrasyon Değerlerine olan etkisini tespit etmek amacı ile yapmıştır. Bitki bünyesindeki herbisit konsantrasyonunu hassas bir şekilde ölçmek için Aclonifen süspansiyon konsantre (SC) formülasyonu Challenge 600'e ¹⁴C-aclonifen ilave edilmiş ve önerilen doz (270 g e.m. da⁻¹) uygulanmıştır. Denemelerin kurulduğu ilk gün çıkış öncesi, takip eden 20. gün erken çıkış sonrası ve 40. gün geç çıkış sonrası uygulama yapılmıştır. Uygulamaları takip eden 10. gün, bitkilerde görülen herbisit belirtileri gözlemlenmiş, yaprak yaş ve kuru ağırlıkları kaydedilmiştir. Aclonifen konsantrasyonu, sıvı sentilasyon cihazı kullanılarak her bir bitki yaprağındaki toplam radyoaktivite miktarı dpm cinsinden ölçülerek tespit edilmiştir. Deneme bulgularında Aclonifen herbisitinin önerilen dozunun, *A. myosuroides* yapraklarında belirlenen Aclonifen kritik konsantrasyonu çıkış öncesi için; 1.58±0.15 nmol/mg kuru ağırlık, erken çıkış ve geç çıkış sonrası uygulamalarında ise sırasıyla; 3.04±0.27 ve 0.94±0.15 nmol/mg kuru ağırlık olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak; Aclonifen'in önerilen

dozu ile hem çıkış öncesi hem de *A. myosuroides*'in 1-2 yapraklı evresine kadar yapılacak erken çıkış sonrası uygulamalarında % 100 oranında kontrol sağladığı, fakat bitkinin 3-4 yapraklı evresinden sonra yapılan uygulamalarda bitki gelişimini yavaşlatmasına rağmen etkisiz olduğu görülmüştür.

2.7. Pestisit ve Odun Sirkesinin Arthropodlara Etkisi

Inoue ve ark. (2000), bambudan elde ettikleri OS'u, ahşaptan elde ettikleri OS ile karşılaştırdıklarında bambudan elde ettikleri OS'un termit ve böcek kontrolünde uygulanabileceğini ifade etmişlerdir.

Men ve ark. (2004), 1999, 2000 ve 2001'de, Çin'de Bt transgenik ile transgenik olmayan pamuk agro-ekosistemlerinde pestisit uygulamalarının, afit, akar ve Araneae sayısında önemli derecede azalmaların olduğunu ifade edip, Çin'de Bt pamuğunun dikkatli bir şekilde kullanılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Erman ve ark. (2005), bu araştırmayı, 2001 ve 2002'de, "Sazak 91" ve "Yerli Kırmızı" adlı iki çeşit mercimekin (*Lens culinaris* Medikus) ekildiği alanda, *Sitona crinitus*'e (Herbst.) (Coleoptera : Curculionidae) karşı kullanılan farklı insektisitlerin etkinliğini belirlemek için yapmışlardır. İsektisit uygulamasının yapıldığı 2 çeşit mercimek çeşidi; verim, verim bileşenleri ve larvalar tarafından beslenen nodül sayıları başlıklarında karşılaştırılmıştır. Chlorpyrifos (720 g ai/ha), Malathion (1300 g ai/ha) ve sistemik insektisit Oxydemeton metil (265 g ai/ha) insektisitleri uygulanmıştır. 2001 ve 2002'de, Oxydemeton metil uygulamasında nodüller üzerindeki zararın sırasıyla; % 52.6 ve % 41.2 oranında azaldığı tespit edilmiştir.

Fountain ve ark. (2007), Chlorpyrifos'un akuatik sistemlere olan etkisini detaylı bir şekilde araştırıldığını ancak bu pestisitinin toprak besin ağı üzerindeki sonuçlarının anlaşılamadığını ifade etmişlerdir. Bu saha çalışmasında, yayla otlaklarındaki toprağa insektisit uygulanması ile birlikte arachnid ve collembola komünitelerinin sayısında değişikliğin olacağını ve bu değişiklik ile birlikte arachnid sayısını azalacağı, detritivor sayısında ve dağılımında ise artışa neden olacağını varsaymışlardır. Yayla otlaklarına Chlorpyrifos pestisitini rastgele deneme deseni metodu ile uygulamışlardır. Arachnid popülasyonlarını çukur tuzaklar ile örneklemiş ve türlere göre tanımlamışlardır. Türlerin dağılımı, zenginliği ve çeşitliliği Chlorpyrifos alanlarında düşüş göstermiş, bazı

arachnid türlerinin sayısının azalmasına karşın toplam collembola sayısının 10 kat kadar arttığını gözlemlemişlerdir.

Hazır (2008), laboratuvar şartlarında, şeftali ve nektarin bahçelerinde yaygın olarak kullanılan bazı pestisitlerin, *Chilocorus bipustulatus* üzerine olası etkilerini araştırmışlardır. Uygulanan pestisitlerden; Chlorpyrifos-etil etkili olanının, ergin ve larvaların tümünü öldürdüğü, Pyriproxyfen'in ise erginleri öldürmediği, erginlerin bıraktığı yumurtaların açılmasını önlediği, larvaların deri değiştirmesini engelleyerek ölümlerine neden olduğunu saptamış ve denemeye alınan diğer ilaçlardan Fenbutatin oxide, Thiram ve Glyphosate isopropilamin'in ise düşük düzeyde etkilerinin olduğunu belirlemiştir.

Kim ve ark. (2008), spesifik insektisitlerin etkinliğinin artırılmasında, OS'un potansiyel rolü hakkında bilgi edinmek amacıyla bu çalışmayı gerçekleştirmişlerdir. OS'un, çeşitli insektisitlerin aktiviteleri üzerindeki etkisini iki tür çeltik bitki pireleri olan *Nilaparvata lugens* ve *Laodelphax striatellus* türleri üzerindeki ölüm oranını ölçerek tespit etmişlerdir. OS'un kendisi çeltik bitki piresi üzerinde insektisit özelliği göstermediği görülmüştür. Bitki pirelerine karşı uygulanan OS ile karıştırılan insektisitten (örneğin: BPMC, Dinotefuran, İmidacloprid, Carbosulfan ya da böcek büyüme düzenleyicileri) sadece Carbosulfan ile bitki pirelerinin ölüm oranının uyarıldığı, sadece Carbosulfan uygulaması ile karşılaştırıldığında da bitki pirelerinin ölüm oranını büyük ölçüde arttırdığı ifade edilmiştir. OS'un diğer insektisitler üzerinde etki göstermediği tespit edilmiştir. Buna ilaveten, OS ile Carbosulfan karışımının; bitki pirelerinin AChE aktivitesini önemli derecede azalttığı, ki bu molekül aynı zamanda Carbosulfan'ın hedef molekülü olduğundan dolayı, OS'un Carbosulfan'ın insektisidal etkinliği üzerinde sinerjik bir etkisinin olduğunu ortaya koymuşlardır.

Diba ve ark. (2009), bu çalışmada OS ve kısımlarının termitidal aktivitesini çalışmışlardır. Üç çeşit OS'u (OS A: *Acacia mangium* ve *Vitex pubescens* çöplerinden elde edilmiş, OS B: Hindistan cevizi kabuğundan elde edilmiş ve OS C: Palmiyenin boş meyve salkımlarından elde edilmiş) 400 °C sıcaklıkta karbonizasyonla elde edildikten sonra *Coptotermes curvignathus*'e karşı kullandıklarında yüksek termitidal etki gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu çalışmada, *Alstonia scholaris*'den elde edilen 10x20x10 mm ölçülerindeki ahşap örneklerine, koruma amaçlı OS'un % 1, % 2 ve % 3 dozları

daldırma ve fırçalama yöntemi kullanılarak yaptıkları deneyin sonucunda; tüm OS'ların termitidal aktivite gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Guillade ve Folgarait (2014), *Atta vollenweideri* Forel'ın (Hymenoptera: Formicidae) Güney Amerikanın güneyinde, tahılsal ürünler ile ormancılığa zarar veren ve aynı zamanda meralarında taşıma kapasitesini azalttığı düşünülen bir zararlı olduğu ifade edilmiştir. Latin Amerikada bu zararlıyı kontrol etmek için en çok kullanılan yöntemin (başlıca Chlorpyrifos ve Fipronil'in kullanıldığı) sentetik pestisitlerin kullanıldığı yöntem olduğu anlatılmıştır. Uygulama alanında kullanılan Chlorpyrifos pestisitinin belirli parazitoidlere ciddi bir şekilde zarar verdiği, laboratuvar testlerinde ise kullanılan Chlorpyrifos ve Fipronil pestisitlerinde yetişkin parazitoidleri kontrol grubunun aksine azalttığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak; uygulama yapıldıktan sonra bu pestisitlerin, parazitoidlerin üreme kabiliyetlerini etkileyebilir ve uygulama yapılan alandaki doğal düşmanların düzeylerini azalttığı bildirilmiştir.

Prado ve ark. (2014), patates zararlısı *Empoasca fabae*'e (Harris) (Homoptera: Cicadellidae) karşı insektisitlerin kullanılmasının, Akçaağaç arachnid akarı; *Oligonychus aceris* (Shimer)(Acarina: Tetranychidae) için sorun oluşturduğunu raporlamışlardır. Bu durumu test etmek için, fidanlıklarda yetişen ağaçlar üzerinde 2009 ve 2010'da olmak üzere 2 deney yapmışlardır. İlk deneyde 2009 yılı boyunca pestisit uygulamalarının etkileri, ikinci deney için ise 2010 yılında bir, üç ya da altı yaprak zararlısının eşik seviyeleri kullanılarak kıyaslama yapmışlardır. Her iki kültür bitkisindeki pestisit uygulaması, yaprak zararlılarının sayısını azaltmış ve onlara zarar vermiş olup sonuç olarak; hem sezonda erken pestisit kullanımı hem kullanılan pestisit çeşidi, Akçaağaç üzerindeki ikinci arachnid akarı salgınını etkileyebileceğini analiz etmişlerdir.

2.8. Pestisit ve Odun Sirkesinin Kültür Bitkisine Etkisi

Erman ve ark. (2005), bu araştırmayı, 2001 ve 2002'de, "Sazak 91" ve "Yerli Kırmızı" adlı iki çeşit mercimekin (*Lens culinaris* Medikus) ekildiği alanda, *Sitona crinitus*'e (Herbst.) (Coleoptera: Curculionidae) karşı kullanılan farklı insektisitlerin etkinliğini belirlemek için yapmışlardır. İsektisit uygulamasının yapıldığı 2 çeşit mercimek, verim, verim bileşenleri ve larvalar tarafından beslenen nodül sayıları başlıklarında karşılaştırılmıştır. Chlorpyrifos (720 g ai/ha), Malathion (1.300 g ai/ha) ve sistemik insektisit Oxydemeton methyl (265 g ai/ha) insektisitleri uygulanmıştır. 2001 ve

2002’de Oxydemeton methyl uygulamasında sırasıyla; tohum verim artışı: 729 ve 1.461.6 kg/ha, biyolojik verim: 1.825.5 kg/ha ve 3.521.6 kg/ha, bakla/bitki: 23.8 ve 25.7, bin dane ağırlığı: 47.7 g ve 48.4 g, bitki boyu: 26.1 cm ve 30.0 cm, dallar/bitki: 7.3 ve 8.9, kök kuru ağırlığı/bitki: 0.136 g ve 0.106 g, kuru ağırlık/bitki: 0.859 g ve 1.056 g kontrol uygulamasının üzerinde olduğu görülmüştür. 2001 ve 2002’de sırası ile “Yerli Kırmızı” ekili mercimek *Sitona crinitus* tarafından daha az beslenildiği (0.8 ve 1.9) ve “Sazak 91” 537.4 ve 1301.3 kg/ha’den daha yüksek tohum verimi (712.6 ve 1393.3 kg/ha) verdiği tespit edilmiştir.

Nurhayati ve ark. (2005), bu çalışmada, mangium (*Acacia mangium*) bitkisinin parçalarından kömürleştirme (charcoaling) işlemi sırasında açığa çıkan duman/gaz fraksiyonlarını yoğunlaştırarak (soğutma) OS’u elde etmişlerdir. Mangium OS’un % 3-5 konsantrasyonu, zencefil (*Zingiber officinale* var. white ginger) bitkileri ve üzerinde herhangi bir uygulamanın yapılmadığı kontrol grubu bitkilerine göre; bitki boyu, yaprak uzunluğu ve filiz/sürgün gelişimi ile önemli derecede pozitif büyüme sağlandığını, aynı şekilde *Tectona grandis* bitkisi üzerindeki % 2’lik konsantrasyonda *Shorea leprosula* ve *Swietenia mahagoni* bitkileri ile pirinç bitkilerinin büyüme özelliklerinin olumlu etkilendiğini ifade etmişlerdir.

Demircioğlu (2007), tarla, saksı ve çimlendirme denemelerini; Atrazine, Atrazine ile Metholachlor karışımı, Metholachlor-s, Nicosulfuron ve Foramsulfuron etkili maddeye sahip herbisitlerin şekerpancarına olası fitotoksik etkilerini belirlemek için kurmuştur. Söz konusu herbisitler, saksı denemelerinde; kullanım dozunda, kullanım dozunun yarısı, 1/10’u, 1/50’si ve 1/100’ü oranında dozlarda, tarla denemesinde; kullanım dozunun 2 katı, kullanım dozu, kullanım dozunun yarısı, 1/4’ü ve 1/8’i dozlarda ve çimlendirme denemelerinde ise, kullanım dozunun 1/10’u, 1/50’si, 1/100’ü ve 1/500’ü oranında dozlarda uygulamıştır. Sonuç olarak; tüm herbisitlerin, tohum çimlenme sayısını, şekerpancarı yaş, kuru ve kök ağırlığını etkilediğini ifade etmiştir. Ayrıca, Atrazine, Atrazine+Metolachlor etkili madde ile ilaçlanan topraklara ekilen şeker pancarı yapraklarında; sararma, deformasyon ve kahverengileşme, bitki boylarında kısılma, bitkilerin toprak ile birleştiği gövde kısmında kahverengileşme, kahverengileşen gövdede zamanla incelme ve bu incelen bölgelerden bitkilerin kırılarak öldüğünü tespit etmiştir.

Özmen (2009), 2008’de, tarla şartlarında yaptığı bu çalışmada; yonca hortumluböceği *Hypera postica* Gyllenhal’e (Coleoptera: Curculionidae) karşı değişik

dönemlerde yapılan ilaçlamaların yoncada zararlı, doğal düşman ve verim üzerine etkilerini tespit etmeye çalışmıştır. 3mx6m=18 m²'lik parsellerde ve her biri 4 tekerrürlü olan 5 muamele temeline dayalı olarak yapılmış bu çalışma; 4, 11, 18 ve 25 Mayıs tarihlerinde olmak üzere 4 ayrı ilaçlama dönemi ve ilaçlamanın yapılmadığı kontrol grubundan oluşmaktadır. İlaçlamada Malathion etkili bir insektisit (Malathion % 65 EC) kullanılmıştır. En yüksek verim ve ham protein'in sırasıyla: % 73.88 ve % 51.59 oranlarındaki artışla bu parsellerdeki yoncalardan elde edilmiştir. Sonuç olarak; yonca hortumluböceği ile kimyasal mücadelede gecikilmemesi gerektiği ve erken dönem ilaçlamaların daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Pangnakorn ve ark. (2009), bu çalışmada; soyanın (Srisamrong1) yeni bir çeşidinde ürün verimini artırmak ve zararlı istilasını azaltmak için fermente edilmiş sıvı organik gübreye OS'u eklemişlerdir. Arazi çalışması; Taylantın Naresuan Üniversitesi Zirai Doğal Kaynaklar ve Çevre Fakültesinin Araştırma istasyonunda yapılmıştır. Bu çalışma yağışlı mevsimlerden Mayıs-Eylül 2008 tarihinde yapılmıştır. Bu deney tesadüf blokları deneme deseni şeklinde, 6 farklı uygulama ve 3 tekkerrürlü olarak yapılmıştır. OS ve yabancı otlardan elde edilen fermente edilmiş organik sıvı gübre 6 farklı uygulama; 1) Kontrol (su), 2) OS, 3) Derris+neem seed+turmeric (zerdeçal)+molasses, 4) Turmeric (zerdeçal)+tobacco (tütün)+turmeric (zerdeçal)+molasses, 5) Citronella grass+neem seed+turmeric (zerdeçal)+molasses ve 6) Citronella grass+tobacco (tütün)+turmeric (zerdeçal)+molasses şeklinde uygulanmıştır. Uygulama oranları ise 5:3:1:5 (kg:kg:kg:mL), OS (50 mL/25L) uygulaması ise 12 g mikrobiyal aktivatör (LDD7) ile birlikte uygulanmıştır. Tüm uygulamalar 1:200 oranında su ile seyreltilmiş olup ekimden 15 gün sonra, haftada bir kez olmak üzere toplamda 8 kez yapraklara püskürme ile uygulanmıştır. Uygulamalar arasındaki verim alımında önemli bir fark görülmemiştir. Bununla birlikte, OS uygulamasında verim parametrelerinden, ortalama yükseklik (65.45 cm), nodlar arası uzunluk (10.46 cm), tohum sayısı (39.99) ve 100 tohum ağırlığı (8.57 g) tespit edilmiştir. Ortalama verim 2.512.5 kg/ha (402 kg/rai) olarak ölçülmüştür. Soyadaki zararlı kontrolüne yönelik uygulamalar arası yapılan kıyaslama OS (1.75) uygulamasının diğer uygulamalardan (3.29) daha iyi ve önemli bir farkın olduğu tespit edilmiştir.

Khan ve ark. (2013), 2008 yılının Rabi mevsiminde, Peşaver Khyber Pukhtunkhwa Tarım Üniversitesinin Malakander Araştırma Çiftliğinde tesadüf blokları

deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak buğday ekilmiş arazide, bulunan yabancı otların kontrolünde kullanılan farklı herbisitler ve bitki özleri kullanılmıştır. Herbisit uygulamasından önce ve sonra; yabancı ot yoğunluğu m^{-2} , 1000 tane ağırlığı (g), tane verimi ($ton\ ha^{-1}$) ve hasat indeksi (%) tespit edilmiştir. Sonuç olarak; tüm parametrelerin farklı herbisit uygulamalarından önemli ölçüde olumlu yönde etkilendiğini ifade etmişlerdir.

Mungkunkamchao ve ark. (2013), bu çalışmada; tarımdaki kimyasal bağımlılığı azaltmak için OS ile bitki veya hayvan kalıntılarından fermente yolu ile elde edilen biyoekstraktları (FB) saksı ve tarla denemelerinde kullanarak OS ve FB'nın domates bitkisinin büyüme ve verimi üzerindeki etkisini araştırmaktır. Bu çalışma, Aralık 2008 ve Mayıs 2009 tarihleri arasında dört tekerrürlü olarak yapılmıştır. Ana uygulamalar; kimyasal gübrenin yüksek ve düşük oranda uygulandığı oranlar doğrultusunda FB (1:500) ve OS (1:800) şeklinde, dokuz kombinasyonlu uygulama ile toprak ıslatma ve yapraktan spreyleme yoluyla ve herhangi bir uygulamanın yapılmadığı kontrol uygulamasından oluşmaktadır. Yaprak spreyleme ve toprak ıslatma uygulamaları; bitki dikildikten 30 gün sonra ortaya çıkmasından itibaren 10 gün aralıklarla uygulanmıştır. İki uygulama sonucunda kimyasal gübre oranlarının domates verimini ($p<0.01$) açıkça arttırdığı görülmüştür. OS ve FB'nın tek başına veya kombinasyon halinde uygulanması sonucunda; toplam kuru bitki ağırlığı, meyve sayısı, taze meyve ağırlığı ve kuru meyve ağırlığını az arttırmış, fakat toplamda domates meyvesinin çözülebilir eriyen maddesini önemli ölçüde geliştirdiği ($p<0.01$) ifade edilmiştir. OS ve FB, domatesin verimi üzerinde benzer etkiler gösterdiği, bununla birlikte OS ve FB bir arada kullanıldığında artı etkisinin olduğu, OS ve FB yaprak spreyleme veya toprak ıslatma şeklinde kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca metodların uygulamaları arasında önemli bir farkın bulunmadığını ortaya koymuşlardır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

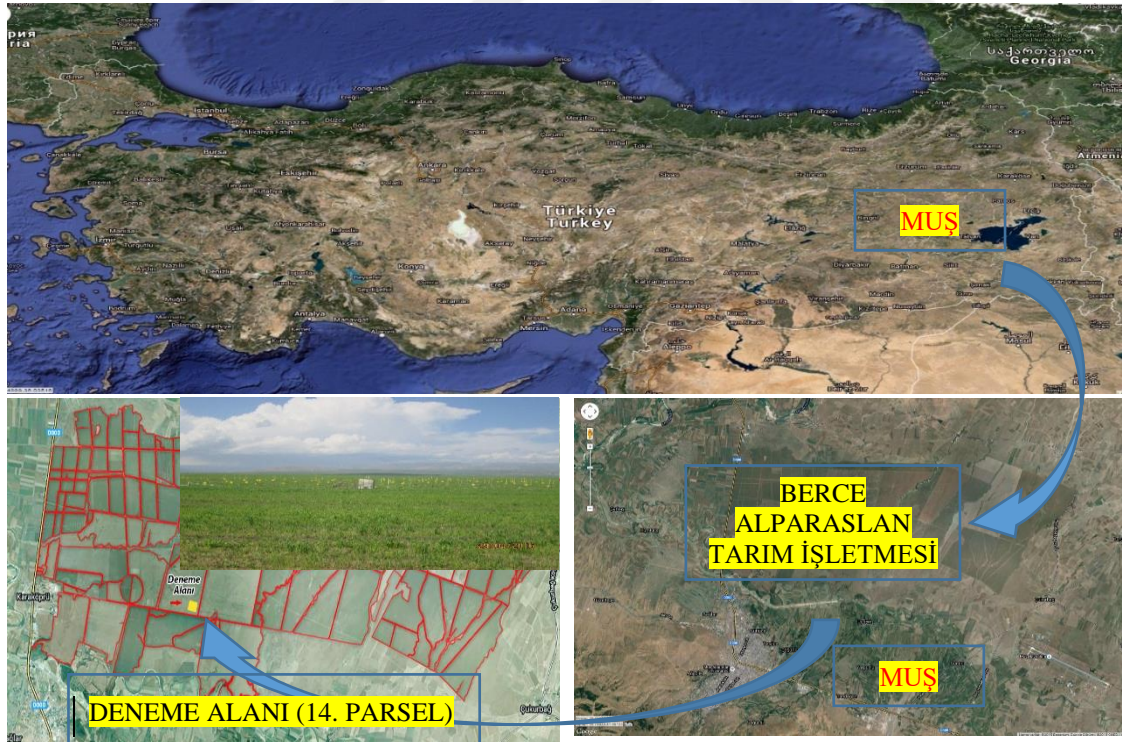
3.1. Materyal

Bu çalışmanın biyolojik materyalini; Muş ili kışlık buğday ekim alanlarında sık olarak görülen hastalık etmenleri, arthropodlar, yabancı otlar, nematodlar, bakteriler, mikrofunguslar ile kültür bitkisi oluşturmuştur.

3.1.1. Çalışma alanı hakkında genel bilgiler

3.1.1.1. Deneme alanı, özellikleri ve tarihçesi

Deneme alanı; Muş il merkezine 11.8 km uzaklıkta bulunan (14. Parsel, yükseklik: 1276, latetad: $38^{\circ} 47' 33.1577''$, long: $41^{\circ} 32' 45.8119''$) BERCE Alparaslan Tarım İşletmesine ait sertifikalı ve fungusit ilaçlı, kışlık tohumluk olan Krasunia odeska buğday tarlasının 2 dekarlık alanında yürütülmüştür.



Şekil 3.1. Deneme yeri (Anonim, 2015b).

Denemenin kurulduğu alanda, 2000-2003'te korunga, 2005'te buğday, 2006'da korunga, 2007'de buğday, 2008-2009'da nohut, 2009-2011'de buğday (Duet ultra fungusit, Axial herbisit ve Lancelot super herbisit ilaçları kullanılmış), 2011-2012'de ayçiçeği (Roundup herbisit, Guardian herbisit ve Tekvando insektisit ilaçları kullanılmış), 2012-2013'de buğday (İnput fungusit, Harmony ekstra herbisit, Axial herbisit ve Duet ultra fungusit ilaçları kullanılmış) ve 2013-2014'te aspir (Roundup star herbisit ve Tekvando insektisit ilaçları kullanılmış) ekilmiştir.

3.1.1.2. Deneme alanının iklim şartları

Muş ilinde iklim karasal olup, kışları soğuk ve kar yağışlı, yazları ise genellikle kısa ve serin geçmektedir. Bu iki mevsimin birbirine geçişi çabuk olduğundan ilkbahar ve sonbahar çok kısa sürer (Anonim, 2016g). Araştırma bölgesinin iklimsel verileri, Muş ili Meteoroloji Müdürlüğünden temin edilmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Muş ili uzun yıllar ortalaması, 2014-15 ve 2015-16 yılları vejetasyon dönemine ait bazı iklim verileri (Anonim, 2016e)

Aylar	Yağış (mm)			Ortalama Sıcaklık (C ⁰)			Nispi Nem (%)		
	2014-15	2015-16	UYO	2014-15	2015-16	UYO	2014-15	2015-16	UYO
Eylül	63.2	0.3	20.9	21.0	23.1	20.8	31.5	24.1	40.0
Ekim	49.5	189.9	71.0	13.0	13.8	13.1	61.3	63.2	60.6
Kasım	41.7	15.4	59.3	5.0	6.8	5.3	65.8	57.1	70.1
Aralık	67.9	47.9	83.6	2.3	-4.9	-2.1	80.4	81.8	79.6
Ocak	101.1	191.3	105.8	-5.7	-6.2	-7.7	83.3	80.5	82.3
Şubat	98.5	53.1	91.7	-2.0	-2.5	-4.5	82.4	81.9	80.8
Mart	117.7	125.9	103.3	3.5	4.5	3.3	69.7	66.0	72.1
Nisan	94.8	68.0	104.7	10.1	12.9	10.3	55.2	46.6	64.9
Mayıs	48.6	55.7	58.6	15.3	15.7	15.4	50.9	51.5	60.2
Haziran	55.3	22.2	27.0	21.6	21.3	21.3	35.1	39.1	47.0
Temmuz	1.5	17.9	11.1	27.4	26.6	26.0	20.8	27.2	37.6
Ağustos	0.6	2.50	3.5	27.1	26.7	26.3	23.9	29.1	34.3
Toplam	740.4	790.1	740.5						
Ort.				11.55	11.48	10.62	55.02	54.00	60.79

Denemesinin yapıldığı bölgedeki, uzun yıllar (son on yıl), 1. yıl (2014-2015) ile 2. yılların (2015-2016) ay bazındaki toplam yağış değerleri sırasıyla; 740.5 mm, 740.4 mm ve 790.1 mm, ortalama sıcaklık değerleri sırasıyla; 10.62 °C, 11.55 °C ve 11.48 °C, ortalama nispi nem değerleri sırasıyla; % 60.79, % 55.02 ve % 54.00'dır.

3.1.1.3. Toprak nemi

2015 ve 2016'da, çalışılan buğday parsellerinden alınan toprak örneklerinin ortalama nem (%) miktarları tespit edilmiştir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. 2015 ve 2016'da pestisit ve farklı dozlarda OS uygulanan buğday parsellerindeki ortalama nem (%) miktarı

Yıllar	Örnekleme tarihi	Ortalama nem (%)
2015	19.05.2015	21.93
	25.06.2015	19.31
	21.04.2016	28.36
2016	25.06.2016	13.23

Alınan toprak örneklerindeki ortalama nemin en çok 21.04.2016'da (% 28.36) olup en az 25.06.2016'da (% 13.23) olduğu görülmektedir (Çizelge 3.2).

3.1.2. Kullanılan alet ve cihazlar

Tarla ve laboratuvar çalışmaları süresince birtakım alet ve ekipmanlar kullanılmıştır (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Deneme alanı ve laboratuvarında kullanılan alet ve ekipmanlar

S. no	Alet/Ekipman adı	Özellikleri
1	Doğrudan Ekim Makinesi	JD 1890, G. uzunluk: 7.5 m, T. açıklığı: 203 mm, Sıra aralığı: 190 mm veya 254 mm
2	Sırt Pülverizatörü	16 lt kapasiteli (Üstün power, CE)
3	Diskli pulluk	Azim, döner diskli pulluk, eni: 220 cm, işleme derinliği:25-30 cm
4	Başak Hasat Makinesi	TBHM-250, emişli ayarlı-hava yönlendirme ayarlı, dizel 6.5 Hp 3600 Rpm tahrik motorlu, lastikli batör ile çarpmalı tip harmanlama, mobil
5	Hektolitrenin Cihazı	CAMRY, EK3052 Max. 5 kg d=1g
6	pH Metre	HANNA instruments, HI 211
7	Etüv	Wisecube incubator, digital fuzzy controller (WIG-305)
8	Otoklav	Müve Steam Art, OT 40 L
9	Hassas Teraziler	AND, GR-200, Max: 210 g, Min.: 10 mg, e=1 mg, d=0.1 mg
10	Kurutma Cihazı	Wiseven, digital fuzzy controller, high clean air oven, with HEPA filter(WOC-560)
11	Vortex cihazı	Four E'S Scientific Digital Vortex Mixer
12	Fotoğraf Makinesi	Canon, 5x optical zoom, 16.0 mega pixels

3.1.3. Denemede kullanılan girdiler

2015 ve 2016'da, Ukrayna orjinli, kılçıklı başak yapısına sahip, daneleri kırmızı ve sert, bitki boyu 85-95 cm, soğuğa-dona-kuraklığa ve sıcağa dayanıklı, sertifikalı fungusit ilaçlı, kışlık tohumluk Krasunia odeska buğday çeşidi kullanılmıştır (Anonim, 2016f).

2015'te; 16 Ekim 2014'da ekim ile birlikte taban gübresi (NP 20-20-0, 13.700 g/da) ve sapa kalkma döneminde ise boy gübresi (% 46 üre, 10 kg/da, Öz başak) verilmiştir. Ayrıca 26 Mayıs 2015'te pestisit uygulanan parsellere geniş yapraklı yabancı otlar için çıkış sonrası herbisit olarak koruma Weed killer D (etken madde: 2,4-D Acid Dimethylamin, 100 mL/da, Koruma) ile pas hastalıkları için Duett super (etken madde: 84 g/L Epoxiconazole ve 250 g/L Fenpropimorph, 100 mL/da, Basf) uygulanmış, OS parsellerine; % 0.5, % 1, % 2, % 3, % 4 ve % 5 mL OS ve kontrol grubu parsellerine ise sadece su uygulanmıştır.

2016'da; 12 Eylül 2015'te ekim yapılmış ve ekim ile birlikte taban gübresi (NP 20-20-0, 13.700 g/da) ve sapa kalkma döneminde boy gübresi (% 46 üre, 10 kg/da, Öz başak) verilmiştir. Ayrıca pestisit uygulanan parsellere; 24 Nisan 2016'da pas hastalıklarından, septorya için bir çeşit fungusit olan İnut (etken madde: 160 g/L Prothioconazole+300 g/L Spiroxamine, EC, 100 mL/da, Bayer), 30 Nisan 2016'da geniş yapraklı yabancı otlar için çıkış sonrası herbisit olarak kullanılan Harmony platinum (etken maddesi: % 37.5 Thifensulfuron methyl+% 37.5 Tribenuron methyl, DF, 2 g/da, Bayer), 8 Mayıs 2016'da çıkış sonrası dar yapraklı yabancı otlar için Attribut süper WG 20 (etken madde: % 6.75 Propoxy carbazone-sodium+% 4.5 Mesos ulfuron-methyl, WG, 20 g/da, Bayer) ile Biopower (100 ml/da, Bayer) karıştırılarak, 6 Haziran 2016'da sarı pas hastalığı için Duett super (etken madde: 84 g/l Epoxiconazole ve 250 g/l Fenpropimorph, 100 ml/da, Basf) uygulanmış, OS parsellerine; % 0.5, % 1, % 2, % 3, % 4 ve % 5 mL OS ve kontrol grubu parsellerine ise sadece su uygulanmıştır.

3.1.4. İstatistik analiz yöntemi

Bu çalışmadan elde edilen verilerin istatistik analizlerinde amaca ve verilerin yapısına bağlı olarak Faktöriyel Düzende Varyans Analizi Tekniği (ANOVA), Tekrarlanan Ölçümlü Denemelerde Varyans Analizi Tekniği (Repeated Measurement ANOVA) ve Basit Uyum Analizi Tekniğinden (Simple Correspondence) yararlanılmıştır. Yapılan varyans analizleri sonucunda farklı grupların belirlenmesinde ise Tukey Çoklu

Karşılaştırma Testinden Yararlanılmıştır. Söz konusu istatistik analizlerin yapılmasında Minitab (Ver. 17) ve IBM SPSS (Ver. 24) istatistik paket programlarından yararlanılmıştır. Yapılan pestisit ve farklı doz OS uygulamalarının; toprak bakterilerine ve mikrofunguslarına, toprak pH ve EC'e, yabancı ot kuru ağırlığına, kültür bitkisi verim ile büyüme parametrelerinden; bitki boyu - bin dane ağırlığı - hasat indeksi - başakta tane verimi ve başakta tane sayısına etkisini belirlemek amacı ile Tekrarlanan Ölçümlü Varyans Analizi Tekniğinden yararlanılmıştır. OS'un antifungal etkisi, kültür bitkisi verim ile büyüme parametrelerinden; başak boyu - metrekaredeki başak sayısı - tane verimi ve hektolitre ağırlığını belirlemek amacıyla Faktöriyel Düzende Varyans Analizi Tekniği'nden (ANOVA) faydalanılmıştır. Nematodlara, yabancı ot sayısı ve çeşidine, arthropodlara ve kültür bitkisi başaklanma zamanı parametrelerine etkiyi incelemek amacı ile Uyum Analizi Tekniğinden yararlanılmıştır (Winer ve ark., 1971).

3.2. Yöntem

Bu çalışma, arazi ve laboratuvar şartlarında gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışması; 2015 ve 2016'da, BERCE Alparslan Tarım İşletmesine ait kışlık buğday tarlasında yürütülmüştür. Laboratuvar çalışması; Yüzüncü Yıl Üniversitesi Biyoloji Bölümü Laboratuvarı ile Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü ve Bitki Besleme laboratuvarları, Muş Alparslan Üniversitesi Biyoloji Bölümü laboratuvarı, Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Besleme laboratuvarı ve Fırat Üniversitesi Biyomühendislik Bölümü laboratuvarı kullanılmıştır.

3.2.1. Arazi çalışması

3.2.1.1. Deneme alanının oluşturulması

Bu çalışmanın deneme alanı, 2015 ve 2016'da çakılı olarak, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre ve dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Her bir parsel $5m \times 5m = 25m^2$ büyüklüğünde olup bloklar ve parseller arasında en az 2 m mesafe (Şekil 3.2 ve 3.3) bırakılmıştır (Anonim, 2016d).

Kontrol	O.S. % 3 ml	O.S. % 0.5 ml	O.S. % 1 ml	O.S. % 2 ml	O.S. % 4 ml	Pestisit	O.S. % 5 ml
O.S. % 2 ml	Kontrol	O.S. % 5 ml	Pestisit	O.S. % 3 ml	O.S. % 1 ml	O.S. % 4 ml	O.S. % 0.5 ml
O.S. % 3 ml	O.S. % 0.5 ml	Kontrol	O.S. % 4 ml	O.S. % 1 ml	O.S. % 2 ml	O.S. % 5 ml	Pestisit
O.S. % 1 ml	O.S. % 5 ml	O.S. % 0.5 ml	Pestisit	O.S. % 3 ml	O.S. % 2 ml	O.S. % 4 ml	Kontrol

Şekil 3.2. Tesadüf blokları deneme desenine göre oluşturulan deneme alanı.



Şekil 3.3. Parsel ve blok aralarının diskli alet ile temizlenmesi (a), en az 2 m aralık bırakılması (b) ve 25 m²'lik parsel büyüklüklerinden (c) örnek görüntü.

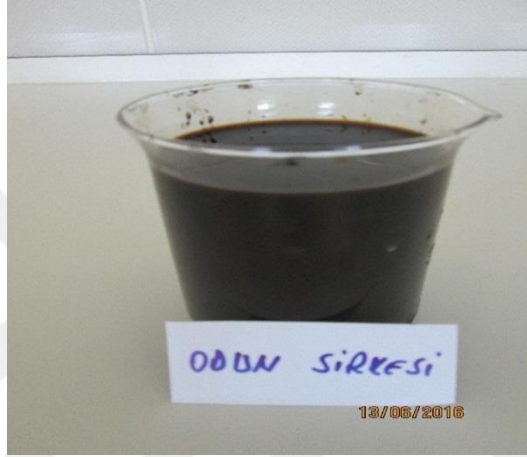
Buğday tohumları, toprağa No-Till (doğrudan ekim) yöntemiyle (Şekil 3.4) ekilmiştir. Sıra arası mesafe 20 cm ve Ekim normu 500 bitki/m² olacak şekilde ayarlanmıştır.



Şekil 3.4. No-Till (doğrudan ekim) ekim makinesi.

3.2.1.2. Odun sirkesi (OS), pestisit ve gübrenin elde edilmesi

Bu çalışmada, kullanılan OS (Şekil 3.5) Broyles tavuk yetiştiriciliği atığının (tavuk gübresi), TÜBİTAK TEYDEB desteği kapsamında gazlaştırma makinesi ile biyokömür ve OS ürünlerini geliştiren bir firmadan elde edilmiştir (Namlı ve ark. 2014). Denemede kullanılan pestisit ve gübre; BERCE Alparslan Tarım İşletmesi'nin kışlık buğday tarlasında zararlı, hastalık, yabancı ot mücadelesi ve buğday besleme için kullandıkları ürünlerden kullanılmıştır.



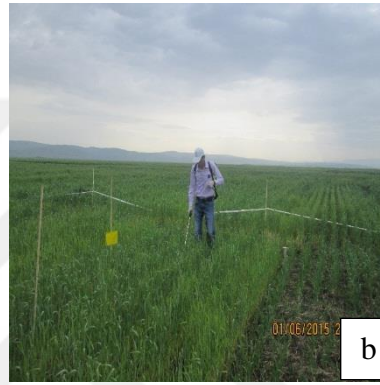
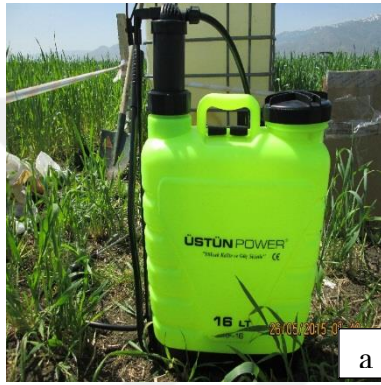
Şekil 3.5. Broyles tavuk yetiştiriciliği atığından elde edilmiş OS (odun sirkesi).

3.2.1.3. Kalibrasyon ve ilaçlama

Tarla uygulamalarında sırt pülverizatörleri ile ilaçlama yapılabilmektedir. Bu uygulama için öncelik sırasına göre, 100 m²'lik bir alan işaretlendi, pülverizatör'ün deposuna ölçülü miktarda musluk suyu bırakıldı, işaretlenen alan sulandı, depoda kalan su miktarı ölçülüp uygulama öncesi ve sonrasındaki su miktarı arasındaki fark tespit edildi. Aynı işlem bir kaç kez tekrarlandıktan sonra kalibrasyon işlemi gerçekleştirilmiş oldu. Kalibrasyon işleminin sağlıklı olabilmesi için, püskürtme işleminde su zerreciklerinin bitkide damla oluşturup akmayacak şekilde olmasına ve bütün deneme alanında tekdüze dağılım sağlayacak veya doğru bölgesel ilaçlama yapabilecek bir sırt pülverizatörü olmasına dikkat edilmiştir (Anonim, 2016c). Deneme'de 16 L hacimli bir sırt pülverizatörü kullanılmıştır (Şekil 3.6).

Denemede yapılan ilaç uygulamaları, BERCE Alparslan Tarım İşletmesinin buğdayda görülen hastalık, zararlı ve yabancı otlar için kullandığı pestisitler ve uygulama takvimi takip edilerek yapılmıştır. Çalışmada şu muameleler kullanılmıştır: 1) pestisit

uygulaması; bu muamelede, bölgede buğdayda görülen hastalık ile yabancı otlara ve gerektiğinde zararlılara karşı kullanılan ilaçlar uygulanmıştır, 2) pestisit uygulamasına tekabül eden % 0.5 mL OS, 3) pestisit uygulamasına tekabül eden % 1 mL OS, 4) pestisit uygulamasına tekabül eden % 2 mL OS, 5) pestisit uygulamasına tekabül eden % 3 mL OS, 6) pestisit uygulamasına tekabül eden % 4 mL OS, 7) pestisit uygulamasına tekabül eden % 5 mL OS ve 8) herhangi bir ilaç (pestisit ve OS) uygulamasının yapılmadığı kontrol uygulaması şeklinde yapılmıştır. Deneme süresince 2015'te 1 defa, 2016'da ise 4 defa ilaç (pestisit ve OS) uygulaması yapılmıştır.



Şekil 3.6. Deneme alanında kullanılan sırt pülverizatörü (a) ve ilaçlama (b) anı.

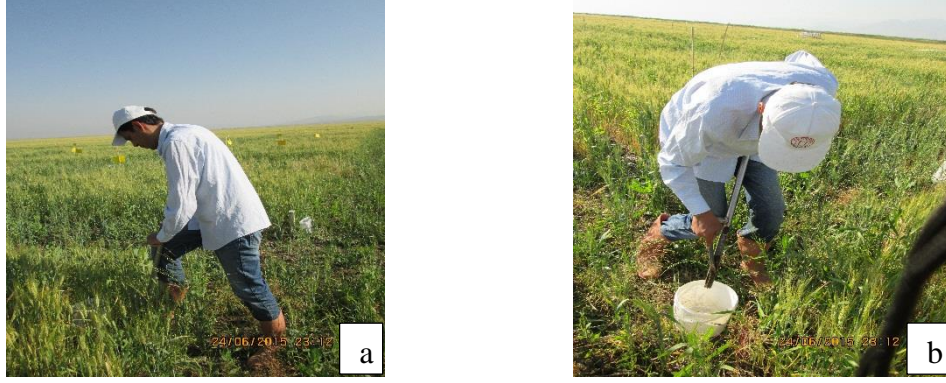
3.2.1.4. Örneklemeler

3.2.1.4.1. Toprak örneklerinin alınması

Her parselin 8 ayrı yerinden (Yardım, 1996), nematod örnekleme aleti yardımı ile (10-30 cm derinlikten) alınan toprak örnekleri iyice karıştırıldıktan sonra paçal haline getirilip (Şekil 3.7) temiz ve şeffaf poşetlere alınıp etiketlendikten sonra direkt güneş ışığına maruz kalmayacak şekilde buz kutularında veya torbalarında depolanıp, en kısa sürede laboratuara getirilmiş ve +4 °C'de muhafaza edilmiştir (Yıldız, 2007).

2015'te; 19 Mayıs 2015 (uygulama öncesi), 25 Haziran 2015 (uygulama sonrası) ve 25 Temmuz 2015'te (hasat sonu) olmak üzere 3 kere toprak örneği alınmıştır.

2016'da; 21 Nisan 2016 (uygulama öncesi), 25 Haziran 2016 (uygulama sonrası) ve 09 Ağustos 2016'da (hasat sonu) olmak üzere 3 kere toprak örneği alınmıştır.



Şekil 3.7. Nematod örneklem aleti ile toprak örneklerinin alınması (a) ve paçal hazırlanması (b).

3.2.1.4.2. Sarı yapışkan tuzakların kurulması, toplanması, teşhisi ve sayımı

Arthropodların tespiti için, 24×17.5 cm boyutundaki sarı yapışkan tuzaklar kullanılmıştır. Tuzaklar öncelik sırasına göre; her parselde rastgele bir şekilde üzerinde taşıması amacı ile 1.5 m yüksekliğindeki ahşap çubuklardan ikişer tane yerleştirilmiş, bu çıtaların her birine (üst ve alt tarafından delgeç yardımı ile delinen) birer adet sarı yapışkan tuzak tel yardımı ile bağlanmış, tuzaklar her seferinde bitkinin 10-15 cm üzerinde olacak şekilde asılmış, tuzakların üstüne rulo yardımı ile yapışkan solusyon sürülmüş, tuzaklar hasada kadar her ilaçlamadan sonra ve haftalık (6-8 gün) olarak yerleştirilmiş, toplanan tuzaklar şeffaf poşetlere sarıldıktan sonra etiketlenerek (Şekil 3.8), sayımları yapılmaya kadar +4 °C'de muhafaza edilmiştir (Yardim, 1996; 2002).

2015'te; 16 Mayıs, 27 Mayıs, 2 Haziran, 8 Haziran, 19 Haziran, 26 Haziran ve 6 Temmuz 2015 tarihlerinde olmak üzere 7 defa, toplamda 448 adet sarı yapışkan tuzak kurulmuştur. 2016'da: 24 Nisan, 30 Nisan, 8 Mayıs, 15 Mayıs, 21 Mayıs, 29 Mayıs, 06 Haziran, 11 Haziran, 21 Haziran ve 02 Temmuz 2016 tarihlerinde olmak üzere 10 defa, toplamda 640 adet sarı yapışkan tuzak kurulmuş, toplanmış, teşhis ve sayımları yapılmıştır.



Şekil 3.8. Sarı yapışkan tuzakların hazırlanması (a), yerleştirilmesi (b), 6-8 gün asılı kalması (c) ve toplanması (d).

3.2.1.4.3. Çukur tuzakların kurulması, toplanması, teşhisi ve sayımı

Arthropodların tespiti için öncelik sırasına göre; deneme alanı çalışılabilir kuruluğa geldikten sonra her bir parselde rastgele olarak sıra arasına gelecek şekilde üç adet çukur tuzak (7 cm çapında ve 10 cm derinliğindeki plastik pet bardaklar) yerleştirilmiştir (Şekil 3.9a). Bu tuzaklara, yaklaşık 5-6 cm kadar musluk suyu ve nohut tanesi kadar bulaşık deterjanı bırakılmıştır. Hasada kadar her ilaçlamadan sonra ve haftalık olarak bu işlem yapılmıştır. 2-3 gün bekleddikten sonra etiketlenerek toplanan tuzaklar (Şekil 3.9b ve 9c) laboratuarda teşhisleri ve familya düzeyinde sayımları (Şekil 3.9d) yapılmıştır (Yardim, 1996; 2002).

2015'te; 18 Mayıs, 26 Mayıs, 8 Haziran, 21 Haziran, 3 Temmuz ve 12 Temmuz 2015 tarihlerinde olmak üzere 6 defa toplamda 576 adet çukur tuzak, 2016'da; 24 Nisan, 30 Nisan, 08 Mayıs, 15 Mayıs, 21 Mayıs, 29 Mayıs, 06 Haziran, 22 Haziran ve 1 Temmuz 2016 tarihlerinde olmak üzere 9 defa, toplamda 864 adet çukur tuzak kurulmuş, toplanmış ve familya düzeyinde sayımları yapılmıştır.



Şekil 3.9. Çukur tuzakların yerleştirilmesi (a), etiketlenip toplanması (b,c), teşhisi ve sayımı (c,d).

3.2.1.4.4. Arthropod bulaşıklı bitki sayımı

Yapılan uygulamaların kültür bitkisi üzerindeki arthropodlara olan etkisinin tespiti için; her ilaçlamadan sonra ve diğer zamanlarda haftalık (6-8 gün) olarak her parselden rastgele seçilen 10 bitkideki arthropod bulunma durumuna bakılarak (Şekil 3.10) arthropod bulaşıklı bitki olarak kaydedilmiştir (Anonim, 2016d).



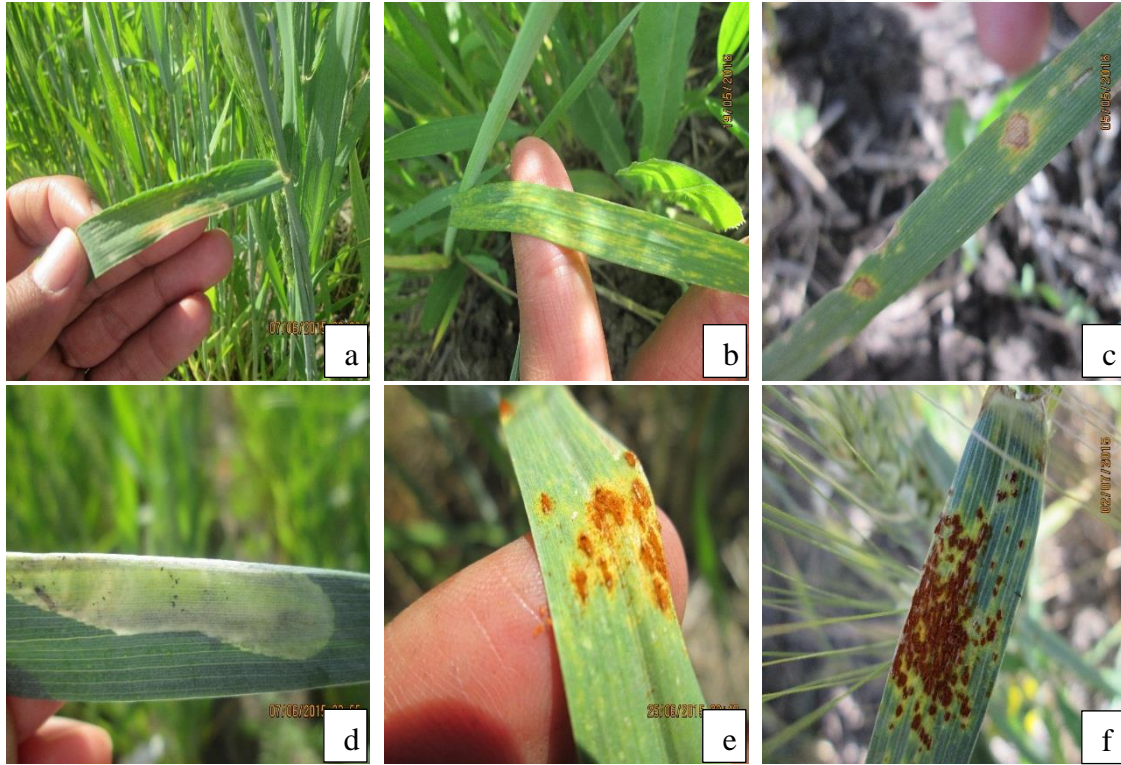
Şekil 3.10. Arthropod bulaşıklı bitkilere örnek.

2015'te; 29 Mayıs, 7 Haziran, 19 Haziran, 26 Haziran ve 3 Temmuz 2015 tarihlerinde olmak üzere 5 defa, 2016'da; 05 Mayıs, 09 Mayıs, 15 Mayıs, 22 Mayıs, 07 Haziran, 14 Haziran, 22 Haziran ve 29 Haziran 2016 tarihlerinde olmak üzere toplamda 8 defa arthropod bulaşıklı bitki sayımı yapılmıştır.

3.2.1.4.5. Hastalık teşhisi ve bulaşıklı bitki sayımı

Her ilaçlamadan sonra ve diğer zamanlarda haftalık (6-8 gün) olarak her parselden tesadüfî olarak seçilen 10 bitkideki hastalık bulunma durumuna bakılarak (Şekil 3.11) hastalık bulaşıklı bitki olarak kaydedilmiştir (Anonim, 2016d). Hastalıklı bitkilerden teşhislerini yapmak üzere örnek bitkiler temiz poşetlere alınıp, laboratuarda teşhisleri yapılmıştır.

2015'te; 29 Mayıs, 7 Haziran, 14 Haziran, 19 Haziran, 26 Haziran ve 3 Temmuz 2015 tarihlerinde olmak üzere 6 defa, 2016'da; 05 Mayıs, 09 Mayıs, 15 Mayıs, 22 Mayıs, 07 Haziran, 14 Haziran ve 22 Haziran 2016 tarihlerinde olmak üzere toplamda 7 defa her parselden rastgele seçilen 10 adet buğday bitkisinin hastalıklı olma durumuna göre sayımı yapılmıştır.



Şekil 3.11. Septoria (*Septoria* sp.) ve sarı pas (*Puccinia striiformis* West.) hastalıklı bitkiler.

3.2.1.4.6. Yabancı otların teşhisi, sayımı, toplanması ve biyomaslarının belirlenmesi

Yabancı ot yoğunluğunu belirlemek için sırasıyla; her bir parselin üç ayrı yerinden o parseli temsil edecek şekilde bir metre karelik ahşap bir çerçeve yardımı (Şekil 3.12a) ile yabancı ot sayımları (Şekil 3.12b) yapılmıştır. Bu esnada ve vejetasyon dönemi boyunca toplanan yabancı ot örnekleri (Şekil 3.13) uygun şekilde kurutulmuş, Biyoloji Bölümünün Botanik laboratuvarına getirilip teşhisleri yapılmıştır. Yabancı ot biyomasını tespit etmek için bir metre karelik çerçeve alanı içinde kalan yabancı otlar toprak yüzeyinden makas yardımı ile kesilip, temiz poşetlere (Şekil 3.12c) konulup etiketlenerek laboratuvara getirilmiştir. Getirilen yabancı otlar, 70 °C sıcaklıkta 48 saat süreyle kurutma dolabında kurutulduktan sonra tartılıp biyomasları belirlenmiştir (Kaydan ve ark., 2011).



Şekil 3.12. Yabancı ot sayımı (a,b) ve toplanması (c) ile ilgili görüntü.

Yabancı otlar, 2015'te; 6 Haziran 2015 tarihinde, 2016'da ise 04-05 Haziran 2016 tarihlerinde sayımları yapılmış, toplanmış, biyomasları belirlenmiş ve tür teşhisleri yapılmıştır.



Şekil 3.13. Deneme süresince uygulama alanında görülen yabancı otlardan bazıları.

3.2.1.4.7. Kültür bitkisi gözlemi

Uygulamaların kültür bitkisi üzerindeki etkisini tespit etmek için; hasat döneminde metrekaresindeki başak sayısı, hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, tane verimi ve hasat indeksi belirlenmiştir. Üretim sezonu için, her parselden rastgele bir şekilde seçilen 10 bitkinin bitki boyu, başak boyu, başakta tane sayısı, başakta tane verimi (Tuğay ve Abacı, 1989), ve başaklanma sayısı (Anonim, 2016d) tespit edilmiştir.

3.2.1.4.7.1. Bitki boyu (cm)

Kök boğazı ile kılçık hariç başak ucu arası ölçülerek 10 bitkinin ortalaması alınmıştır.

3.2.1.4.7.2. Başak boyu (cm)

Başakığın bağlı olduğu boğumdan, kılçık hariç son başakçık ucuna kadar olan mesafe ölçülerek 10 bitkinin ortalaması alınmıştır.

3.2.1.4.7.3. Metrekaredeki başak sayısı (adet/m²)

Olgunlaşma döneminde, her bir parselin üç ayrı yerinden o parseli temsil edecek şekilde, alanı bir metrekaresine olan ahşap bir ereve kullanılarak başaklar sayılıp ortalaması alınmıştır.

3.2.1.4.7.4. Başaklanma zamanı (adet/gün)

Her parselden rastgele bir şekilde seçilen 10 buğday bitkisinde başaklanmanın olup olmadığına bakılmıştır (Anonim, 2016d).

3.2.1.4.7.5. Başakta tane sayısı (adet)

Başaktaki taneler sayılarak 10 bitkinin ortalaması alınmıştır.

3.2.1.4.7.6. Başakta tane verimi (g)

Başaktaki taneler elle harman edildikten sonra tartılarak 10 bitkinin ortalaması alınmıştır.

3.2.1.4.7.7. Bin tane ağırlığı (g)

Her bir parselin tane ürününden dört kez 100 tane sayılarak 0.01 g duyarlı terazide tartılmış ve bu tartımların ortalaması 10 ile çarpılarak bin tane ağırlığı tespit edilmiştir.

3.2.1.4.7.8. Tane verimi (kg/da)

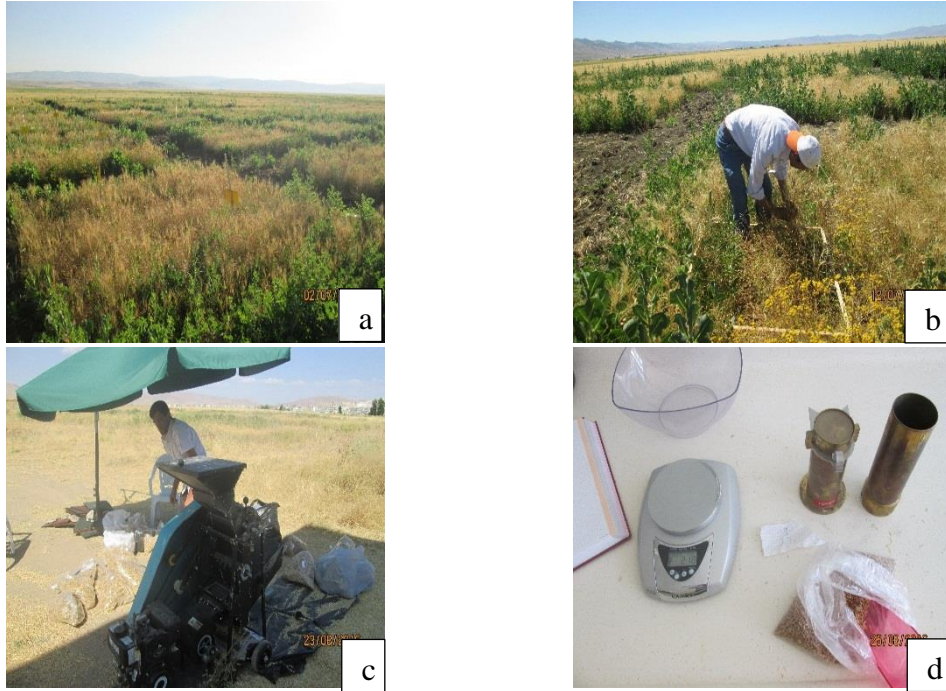
Parsellerdeki bitkiler harman edilerek elde edilen taneler tartılmış ve bu değerler kg/da'a çevrilmiştir.

3.2.1.4.7.9. Hektolitreye ağırlığı (kg/100 lt)

Her parselden alınan tanelerin 1 L'lik hacimdeki ağırlıklarının hesaplanıp 100 L'ye çevrilmesi ile elde edilmiştir (Sözen ve Yağdı, 2005).

3.2.1.4.7.10. Hasat indeksi (%)

Her parselde kuru tane ağırlığının toplam bitki ağırlığına (tane+kuru ot) oranının 100 ile çarpılması sonucu elde edilmiştir.



Şekil 3.14. Kültür bitkisi hasat zamanı (a), metrekaresindeki başak sayımı (b), parsel başak ile hasat (c) ve hektolitreye ölçümü (d).

2015'te; 29 Mayıs, 7 Haziran, 26 Haziran ve 3 Temmuz 2015 olmak üzere toplamda 4 defa her parselden rastgele seçilen 10 buğday bitkisinin başak durumu not edilmiştir. Ayrıca, hasattan 1 hafta önce her parselden (Şekil 3.14a) rastgele seçilen 10 buğday bitkisinin bitki boyu ölçülmüştür. 14 Temmuz 2015 tarihinde ise her parselden rastgele seçilen 10 buğday bitkisi, toprak yüzeyinden makas yardımı ile kesilerek hasat işlemi ve elle harmanı yapılmıştır. Hasat edilen bitkilerinin bin tane ağırlığı, başakta tane verimi, başak tane sayısı ve hasat indeksi tespit edilmiştir.

2016'da; 5 Mayıs, 9 Mayıs, 15 Mayıs, 22 Mayıs, 7 Haziran, 14 Haziran, ve 22 Haziran 2016 tarihlerinde olmak üzere toplamda 7 defa her parselden rastgele seçilen 10 buğday bitkisinin başaklanma durumu not edilmiştir. Hasattan 1 hafta önce her parselden rastgele seçilen 10 buğday bitkisi'nin bitki ve başak boyu ölçülmüştür. 11-12 Temmuz 2016 tarihlerinde rastgele seçilen 10 buğday bitkisi toprak yüzeyinden makas yardımı ile kesilerek hasat işlemi yapılmıştır. Hasat edilen 10 buğday bitkisinin elle harmanı yapılmıştır. Metrekaredeki başak sayısının tespiti için, her parselin rastgele 3 ayrı yerinden 1 m²'lik alandaki başak sayısı sayılmış (Şekil 3.14b) ve ortalamaları alınmıştır. Hasat edilen bitkilerinin bin tane ağırlığı, başakta tane verimi, başak tane sayısı ve hasat indeksi tespit edilmiştir. 12-15 Temmuz 2016 tarihlerinde her parselin 5 m²'lik alandaki buğday bitkisindeki başaklar hasat edilmiş (Şekil 3.14c) ve parsel başak harman makinesi yardımı ile harman edilerek hektolitre (Şekil 3.14d) ve tane verimi tespit edilmiştir.

3.2.2. Laboratuvar çalışması

3.2.2.1. Kullanılan besiyerleri, çözeltiler ve hazırlanışları

3.2.2.1.1. Plate count agar besiyeri (PCA)

Çizelge 3.4. Plate count agar (Merck 1.05463)

Kullanılan maddeler	Miktarlar
Kazein	5.0 g
Maya ekstraktı	2.5 g
Glukoz	1.0 g
Agar	14.0 g
Distile su	1000 ml

Dehidre besiyerinin 22.5 gramı, 1000 mL distile suda eritildikten sonra otoklavda 121 °C'de 15 dakika sterilize edilmiş ve steril petrilere dökülmüştür. Seyreltme plaka yöntemi kullanılarak toplam bakteri sayımında kullanılmıştır (Halkman ve Sağdaş, 2011).

3.2.2.1.2. Rose bengale Chloramphenicol agar besiyeri (RBC)

Dehidre besiyeri, 32.2 g/L olacak şekilde saf su içinde ısıtılarak eritildi. Daha sonra otoklavda 121 °C'de 15 dakika sterilize edildi. 45-50 °C'e kadar soğuduğunda ise steril petri kutularına 12.5'er mL döküldü. Merck RBC agar besiyerinde antibiyotik, dehidre besiyeri içine ilave edilmiş olduğundan dolayı hazırlama sırasında ilave bir katkı yapılmamıştır. Seyreltme plaka yöntemi kullanılarak toplam mikrofungus sayımında kullanılmıştır (Halkman ve Sağdaş, 2011).

Çizelge 3.5. Rose bengale Chloramphenicol agar (Merck 1.00467.0500)

Kullanılan maddeler	Miktarlar
Glucose	10.0 g
Mycological pepton	5.0 g
KH ₂ PO ₄	1.0 g
MgSO ₄	0.5 g
Rose-bengale	0.05 g
Agar agar	15.5 g
Chloramphenicol	0.1 g
Distile su	1000 mL

3.2.2.1.3. Malt extract agar (MEA)

Çizelge 3.6. Malt extract agar (Merck 1.05398)

Kullanılan maddeler	Miktarlar
Malt extract	30 g
Mikolojik pepton	3 g
Agar	15 g
Distile su	1000 mL

48.0 g dehidre besiyeri, 1000 mL distile suda eritildikten sonra elde edilen çözelti, cam tüplere dökülmüş, tüplerin ağzı pamukla kapatılmış ve otoklavda 121 °C'de 15 dakika sterilize edilmiştir. Farklı görülen mikrofungusların stoklama işleminde kullanılmıştır (Halkman ve Sağdaş, 2011).

3.2.2.1.4. Tryptic soy broth besiyeri (TSB)

30 g dehidre besiyeri, 1000 mL distile suda eritildikten sonra küçük cam tüplere dökülmüş, tüplerin ağzı pamukla kapatılmış ve otoklavda 121 °C'de 15 dakika sterilize edilmiştir. Koruyucu olarak % 5 gliserol dahil edilmiştir. Farklı görülen bakterilerin stoklama işleminde kullanılmıştır (Halkman ve Sağdaş, 2011).

Çizelge 3.7. Tryptic soy broth (1.05459)

Kullanılan maddeler	Miktarlar
Kazein pepton	17.0 g
Soy pepton	3.0 g
Dekstroz	2.5 g
NaCl	5.0 g
Potasyum fosfat, dibasik	2.5 g
Distile su	1000 mL

3.2.2.1.5. Potato dextrose agar (PDA)

Çizelge 3.8. Potato dextrose agar (1.10130)

Kullanılan maddeler	Miktarlar
Patates ekstraktı	4 g
Glukoz	20 g
Agar	15 g
Distile su	1000 mL

39.0 g dehidre besiyeri, 1000 mL distile su içinde ısıtılarak eritildikten sonra otoklavda 121 °C’de 15 dakika sterilize edilmiş ve steril kabin içerisinde petri kaplara dökülmüştür. Mikrofungusların kültivasyonu ve morfolojik gözlemi işleminde kullanılmıştır (Halkman ve Sağdaş, 2011).

3.2.2.1.6. Fizyolojik su

9 g NaCl, 1000 mL distile suda eritilmiş, elde edilen çözelti 9’ar mL’lik cam tüplere döküldükten sonra tüplerin ağzı pamukla kapatılmış ve otoklavda 121 °C’de 15 dakika sterilize edilmiştir. Seyreltme işleminde kullanılmıştır (Temiz, 2010).

Çizelge 3.9. Fizyolojik su

Kullanılan maddeler	Miktarlar
NaCl	9 g
Distile su	1000 mL

3.2.2.1.7. Kristal viyole boyası

Çizelge 3.10. Kristal viyole boyası

Kullanılan maddeler	Miktarlar
Kristal viyole (metil viyole)	0.5 g
Distile su	100 mL

Bakterilerin gram boyamaya yönelik reaksiyonu ve morfolojilerinin tanımlanmasında kullanılmıştır. Örneklem preparat üzerinde iyice yaydırılıp havada kurutulmuştur. Havada kurutulan preparat, Bunzen beki alevinden 3 kere geçirilip örneklemin preparata tespiti ve fiksasyonu sağlanmıştır. Daha sonra üzerine kristal viyole boyası damlatılıp 1 dakika beklenmiş. Boyanın fazlası distile su ile uzaklaştırılmıştır (Temiz, 2010).

3.2.2.1.8. Lügol çözeltisi

Çizelge 3.11. Lügol boyama çözeltisi

Kullanılan maddeler	Miktarlar
İyot kristalleri	1 g
Potasyum iyodür(KI)	2 g
Distile su	300 mL

Bakterilerin gram boyamaya yönelik reaksiyonu ve morfolojilerinin tanımlanması işleminde kullanılmıştır. Kristal viyole çözeltisi preparattan distile su ile uzaklaştırıldıktan sonra preparata lügol çözeltisi damlatılıp 1 dakika beklendikten sonra distile su ile yıkanmıştır (Temiz, 2010).

3.2.2.1.9. İmmersiyon yağı

Bakterilerin gram boyamaya yönelik reaksiyonu ve morfolojilerinin tanımlanması işleminde kullanılmıştır. Gram boyama sonucu elde edilen örneklemin mikroskopta (x100) incelenmesi için kullanılmıştır (Temiz, 2010).

3.2.2.1.10. Safranin çözeltisi

Çizelge 3.12. Safranin çözeltisi

Kullanılan maddeler	Miktarlar
Safranin	1 g
Distile su	100 mL

Bakterilerin gram boyamaya yönelik reaksiyonu ve morfolojilerinin tanımlanması işleminde kullanılmıştır. Preparattan lügol çözeltisinin fazlası alkol ve distile su ile uzaklaştırıldıktan sonra preparata safranin çözeltisi damlatılıp 10-30 saniye beklendikten sonra distile su ile yıkanmıştır (Temiz, 2010).

3.2.2.1.11. % 96'lık Etil alkol

Bakterilerin gram boyamaya yönelik reaksiyonu ve morfolojilerinin tanımlanması işleminde kullanılmıştır. Gram boyama işlemi için lügol çözeltisi ilavesinden sonra preparat % 96'lık Etil alkol ile 10-15 saniye dekolorize edilmiştir (Temiz, 2010).

3.2.2.2. Toprak tekstürünün tespiti

Toprak örneklerinin kum, kil ve silt fraksiyonları hidrometre yöntemine göre belirlenerek bünye sınıfları tespit edilmiştir (Bouyoucos, 1951).

3.2.2.3. Toprak pH'ının tespiti

Toprak örneklerinin pH (Toprak reaksiyonu) değerleri, 1:2.5 (toprak:su) oranında sulandırılmış olan toprak süspansiyonlarında cam elektrodlu pH-metre ile ölçülerek belirlenmiştir (Jackson, 1958).

3.2.2.4. Toprak EC'in tespiti

Toprak örneklerinin EC değerleri, havada kurutulmuş ve 2 mm'lik ince elekten elenmiş 10 gr toprak örneği 50 mL kapasiteli bir behere konur ve üzerine 25 mL saf su ilave edilerek EC metre ile ölçülerek belirlenmiştir (Richards, 1954).

3.2.2.5. Toprak neminin tespiti

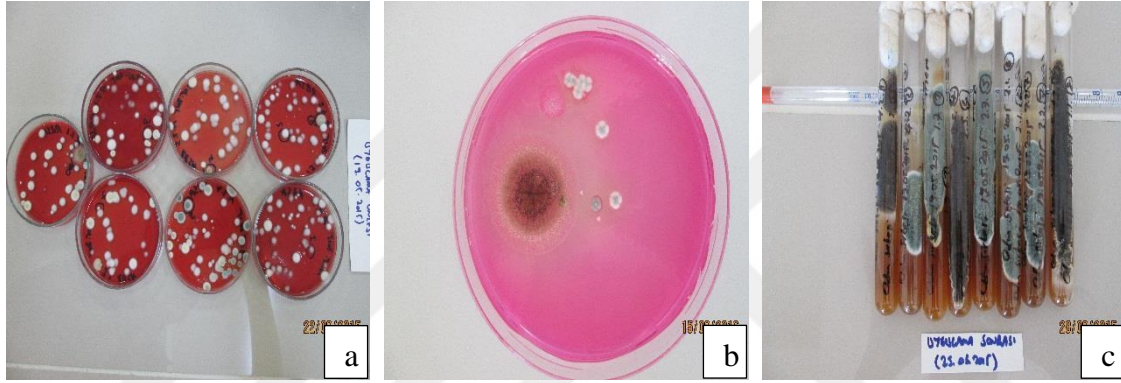
Her parselden alınan toprak örneğinden 10'ar gram tartılarak, 105 °C'de 24 saat boyunca Pasteur fırınında bekletilmiştir. Bu sürenin sonunda tekrar tartım yapılarak nem miktarı tespit edilmiştir (Kacar, 2012).

3.2.2.6. Bakteri sayımı, izolasyonu ve teşhisi

Toplanan toprak örneklerinden, bakterilerin sayımı ve izolasyonu için dilüsyon serileri hazırlanmıştır (Anonim, 2011a). Her parselden alınan toprak örneklerinin nemi (Çizelge 3.7) tespit edilmiştir. Daha sonra 10 g kuru toprağı verecek yaş toprak miktarları hesaplanmak suretiyle tartımlar yapılmış ve temiz 250 mL'lik erlenlere bırakılmış ve üzeri fizyolojik su ile 100 mL'ye tamamlanmıştır. Bu şekildeki toprak örneği 1/10 oranında seyreltilmiştir. Elde edilen toprak çözeltileri elle çalkalanarak iyice homonize

3.2.2.7. Mikrofungusların sayımı, izolasyonu ve teşhisi

Toplanan toprak örneklerinin, nemi tespit edildikten sonra homojenize edilip dilüsyonları hazırlanmıştır. Her bir örnekten ayrı ayrı olmak üzere numunelerin 0.1 mL'si yayma preparat yöntemi ile Rose-bengale Chloramphenicol agar besiyerine ekimi yapılmıştır. Ekimi yapılan besiyerleri ters çevirilerek 7-10 gün süre ile 27 °C'de etüvde inkübasyona bırakılmıştır. Süre sonunda her toprak örneği için koloniler tek tek sayılmış (Şekil 3.16a) ve farklı görülen izolatlar (Şekil 3.16b) teşhis edilmek üzere steril iğne ile Malt extract agar yatık besiyerine (Şekil 3.16c) alınmıştır. Böylece her toprak örneği için, 1 gram kuru topraktaki mikrofungus sayısı hesaplanmıştır (İmalı, 1997).



Şekil 3.16. Mikrofungusların Rose-bengale Chloramphenicol agar besiyerindeki sayım (a), farklı izolatların tespiti (b) ve Malt extract agar besiyerine inoküle edilmiş(c).

3.2.2.8. Nematodların teşhisi ve sayımı

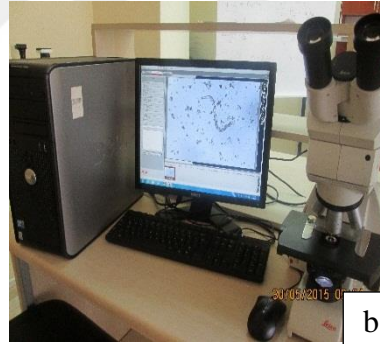
Nematodları topraktan elde etmek için, nematodların hareketliliğinden yararlanıp toprak ortamından su ortamına geçişinin sağlandığı “Geliştirilmiş-Baermann Huni Yöntemi” kullanılmıştır (Whitehead and Hemming, 1965).

Nematodların topraktan ekstrakte edilmesi sırası ile şu şekilde yapılmıştır; elek düzeneği kurulmuş (Şekil 3.17a), her toprak örneğinden 100 g'lık numuneler alınıp bu düzeneklere bırakılmış, örneklere piset yardımı ile temiz musluk suyu verilmiş ve 2 gün (48 saat) musluk suyunda bekletilmiştir (Şekil 3.17b). Düzenekteki petrilere biriken su, mezürlere alınmış ve 6 saat bekletildikten (Şekil 3.17c) sonra, mezürün dibinde 14 mL'lik su numunesi kalıncaya kadar hortum yardımı ile üstteki su boşaltılmış, kalan örnek iyice çalkalandıktan sonra 15 mL'lik plastik tüplere alınmıştır.



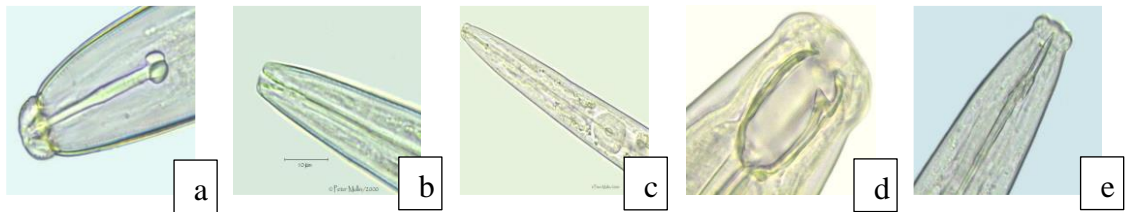
Şekil 3.17. Toprak örneği bırakılmış elek düzeneği (a), 2 gün musluk suyunda bırakılmış örnek (b) ve mezürlere alınmış örnekler (c).

Tüplerde 2 saat bekletildikten sonra, plastik tüplerdeki suyun üst kısmı plastik tek kullanımlık steril pipetler yardımı ile tüplerin dibinde 1 mL'lik yoğunlaşmış örnek kalıncaya kadar alınmış, yoğunlaştırılmış örnek mikropipet yardımı ile iyice karıştırıldıktan sonra, örneğin 0.1 mL'si steril lam üzerine iyice yaydırılmış (Şekil 3.18a) ve mikroskopun objektifinde (x10) trofik düzeylerine göre sayımları (Şekil 3.18b) yapılmıştır (Yıldız, 2007).



Şekil 3.18. Nematodların trofik düzeylerine göre sayımı (a) ve cins seviyesinde teşhisi(b).

Nematod trofik grupları Yeates (1971); Yeates ve ark. (1993)'e göre baş yapılarındaki farklı morfolojik özelliklerinden yararlanılarak ayrılmış ve sayımları yapılmış (Şekil 3.19) olup cins seviyesinde teşhisleri gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.18b).



Şekil 3.19. Nematodlarda besine göre özelleşmiş baş yapıları; a: Herbivor (bitki paraziti), b: Bakterivor, c: Fungivor, d: Predatör ve e: Omnivor (Anonim, 2005).

3.2.2.9. Odun sirkesinin antibakteriyel aktivitesinin tespiti

Uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen farklı izolatlı bakterilere Tüp dilüsyon metodu ile MİK testi yapılmıştır. MİK testi sırası ile şu şekilde uygulanmıştır; daha öncesinde otoklavlanan ve içerisinde 9 mL'lik TSB besiyeri bulunan tüplere, 1 mL'lik % 100, % 10, % 1 ve % 0.1 mL dozlarında saf su ile seyreltilmiş OS bırakılmıştır (Şekil 3.20a). OS'un besiyerlerine dahil edildikten sonraki seyreltilmiş hali sırası ile % 10, % 1, % 0.1 ve % 00.1 mL olmuştur (Şekil 3.20c). Sıvı besiyeri içeren bir tüp, negatif kontrol olarak ayrılmış ve buna hiçbir OS ile bakteri kültürü eklemesi yapılmamıştır. Pozitif kontrol'de dahil olmak üzere her bir tüpe daha önceden hazırlanan 18-24 saatlik bakteri izolatlarının olduğu kültürler vorteks cihazı ile iyice homojenize edildikten sonra aseptik koşullarda her bir bakteri izolatı için ayrı olmak üzere 0.1 mL'lik bakteri kültürü aşılanmıştır. Aşılamadan sonra tüpler vorteks cihazında iyice karıştırılmıştır.



Şekil 3.20. OS'un soldan sağa % 100, % 10, % 1 ve % 0.1 mL oranlarındaki dilüsyonları (a), aseptik koşullarda TSB besiyerinde bakteri izolatlarına yönelik Tüp dilüsyon metodu ile MİK testi uygulaması (b), örnek uygulama (c) ve soldan sağa sırasıyla; % 100 mL, %0.1 mL ve negatif kontrol tüpleri (d).

Aşılama yapılan ve karıştırılan tüpler 37 °C'de 24+24 saat'te inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrasında tüplerde üremenin olup olmadığı türbidite (bulanıklık) oluşumu yönünden takip edilmiştir. Sonuçta üreme olmayan (türbidite gelişimi olmayan) en düşük konsantrasyon MİK değeri olarak kabul edilmiştir (Şekil 3.20d). MİK değeri olarak kabul edilen bu dilüsyon kültüründen 0.1 mL alınarak tüpte 10 mL miktarda hazırlanan TSB besiyerine steril koşullarda aşılandıktan sonra 37 °C'de 24+24 saat'te inkübasyona bırakılmıştır. Sağlamasını yapmak amacıyla aynı miktardaki kültür PCA besiyerinede ekilmiş ve 37 °C'de 24+24 saat'te inkübasyona bırakılmıştır. Bu besiyerinde üreme olması durumunda söz konusu dilüsyon MİK değeri olarak, olmaması durumunda ise MLK değeri olarak değerlendirilmiştir (Reller ve ark., 2009).

3.2.2.10. Odun sirkesinin antifungal aktivitesinin tespiti

OS'un saf su ile seyreltilmiş % 1, % 3, % 5, % 7 ve % 10 mL'lik konsantrasyonları, otoklavda 121 °C'de 15 dakika sterilize edilen ve 45-50 °C'ye kadar soğutulan PDA besi ortamlarına ilave edilmiştir. Farklı dozları içeren bu PDA besi ortamları 120 mm çaplı steril petri kaplarına 20 mL olacak şekilde dökülmüştür. PDA besi ortamında 7-10 gün geliştirilen patojen kültürlerinin büyümenin devam ettiği uç kısımlarından 5 mm çaplı mantar delici ile diskler alınarak, oda şartlarında odun sirkesi ilaveli PDA besi ortamına ekimi yapılmıştır. Fungus kültürleri inokulasyondan sonra 24±1 °C'de 7 gün inkübasyona bırakılmıştır. Kontrol olarak ise funguslar sadece PDA içeren petri kaplarına ekimi yapılmıştır. İnokulasyondan sonra petrilerin etrafı parafilm ile kapatılmış ve 7 gün sonra fungusların miselyum çapı ölçülerek kaydedilmiştir (Benjilali ve ark., 1984). Bu çalışma Tesadüf Parselleri Deneme Deseninde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Miselyum gelişmesi engelleme yüzdesi aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır (Daouk ve ark., 1995).

$$GI (\%) = \frac{dc-dt}{dc} \times 100$$

GI= Miselyum gelişimi engelleme oranı (%); dc= Kontroldeki miselyum gelişimi (mm); dt=Uygulamadaki miselyum gelişimi (mm).

Denemeler süresince gelişme göstermeyen fungusların misel parçaları, OS'un ari, steril PDA besi ortamlarında 1 hafta süreyle gözlenmiştir. Bu süre sonunda herhangi fungal kolonyal gelişim gözlenmemişse, bu durumda gözlenen etki fungisidal, gelişim gözlenmişse bu da fungistatik etki olarak kaydedilmiştir (Thompson, 1989).

4. BULGULAR

4.1. Laboratuvar Çalışması

4.1.1. Odun sirkesinin antibakteriyel etkileri

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda odun sirkesi (OS) ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde, tespit edilen farklı izolatlı bakterilere Tüp Dilüsyon Metodu kullanılarak % 10, % 1, % 0.1 ve % 00.1 mL'lik OS dozları ile MİK (Minimal İnhibitör Konsantrasyonu) ve MLK (Minimal Letal Konsantrasyonu) testleri (Şekil 3.20) yapılmıştır.

Çizelge 4.1. 2015 ve 2016'da farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde tespit edilen bakteri izolatlarının morfolojik özellikleri, gram boyama, MİK ve MLK değerleri

Parsel no	Gram boyama	Morfoloji	MİK değeri				MLK değeri	
			%10mL	%1mL	%0.1mL	%00.1mL	TSB	PCA
4.1 (Kontrol)	Gr +	<i>Bacillus</i> sp.	- ¹	+ ²	+	+	+	+
4.1 (Kontrol)	Gr +	<i>Bacillus</i> sp.	-	+	+	+	+	+
4.1 (Kontrol)	Gr +	<i>Bacillus</i> sp.	-	+	+	+	+	+
4.2 (%3 OS)	Gr +	<i>Bacillus</i> sp.	-	+	+	+	+	+
4.7 (Pestisit)	Gr +	<i>Bacillus</i> sp.	-	+	+	+	+	+

¹Üreme yok, ²Üreme var.

MİK ve MLK testleri sonucunda; % 10 mL OS'un MİK değeri olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.1).

4.1.2. Odun sirkesinin antifungal etkileri

2015 ve 2016' farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde, tespit edilen mikrofunguslardan; *Aspergillus niger* ve *Penicillium digitatum*'a % 1, % 3, % 5, % 7 ve % 10 mL'lik OS dozları ile MİK testi yapılmıştır. Tür ve İlaç dozunun birlikte etkisini tespit etmek amacıyla Faktöriyel Düzende Varyans Analizi Tekniği'nden (ANOVA) yararlanılmıştır.

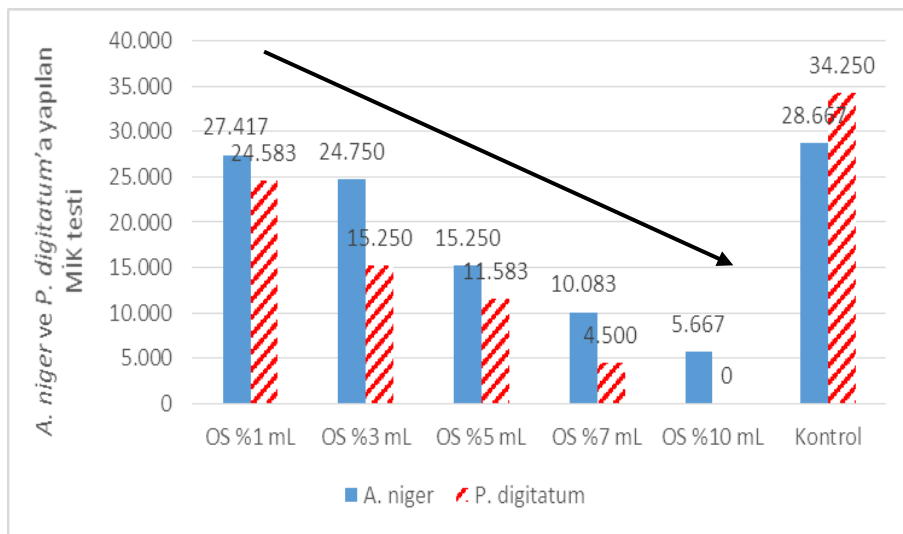
Çizelge 4.2. Koloni çapı bakımından tür ve uygulamaya göre tanıttıcı istatistikler ve TUKEY çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Tür adı	Uygulama	$\bar{X} \mp S_{\bar{x}}$	Koloni çapı (mm) Minimum	Koloni çapı (mm) Maksimum
<i>A. niger</i>	OS %1 mL	27.417 ± 0.583 Aa	26.5	28.5
	OS %3 mL	24.750 ± 0.000 Ab	24.75	24.75
	OS %5 mL	15.250 ± 0.144 Ac	15	15.5
	OS %7 mL	10.083 ± 0.220 Ad	9.75	10.5
	OS %10 mL	5.667 ± 0.220 Ae	5.25	6
	Kontrol	28.667 ± 0.741 Ba	27.25	29.75
<i>P. digitatum</i>	OS %1 mL	24.583 ± 0.083 Bb	24.5	24.75
	OS %3 mL	15.250 ± 0.250 Bc	15	15.75
	OS %5 mL	11.583 ± 0.167 Bd	11.25	11.75
	OS %7 mL	4.500 ± 0.250 Be	4.25	5
	OS %10 mL	0.000 ± 0.000 Bf	0	0
	Kontrol	34.250 ± 0.433 Aa	33.5	35

* Aynı türde farklı küçük harflerle gösterilen dozlar arasındaki farklar önemlidir ($P \leq 0.05$).

* Aynı dozda farklı büyük harflerle gösterilen türler arasındaki farklar önemlidir ($P \leq 0.05$).

Dozlar arasındaki farkların türlere göre değiştiği, Tür x İlaç dozu interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür ($P=0.000$). *A. niger*'e yapılan MİK testinde; misel gelişiminin ortalama olarak en az % 10 mL OS'de (5.667 mm) ve en çok kontrolde (28.667 mm) olduğu, *P. digitatum*'a yapılan MİK testinde ise misel gelişiminin ortalama olarak en az % 10 mL OS'de (0 mm) ve en çok kontrolde (34.250 mm) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).



Şekil 4.1. Koloni çapı aritmetik ortalamaları bakımından tür ve uygulamaya göre karşılaştırma grafiği.

Aynı doz OS’da, *A. niger* ve *P. digitatum*’un misel gelişimleri arasındaki farkların önemli olduğu ($P \leq 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.2). *P. digitatum*’un misel gelişimi, *A. niger*’e göre kontrol dışındaki uygulamalarda daha az geliştiği ve OS’un % 1 mL’den % 10 mL’ye doğru dozunun artmasına paralel olarak misel gelişimlerinin engellendiği görülmektedir (Şekil 4.1). Ayrıca % 10 mL OS uygulamasının *P. digitatum* için fungisidal diğer uygulamaların ise fungistatik etki gösterdiği, *A. niger* için ise tüm OS uygulamalarının fungistatik etki gösterdiği tespit edilmiştir.

4.2. Pestisit ve Odun Sirkesinin Arazi Şartlarındaki Etkisi

4.2.1. Toprak bakterilerine etkisi

2015 ve 2016’da farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde bakteri sayısı bakımından, İlaç uygulaması ve Zamanın (uygulama öncesi ve sonrası) birlikte etkisini incelemek amacı ile Tekrarlanan Ölçümlü Varyans Analizi Tekniğinden yararlanılmıştır. Elde edilen veriler analiz edilmeden önce logaritmik transformasyona tabi tutulmuştur. Analiz 2015 ve 2016 yılları için ayrı ayrı yapılmıştır.

Çizelge 4.3. 2015 ve 2016 yılları bakteri sayısı bakımından doz ve uygulama tarihine göre tanıtıcı istatistikler

Yıl	Uygulama	N	Uygulama öncesi	Uygulama sonrası
			(19.05.2015)	(25.06.2015)
			Ort. \pm SH	Ort. \pm SH
2015	OS %0.5 mL	4	15000000 \pm 10376255	1525000 \pm 549811
	OS %1 mL	4	4925000 \pm 3658637	575000 \pm 149304
	OS %2 mL	4	3475000 \pm 2189892	875000 \pm 545245
	OS %3 mL	4	775000 \pm 775000	875000 \pm 154785
	OS %4 mL	4	17075000 \pm 15283072	825000 \pm 175000
	OS %5 mL	4	950000 \pm 660177	1025000 \pm 413068
	Pestisit	4	3575000 \pm 1463087	975000 \pm 512144
	Kontrol	4	6350000 \pm 3272486	1625000 \pm 228674
			Uygulama öncesi	Uygulama sonrası
			(21.04.2016)	(25.06.2016)
2016	OS %0.5 mL	4	41800 \pm 17937	925000000 \pm 382807611
	OS %1 mL	4	306950 \pm 301017	1820000000 \pm 458384846
	OS %2 mL	4	16000 \pm 8254	500000000 \pm 285948713
	OS %3 mL	4	88250 \pm 71356	180000000 \pm 32403703
	OS %4 mL	4	20375 \pm 18238	522500000 \pm 274450208
	OS %5 mL	4	85550 \pm 84153	447500000 \pm 181951230
	Pestisit	4	22250 \pm 11235	670000000 \pm 204816991
	Kontrol	4	29250 \pm 6019	862500000 \pm 404462091

Yapılan Tekrarlanan Ölçümlü Varyans Analizi sonucunda; her iki yılda da bakteri sayısı bakımından farklı ilaç uygulamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir farkın bulunmadığı ($P>0.436$) görülmüştür. Diğer bir ifade ile gerek 2015 ve gerekse de 2016 yıllarında uygulanan farklı ilaç uygulamalarının bakteri sayısını önemli düzeylerde etkilemediği belirlenmiş ve bu durumun zamana (uygulama öncesi ve sonrası) göre değişmediği tespit edilmiştir ($P>0.612$). Buna karşın her iki yılda da elde edilen bakteri sayısı bakımından sadece uygulama öncesi ve sonrası arasında istatistiksel olarak önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir ($P=0.000$). 2015'te ortalama olarak en az uygulama sonrası % 1 mL OS'de (575000) olup en çok uygulama öncesi % 4 mL OS'de (17075000), 2016'da en az uygulama öncesi OS % 2 mL'de (16000) olup en çok ise uygulama sonrası % 1 mL OS'de (1820000000) bulunmuştur (Çizelge 4.3).

4.2.2. Toprak mikrofunguslarına etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde; 3 mikrofungus türü tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. 2015 ve 2016'da farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde tespit edilen mikrofunguslar

Sıra no	Adı
1	<i>Aspergillus niger</i>
2	<i>Penicillium digitatum</i>
3	<i>Penicillium italicum</i>

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde mikrofungus sayısı bakımından, ilaç uygulaması ve zamanın (uygulama öncesi ve sonrası) etkisini incelemek amacıyla her iki yılda ayrı ayrı olmak üzere Tekrarlanan Ölçümlü Varyans Analizi Tekniği kullanılmıştır.

Yapılan Tekrarlanan Ölçümlü Varyans Analizi sonucunda her iki yılda da ilaç uygulamaları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıkların olmadığı ($P>0.520$) ve bu durumu zamanın (uygulama öncesi ve sonra) etkilemediği ($P>0.380$) bulunmuştur. Buna karşın uygulama dozu farketmeksizin her iki yılda da doz uygulamasından öncesi ve sonrası arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P=0.000$).

Çizelge 4.5. 2015 ve 2016 yılları mikrofungus sayısı bakımından doz ve uygulama tarihine göre tanıtıcı istatistikler

Yıl	Uygulama	N	Uygulama öncesi	Uygulama sonrası
			(19.05.2015)	(25.06.2015)
			Ort. ± SH	Ort. ± SH
2015	OS %0.5 mL	4	5075000 ± 673764	0.000000 ± 0.000000
	OS % 1 mL	4	4725000 ± 874047	0.000000 ± 0.000000
	OS % 2 mL	4	5000000 ± 2644805	25000 ± 25000
	OS % 3 mL	4	17475000 ± 13113185	0.000000 ± 0.000000
	OS % 4 mL	4	4550000 ± 551513	50000 ± 28868
	OS % 5 mL	4	5375000 ± 748749	0.000000 ± 0.000000
	Pestisit	4	6100000 ± 1835302	25000 ± 25000
	Kontrol	4	3775000 ± 512144	25000 ± 25000
			Uygulama öncesi	Uygulama sonrası
			(21.04.2016)	(25.06.2016)
2016	OS %0.5 mL	4	2515 ± 2495	1525 ± 433
	OS % 1 mL	4	32.5 ± 13.1	2625 ± 945
	OS % 2 mL	4	10.00 ± 7.07	1425 ± 557
	OS % 3 mL	4	45.0 ± 14.4	3450 ± 2152
	OS % 4 mL	4	15.00 ± 9.57	1900 ± 449
	OS % 5 mL	4	35.0 ± 18.9	2225 ± 641
	Pestisit	4	20.00 ± 7.07	2175 ± 1292
	Kontrol	4	2518 ± 2494	1775 ± 275

2015'te ortalama olarak en az uygulama sonrası % 0.5, % 1, % 3 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok uygulama öncesi % 3 mL OS'de (17475000), 2016'da en az uygulama öncesi % 2 mL OS'de (10) olup en çok ise uygulama sonrası % 3 mL OS'de (3450) tespit edilmiştir (Çizelge 4.5).

4.2.3 Toprak tekstürünün tespiti

Deneme alanındaki toprağın tekstür sınıfı kil'li olup, kil oranı; % 63.29, silt oranı; % 25.8 ve kum oranı; % 10.9'dır.

4.2.4. Toprak pH'a etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde, ilaç uygulaması ve Zamanın pH üzerine etkisini incelemek amacıyla Tekrarlanan Ölçümlü Varyans Analizi Tekniğinden yararlanılmıştır.

Çizelge 4.6. pH değeri bakımından doz ve uygulama tarihine göre tanıtıcı istatistikler

Örneklem	Uygulama	N	Ort. \pm SH	Minimum	Maksimum	
Uygulama Öncesi	OS %0.5 mL	4	7.7550 \pm 0.0318	7.7200	7.8500	
	OS %1 mL	4	7.7700 \pm 0.0410	7.6900	7.8800	
	OS %2 mL	4	7.7850 \pm 0.0155	7.7500	7.8200	
	OS %3 mL	4	7.7825 \pm 0.0197	7.7500	7.8400	
	OS %4 mL	4	7.7725 \pm 0.0149	7.7400	7.8100	
	OS %5 mL	4	7.7750 \pm 0.0287	7.6900	7.8100	
	Pestisit	4	7.7375 \pm 0.0317	7.6600	7.8100	
	Kontrol	4	7.7800 \pm 0.0363	7.7100	7.8800	
	Uygulama Sonrası	OS %0.5 mL	4	7.8800 \pm 0.0434	7.8000	7.9600
		OS %1 mL	4	7.9375 \pm 0.00854	7.9200	7.9600
OS %2 mL		4	7.9100 \pm 0.0187	7.8600	7.9500	
OS %3 mL		4	7.9275 \pm 0.0259	7.8800	7.9900	
OS %4 mL		4	7.8825 \pm 0.0225	7.8200	7.9200	
OS %5 mL		4	7.9000 \pm 0.0455	7.8200	8.0200	
Pestisit		4	7.8875 \pm 0.0269	7.8300	7.9600	
Kontrol		4	7.8775 \pm 0.0253	7.8200	7.9400	
Hasat Sonu		OS %0.5 mL	4	7.8375 \pm 0.0304	7.7500	7.8900
		OS %1 mL	4	7.7825 \pm 0.0229	7.7200	7.8300
	OS %2 mL	4	7.8200 \pm 0.0208	7.7700	7.8700	
	OS %3 mL	4	7.8050 \pm 0.0155	7.7700	7.8400	
	OS %4 mL	4	7.7300 \pm 0.0767	7.5100	7.8400	
	OS %5 mL	4	7.8250 \pm 0.0194	7.7700	7.8600	
	Pestisit	4	7.8075 \pm 0.0202	7.7600	7.8500	
	Kontrol	4	7.7700 \pm 0.0297	7.7200	7.8500	

pH ortalaması olarak; uygulama öncesinde en az pestistte (7.7375) olup en çok % 2 mL OS'de (7.7850), uygulama sonrasında en az kontrolde (7.8775) olup en çok % 1 mL OS'de (7.9375), hasat sonunda en az % 4 mL OS'de (7.7300) olup en çok ise % 0.5 mL OS'de (7.8375) bulunmuştur (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.7. pH değeri bakımından doz ve uygulama tarihine göre tanıtıcı istatistikler ve TUKEY çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Örneklem	N	$\bar{X} \mp S_{\bar{X}}$	Minimum	Maksimum
Uygulama öncesi	32	7.7697 \pm 0.00939	7.6600	7.8800 A
Uygulama sonrası	32	7.9008 \pm 0.00991	7.8000	8.0200 B
Hasat sonu	32	7.7972 \pm 0.0123	7.5100	7.8900 A

Yapılan Tekrarlanan Ölçümlü Varyans Analizi sonucunda; pH üzerine sadece Zamanın (uygulama öncesi, uygulama sonrası ve hasat sonu) etkili olduğu bulunmuştur (P=0.000). Ortalama olarak uygulama öncesine (7.7697) göre, uygulama sonrasında arttığı (7.9008) ve hasat sonrasında ise azaldığı (7.7972) bulunmuş olup, minimum pH'ın hasat sonrasında (7.5100), maksimum pH'ın ise uygulama sonrasında (8.0200) olduğu

tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

4.2.5. Toprak EC' e etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde, İlaç uygulaması ve Zamanın EC (Elektiriksel iletkenlik) üzerine etkisini incelemek amacıyla Tekrarlanan Ölçümlü Varyans Analizi Tekniğinden yararlanılmıştır.

Çizelge 4.8. EC değeri bakımından doz ve uygulama tarihine göre tanıtıcı istatistikler

Örnekleme	Uygulama	N	Ort. \pm SH	Minimum	Maksimum
Uygulama Öncesi	OS %0.5 mL	4	872.0 \pm 72.8	734.0	1065.0
	OS %1 mL	4	917.3 \pm 71.4	795.0	1105.0
	OS %2 mL	4	828.3 \pm 35.3	766.0	909.0
	OS %3 mL	4	916.5 \pm 33.5	822.0	979.0
	OS %4 mL	4	909.8 \pm 34.8	850.0	992.0
	OS %5 mL	4	920.0 \pm 39.0	827.0	1008.0
	Pestisit	4	1019.0 \pm 77.4	826.0	1191.0
	Kontrol	4	902.8 \pm 63.6	756.0	1028.0
Uygulama Sonrası	OS %0.5 mL	4	760.5 \pm 44.7	671.0	847.0
	OS %1 mL	4	718.8 \pm 18.2	672.0	754.0
	OS %2 mL	4	683.00 \pm 4.56	675.0	696.0
	OS %3 mL	4	689.3 \pm 20.6	631.0	727.0
	OS %4 mL	4	674.00 \pm 7.18	656.0	691.0
	OS %5 mL	4	750.8 \pm 18.1	704.0	789.0
	Pestisit	4	699.3 \pm 20.1	666.0	756.0
	Kontrol	4	731.5 \pm 31.8	676.0	806.0
Hasat Sonu	OS %0.5 mL	4	683.0 \pm 22.8	700.0	997.0
	OS %1 mL	4	891.3 \pm 27.9	842.0	971.0
	OS %2 mL	4	805.3 \pm 28.0	723.0	849.0
	OS %3 mL	4	926.3 \pm 94.4	727.0	1180.0
	OS %4 mL	4	911.0 \pm 66.5	737.0	1060.0
	OS %5 mL	4	828.8 \pm 24.5	762.0	880.0
	Pestisit	4	844.0 \pm 40.3	775.0	937.0
	Kontrol	4	903.5 \pm 60.5	796.0	1030.0

EC ortalaması olarak; uygulama öncesinde en az % 2 mL OS'de (828.3) olup en çok pestisitte (1019.0), uygulama sonrasında en az % 4 mL OS'de (674.0) olup en çok % 0.5 mL OS'de (760.5), hasat sonunda en az % 0.5 mL OS'de (683.0) olup en çok ise % 3 mL OS'de (926.3) bulunmuştur (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.9. EC değeri bakımından doz ve uygulama tarihine göre tanıtıcı istatistikler ve TUKEY çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Örneklem	N	$\bar{X} \mp S_{\bar{X}}$	Minimum	Maksimum
Uygulama öncesi	32	910.7 \pm 19.8	734.0	1191.0 A
Uygulama sonrası	32	713.38 \pm 9.19	631.0	847.0 B
Hasat sonu	32	849.2 \pm 32.5	700.0	1180.0 A

Yapılan Tekrarlanan Ölçümlü Varyans Analizi sonucunda; EC üzerine sadece Zamanın (uygulama öncesi, uygulama sonrası ve hasat sonu) etkili olduğu bulunmuştur (P=0.000). Ortalama olarak uygulama öncesine (910.7) göre, uygulama sonrasında (713.38) azaldığı ve hasat sonunda (849.2) tekrar arttığı tespit edilmiş olup minimum EC'in uygulama sonrasında (631.00) ve maksimum EC'in ise uygulama öncesinde (1191.0) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.9).

4.2.6 Nematodlara etkisi

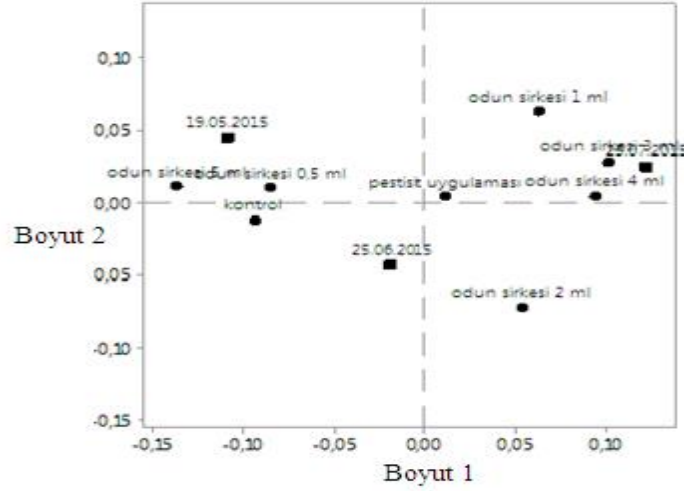
2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde; 5 trofik gruptan, 19 cins ve 1 takım düzeyinde nematod tespit edilmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. 2015 ve 2016'da farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde tespit edilen nematodlar

Trofik grup	Adı (cins)
Bakterivor nematod	<i>Acrobelloides</i> spp.
	<i>Acrobeles</i> spp.
	<i>Achromadora</i> spp.
	<i>Cervidellus</i> spp.
	<i>Cephalobus</i> spp.
	<i>Eucephalobus</i> spp.
	<i>Monhystera</i> spp.
	<i>Plectus</i> spp.
	<i>Prismatolaimus</i> spp.
	<i>Wilsonama</i> spp.
Fungivor nematod	<i>Aphelenchoides</i> spp.
	<i>Aphelenchus</i> spp.
Omnivor nematod	Dorylaimida (order)
Predatör nematod	<i>Mononchus</i> spp.
Bitki paraziti nematod	<i>Ditylenchus</i> spp.
	<i>Merlinius</i> spp.
	<i>Pratylenchus</i> spp.
	<i>Tylenchus</i> spp.
	<i>Tylenchorhynchus</i> spp.
	<i>Trophorus</i> spp.

4.2.6.1. Bakterivor nematodlara etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde, bakterivor nematod sayısına etkiyi tespit etmek amacıyla uyum analizine tabi tutulmuştur.

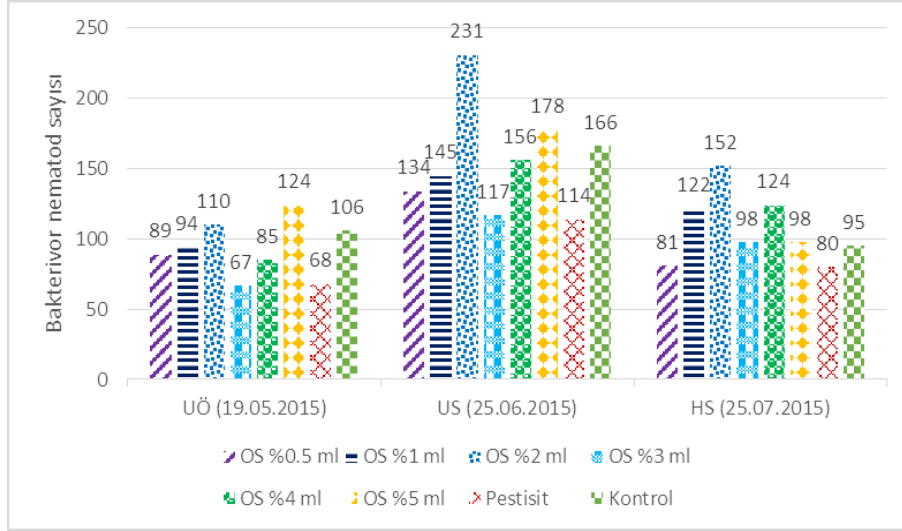


Şekil 4.2. Bakterivor nematod sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.

19.05.2015'in % 5 ve % 0.5 mL OS ile, 25.07.2015'in % 3 ve % 4 mL OS ile ilişkiliyken % 2 mL OS'un ise hiçbir örneklem ile ilişkili olmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.2, Çizelge 4.11).

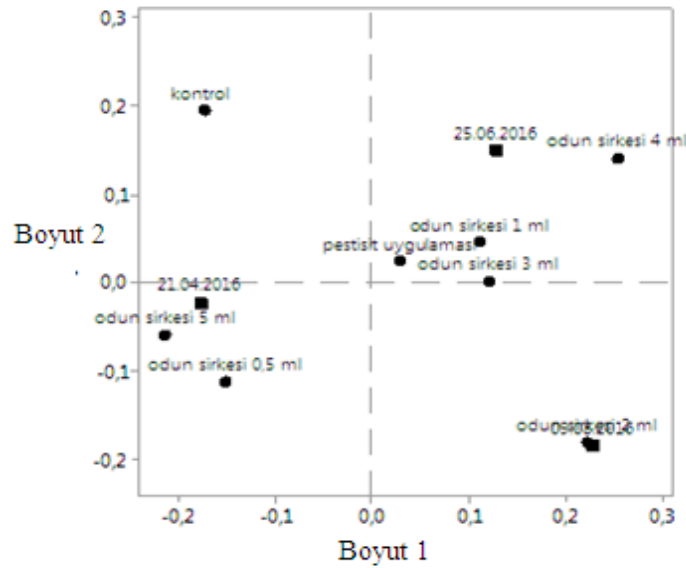
Çizelge 4.11. Bakterivor nematod sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu

Axis	Inertia	Proportion	Cumulative	Histogram
1	0.0077	0.8323	0.8323	*****
2	0.0016	0.1677	1.0000	*****
Total	0.0093			



Şekil 4.3. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre bakterivor nematod sayısı.

2015'te uygulama öncesine göre uygulama sonrasında artmış ve hasat sonunda nisbi derecede azalmıştır. 19.05.2015'te en az % 3 mL OS'de (67) olup en çok % 5 mL OS'de (124), 25.06.2015'te en az pestisitte (114) olup en çok % 2 mL OS'de (231), 25.07.2015'te en az pestisitte (80) olup en çok ise % 2 mL OS'de (152) tespit edilmiştir (Şekil 4.3).

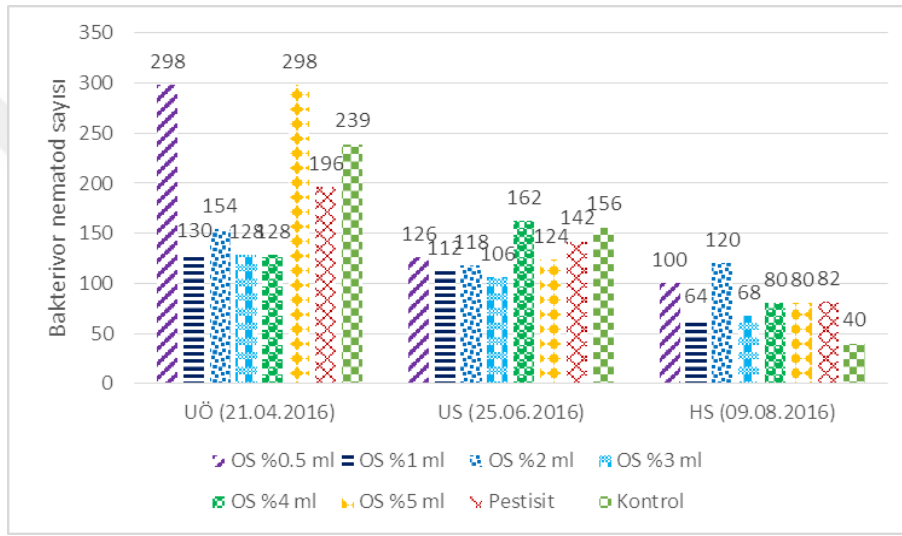


Şekil 4.4. Bakterivor nematod sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.

21.04.2016'nın % 5 ve % 0.5 mL OS ile, 09.08.2016'nın % 2 mL OS ile, % 1 ile % 3 mL OS ve pestisit kendi aralarında ilişkiyken kontrolün ise herhangi bir örneklem ile ilişkisinin olmadığı görülmüştür (Şekil 4.4, Çizelge 4.12).

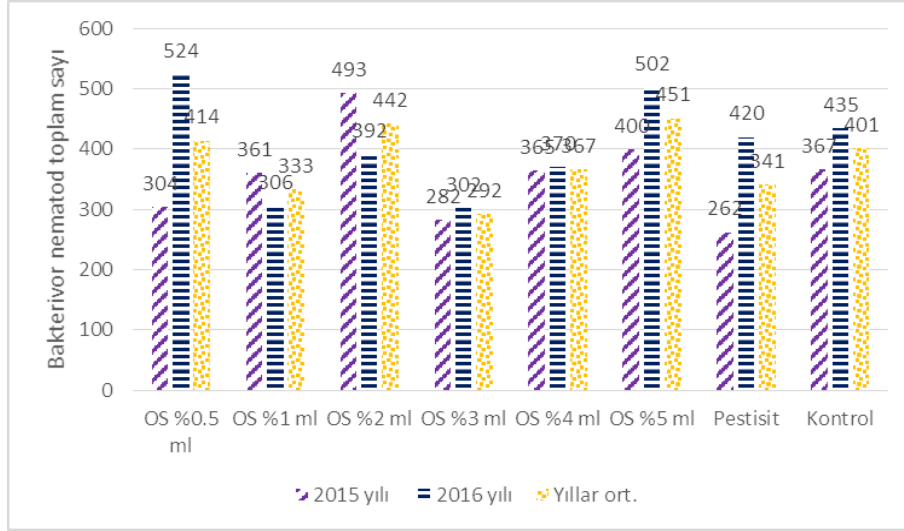
Çizelge 4.12. Bakterivor nematod sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu

Axis	Inertia	Proportion	Cumulative	Histogram
1	0.0305	0.6842	0.6842	*****
2	0.0141	0.3158	1.0000	*****
Total	0.0446			



Şekil 4.5. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre bakterivor nematod sayısı.

2016'da uygulama öncesi'nden hasat sonu'na doğru azalmasına karşın, uygulama sonrası % 4 mL OS'de artış görülmektedir. 21.04.2016'da en az % 3 ve % 4 mL OS'de (128) olup en çok % 0.5 ve % 5 mL OS'de (298), 25.06.2016'da en az % 3 mL OS'de (106) olup en çok % 4 mL OS'de (162), 09.08.2016'da en az kontrolde (40) olup en çok ise % 2 mL OS'de (120) bulunmuştur (Şekil 4.5).



Şekil 4.6. 2015 ve 2016 yılları uygulamalara göre bakterivor nematod sayısı.

2015'te en az pestisitte (262) olup en çok % 2 mL OS'de (493), 2016'da en az % 3 mL OS'de (302) olup en çok % 0.5 mL OS'de (524), ortalama olarak en az % 3 mL OS'de (292) olup en çok % 5 mL OS'de (451) tespit edilmiştir (Şekil 4.6).

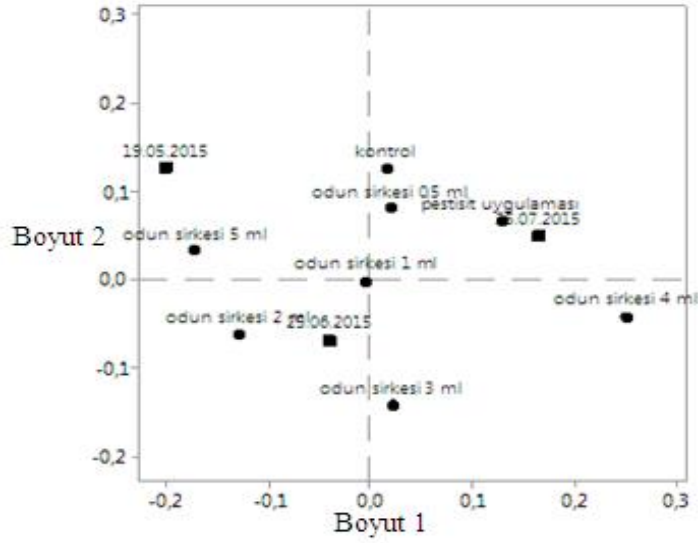
Çizelge 4.13. 2015 ve 2016 yıllarına göre bakterivor nematod toplam sayısı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	2834	3251

2015'e göre (2834), 2016'da toplam bakterivor nematod sayısının (3251) daha çok olduğu görülmektedir (Çizelge 4.13).

4.2.6.2. Bitki paraziti nematodlara etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde, bitki paraziti nematod sayısına etkiyi tespit etmek amacıyla basit uyum analizine tabi tutulmuştur.

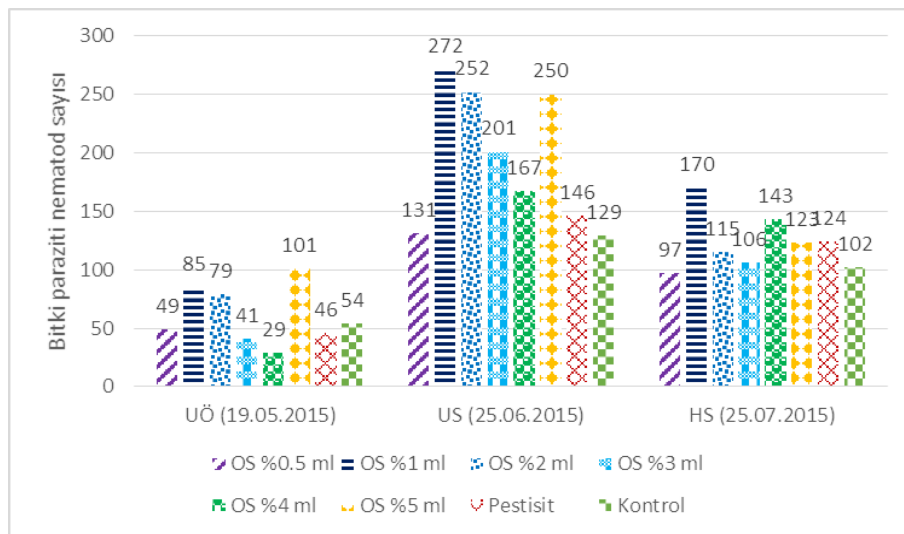


Şekil 4.7. Bitki paraziti nematod sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.

19.05.2015'in % 5 mL OS ile, 25.07.2015'in pestisit ile, 25.06.2015'in % 1 ve % 2 mL OS ile ilişkili olduğu bulunmuştur (Şekil 4.7, Çizelge 4.14).

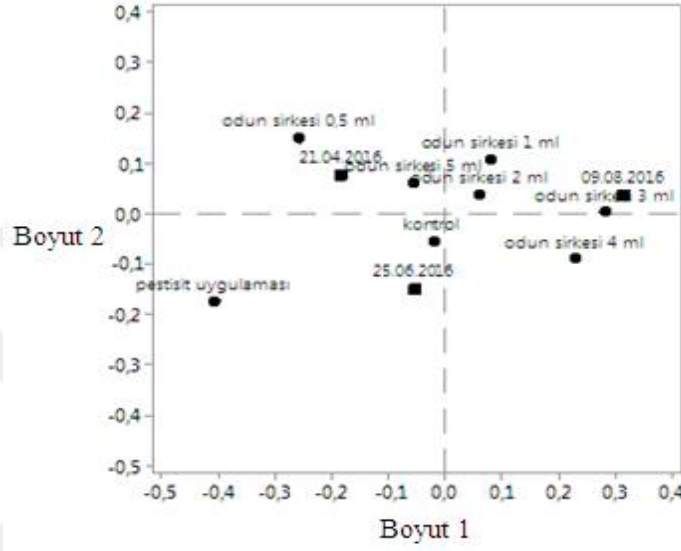
Çizelge 4.14. Bitki paraziti nematod sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu

Axis	Inertia	Proportion	Cumulative	Histogram
1	0.0161	0.7350	0.7350	*****
2	0.0058	0.2650	1.0000	*****
Total	0.0218			



Şekil 4.8. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre bitki paraziti nematod sayısı.

2015'te uygulama öncesine göre, uygulama sonrasında artmış ve hasat sonunda tekrar azaldığı görülmektedir. 19.05.2015'te en az % 4 mL OS'de (29) olup en çok % 5 mL OS'de (101), 25.06.2015'te en az kontrolde (129) olup en çok % 1 mL OS'de (272), 25.07.2015'te en az % 0.5 mL OS'de (97) olup en çok % 1 mL OS'de (170) bulunmuştur (Şekil 4.8).

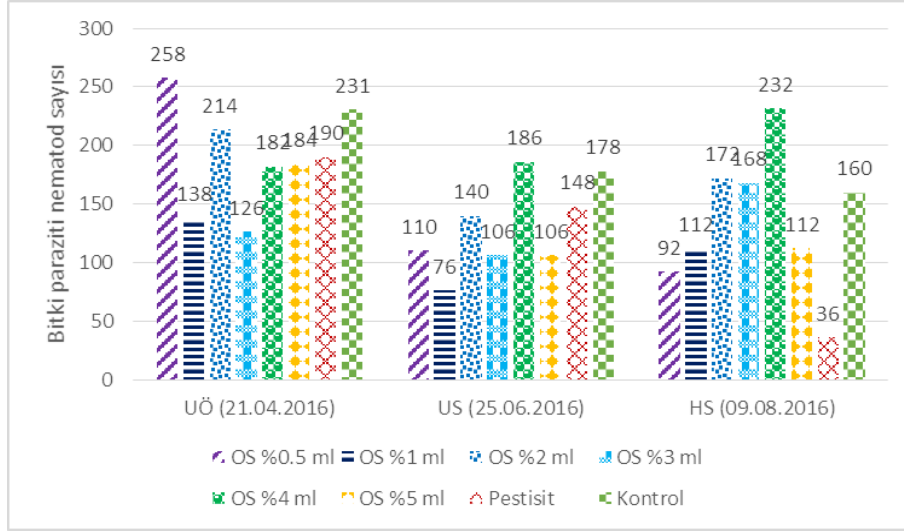


Şekil 4.9. Bitki paraziti nematod sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.

21.04.2016'nın % 0.5 ve % 5 mL OS ile, 25.06.2016'nın kontrol ile, 09.08.2016'nın % 3 mL OS ile, % 1 ve % 2 mL OS kendi aralarında ilişkiliyken % 4 mL OS ise hiçbiri ile ilişkili olmadığı görülmüştür (Şekil 4.9, Çizelge 4.15).

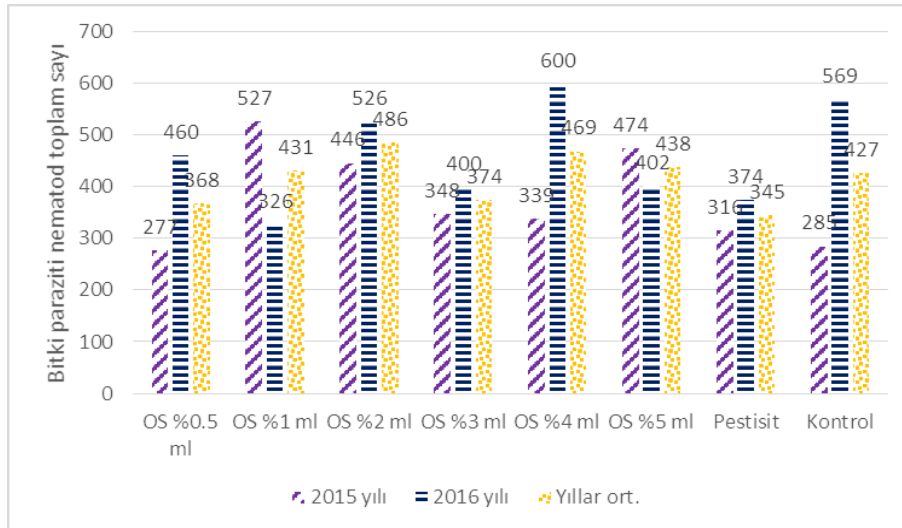
Çizelge 4.15. Bitki paraziti nematod sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu

Axis	Inertia	Proportion	Cumulative	Histogram
1	0.0439	0.8230	0.8230	*****
2	0.0094	0.1770	1.0000	*****
Total	0.0533			



Şekil 4.10. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre bitki paraziti nematod sayısı.

2016'da uygulama öncesine göre % 4 mL OS hariç uygulama sonrasında azaldığı, uygulama öncesi ve sonrası ile hasat sonrasında paralel olarak azalış gösteren kontrolün aksine hasat sonrasında % 1, % 2, % 3, % 4 ile % 5 mL OS'de arttığı ve pestisitte ise daha çok azalış gösterdiği tespit edilmiştir. 21.04.2016'da en az % 3 mL OS'de (126) olup en çok % 0.5 mL OS'de (258), 25.06.2016'da en az % 1 mL OS'de (76) olup en çok % 4 mL OS'de (186), 09.08.2016'da en az pestisitte (36) olup en çok % 4 mL OS'de (232) bulunmuştur (Şekil 4.10).



Şekil 4.11. 2015 ve 2016 yılları uygulamalara göre bitki paraziti nematod sayısı.

2015'te en az % 0.5 mL OS'de (277) olup en çok % 1 mL OS'de (527), 2016'da en az % 1 mL OS'de (326) olup en çok % 4 mL OS'de (600), ortalama olarak en az pestisitte (345) olup en çok ise % 2 mL OS'de (486) olduğu bulunmuştur (Şekil 4.11).

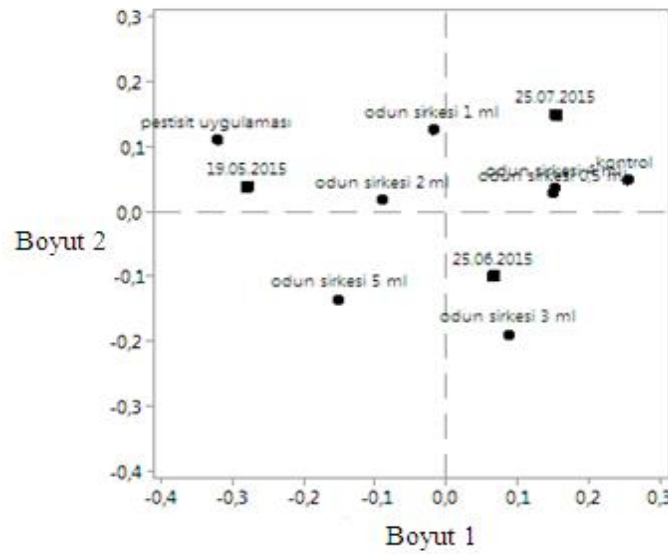
Çizelge 4.16. 2015 ve 2016 yıllarına göre bitki paraziti nematod toplam sayısı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	3012	3657

2015'e göre (3012), 2016'da (3657) bitki paraziti nematod sayısının daha çok olduğu görülmektedir (Çizelge 4.16).

4.2.6.3. Fungivor nematodlara etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde, fungivor nematod sayısına etkiyi tespit etmek amacıyla basit uyum analizine tabi tutulmuştur.

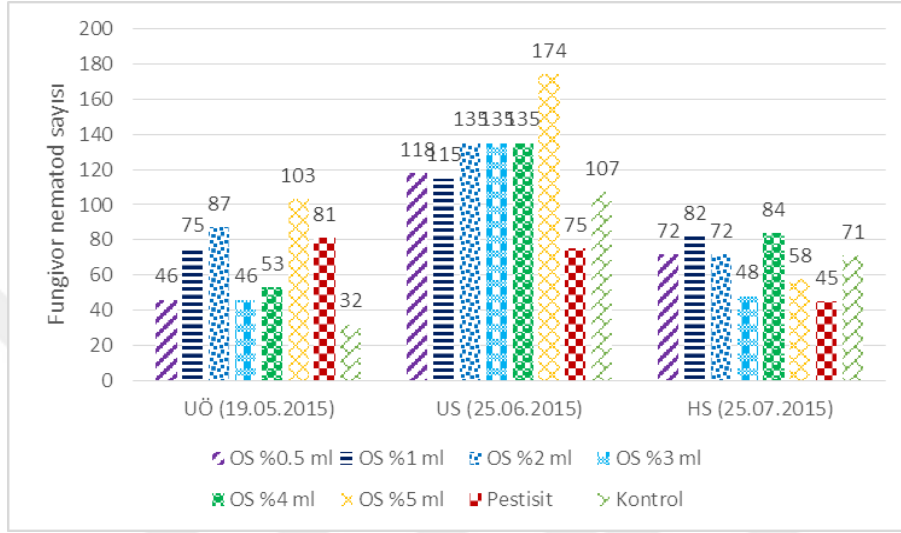


Şekil 4.12. Fungivor nematod sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.

19.05.2015'in pestisit uygulaması ile, 25.07.2015'in % 4, % 0.5 mL OS ve kontrol ile, 25.06.2015'in % 3 mL OS ile ilişkiliyken % 5 mL OS'un hiçbiri ile ilişkili olmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.12, Çizelge 4.17).

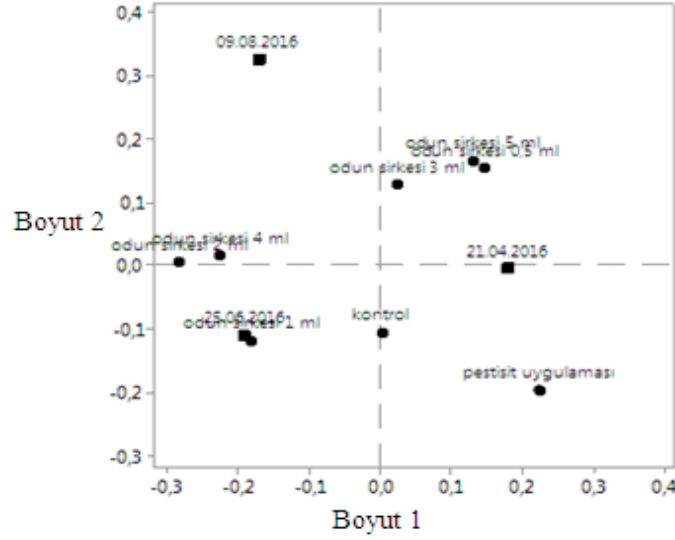
Çizelge 4.17. Fungivor nematod sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu

Axis	Inertia	Proportion	Cumulative	Histogram
1	0.0281	0.7190	0.7190	*****
2	0.0110	0.2810	1.0000	*****
Total	0.0392			



Şekil 4.13. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre fungivor nematod sayısı.

2015'te uygulama öncesine göre pestisit hariç uygulama sonrasında arttığı görülmektedir. 19.05.2015'te en az kontrolde (32) olup en çok % 5 mL OS'de (103), 25.06.2015'te en az pestisitte (75) olup en çok % 5 mL OS'de (174), 25.07.2015'te en az pestisitte (45) olup en çok % 4 mL OS'de (84) bulunmuştur (Şekil 4.13).

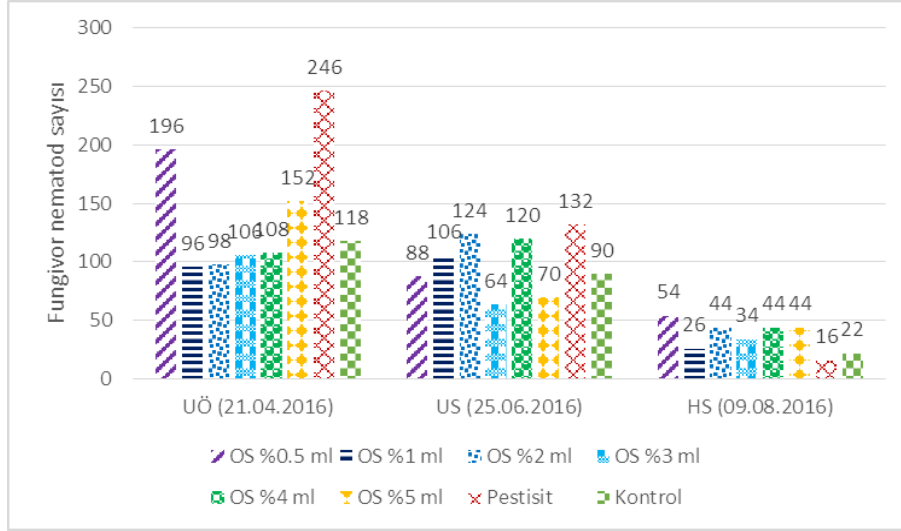


Şekil 4.14. Fungivor nematod sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.

25.06.2016'nın % 1 mL OS ile, % 0.5 ile % 5 ve % 3 mL OS kendi aralarında, % 4 ile % 2 mL OS kendi aralarında ilişkiliyken, kontrol ve pestisit uygulamaları ile 09.08.2016 ve 21.04.2016 örneklemeleri hiçbiri ile ilişkili olmadığı görülmektedir (Şekil 4.14, Çizelge 4.18).

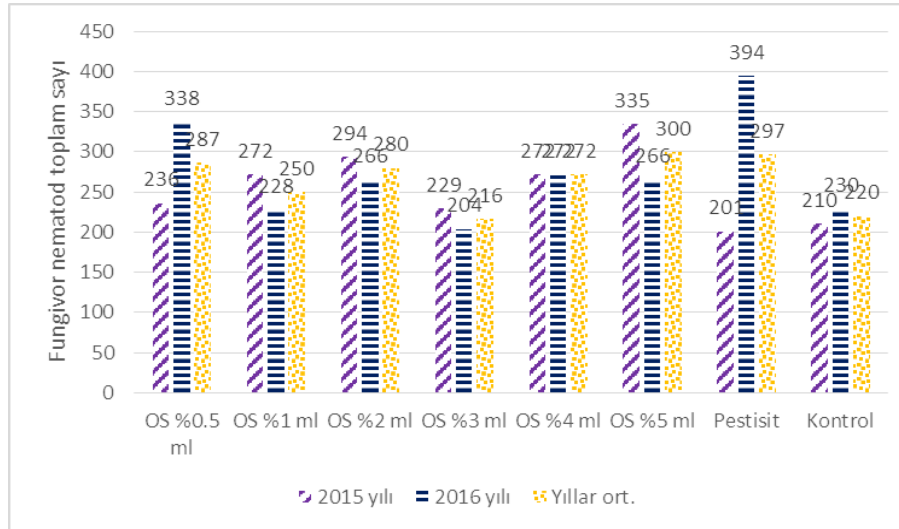
Çizelge 4.18. Fungivor nematod sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu

Axis	Inertia	Proportion	Cumulative	Histogram
1	0.0336	0.6490	0.6490	*****
2	0.0182	0.3510	1.0000	*****
Total	0.0517			



Şekil 4.15. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre fungivor nematod sayısı.

2016'da % 0.5, % 3, % 5 mL OS ile pestisit, kontrol ile paralel bir şekilde uygulama öncesinden hasat sonuna doğru azaldığı görülmüş olup % 1, % 2 ve % 4 mL OS'un uygulama sonrasında arttığı bulunmuştur. 21.04.2016'da en az % 1 mL OS'de (96) olup en çok pestisitte (246), 25.06.2016'da en az % 3 mL OS'de (64) olup en çok pestisitte (132), 09.08.2016'da en az pestisitte (16) olup en çok % 0.5 mL OS'de (54) tespit edilmiştir (Şekil 4.15).



Şekil 4.16. 2015 ve 2016 yılları uygulamalara göre fungivor nematod sayısı.

2015'te en az pestisitte (201) olup en çok % 5 mL OS'de (335), 2016'da en az % 3 mL OS'de (204) olup en çok pestisitte (394), ortalama olarak en az % 3 mL OS'de (216) olup en çok % 5 mL OS'de (300) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.16).

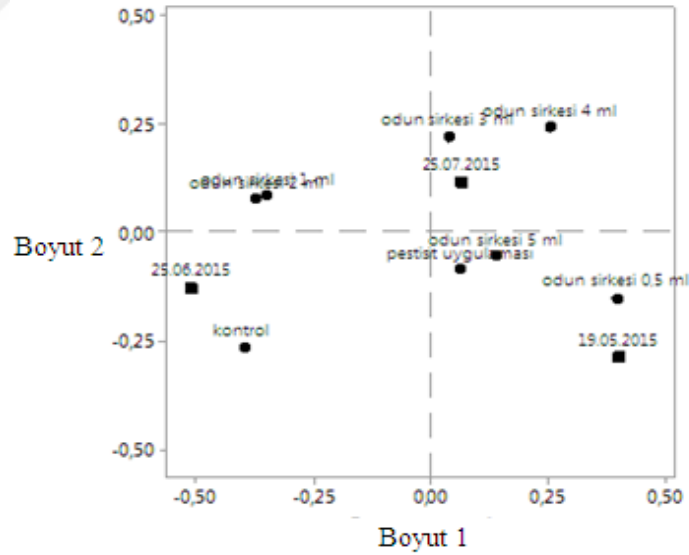
Çizelge 4.19. 2015 ve 2016 yıllarına göre fungivor nematod toplam sayısı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	2049	2198

2015'e göre (2049), 2016'da (2198) fungivor nematod toplam sayısının daha çok olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.19).

4.2.6.4. Omnivor nematodlara etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde, omnivor nematod sayısına etkiyi tespit etmek amacıyla basit uyum analizine tabi tutulmuştur.

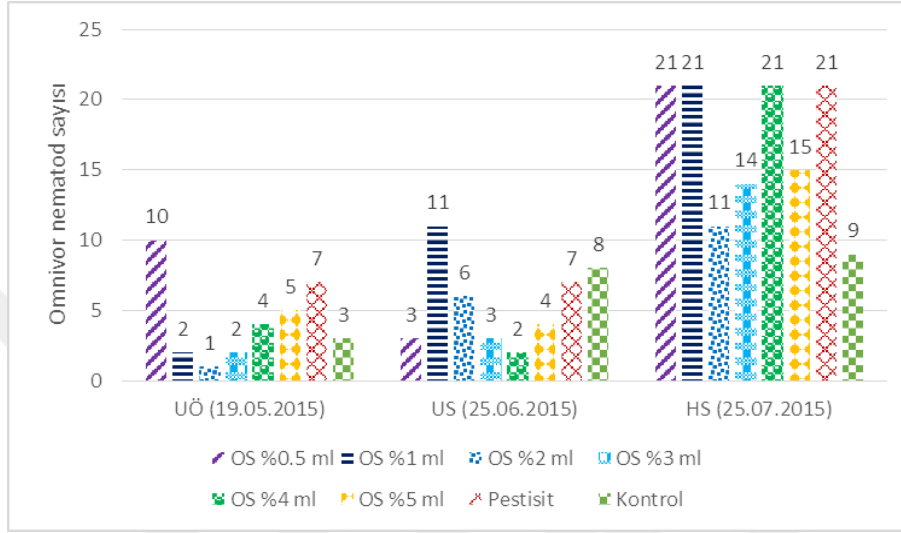


Şekil 4.17. Omnivor nematod sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.

25.06.2015'in kontrol ile, 19.05.2015'in % 0.5 mL OS ile, 25.07.2015'in % 3 mL OS ile, % 1 ve % 2 mL OS kendi arasında, pestisit ve % 5 mL OS kendi arasında ilişkili olduğu görülmüştür (Şekil 4.17, Çizelge 4.20).

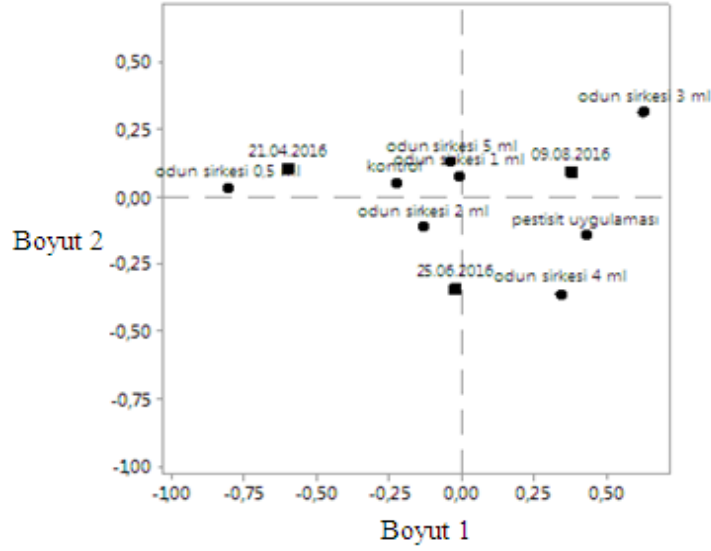
Çizelge 4.20. Omnivor nematod sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu

Axis	Inertia	Proportion	Cumulative	Histogram
1	0.0827	0.7654	0.7654	*****
2	0.0254	0.2346	1.0000	*****
Total	0.1081			



Şekil 4.18. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre omnivor nematod sayısı.

19.05.2015'te en az % 2 mL OS'de (1) olup en çok % 0.5 mL OS'de (10), 25.06.2015'te en az % 4 mL OS'de (2) olup en çok % 1 mL OS'de (11), 25.07.2015'te en az kontrolde (9) olup en çok pestisit, % 0.5 - % 1 ve % 4 mL OS'de (21) tespit edilmiştir (Şekil 4.18).

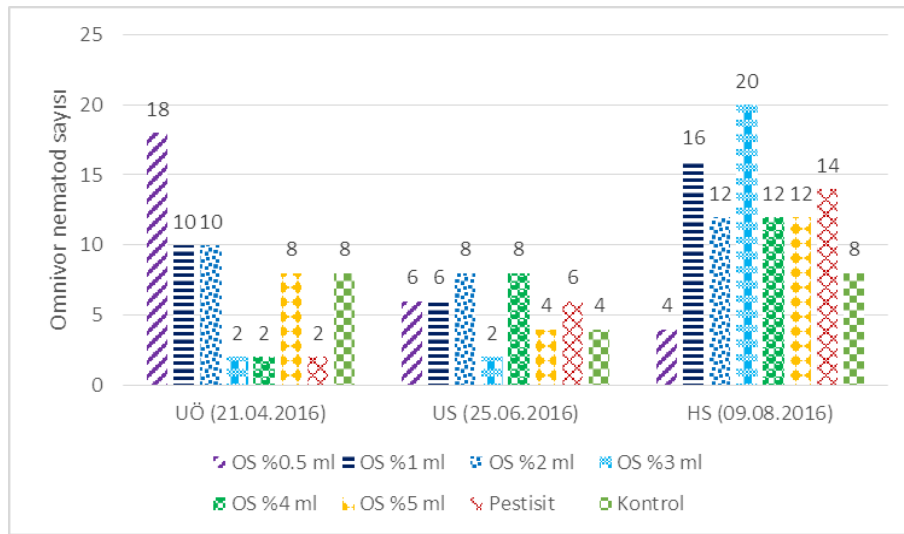


Şekil 4.19. Omnivor nematod sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.

21.04.2016'nın % 0.5 mL OS ile, 25.06.2016'nın % 2 mL OS ile, % 1 - % 5 mL OS ve kontrol kendi aralarında ilişkili olduğu görülmüştür (Şekil 4.19, Çizelge 4.21).

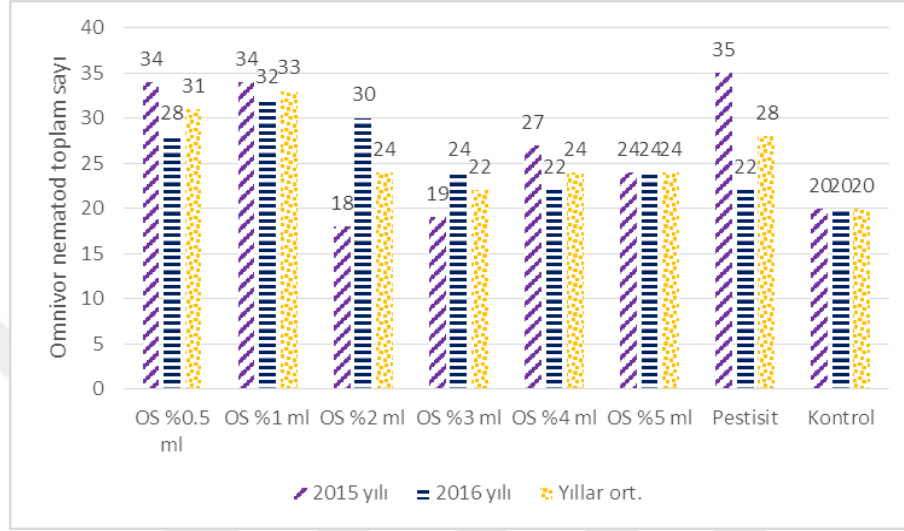
Çizelge 4.21. Omnivor nematod sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu

Axis	Inertia	Proportion	Cumulative	Histogram
1	0.1759	0.8421	0.8421	*****
2	0.0330	0.1579	1.0000	*****
Total	0.2089			



Şekil 4.20. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre omnivor nematod sayısı.

21.04.2015’da en az % 3 - % 4 mL OS ve pestisitte (2) olup en çok % 0.5 mL OS’de (18), 25.06.2016’da en az % 3 mL OS’de (2) olup en çok % 2 ve % 4 mL OS’de (8), 09.08.2016’da en az % 0.5 mL OS’de (4) olup en çok % 3 mL OS’de (20) tespit edilmiştir (Şekil 4.20).



Şekil 4.21. 2015 ve 2016 yılları uygulamalara göre omnivor nematod sayısı.

2015’te en az % 2 mL OS’de (18) olup en çok pestisitte (35), 2016’da en az kontrolde (20) olup en çok % 1 mL OS’de (32), ortalama olarak en az kontrolde (20) olup en çok % 1 mL OS’de (33) tespit edilmiştir (Şekil 4.21).

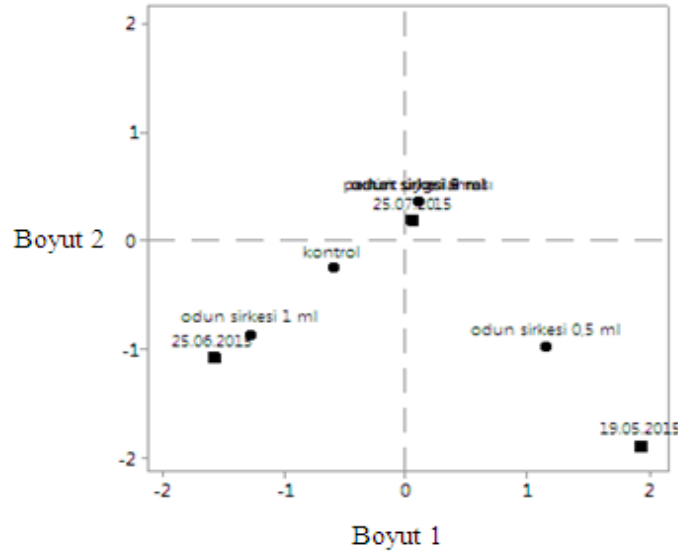
Çizelge 4.22. 2015 ve 2016 yıllarına göre omnivor nematod toplam sayısı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	211	202

2015’e göre (211), 2016’da (202) omnivor nematod toplam sayısının daha az olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.22).

4.2.6.5. Predatör nematodlara etkisi

2015 ve 2016’da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde, predatör nematod sayısına etkiyi tespit etmek amacıyla basit uyum analizine tabi tutulmuştur.

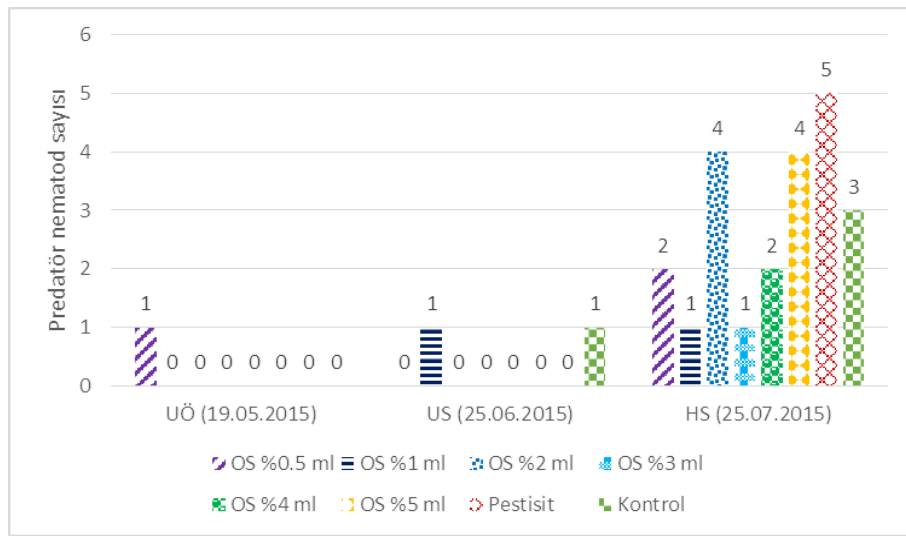


Şekil 4.22. Predatör nematod sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.

25.06.2015'in % 1 mL OS ile, 25.07.2015'in pestisit ile ilişkili olduğu bulunmuştur (Şekil 4.22, Çizelge 4.23).

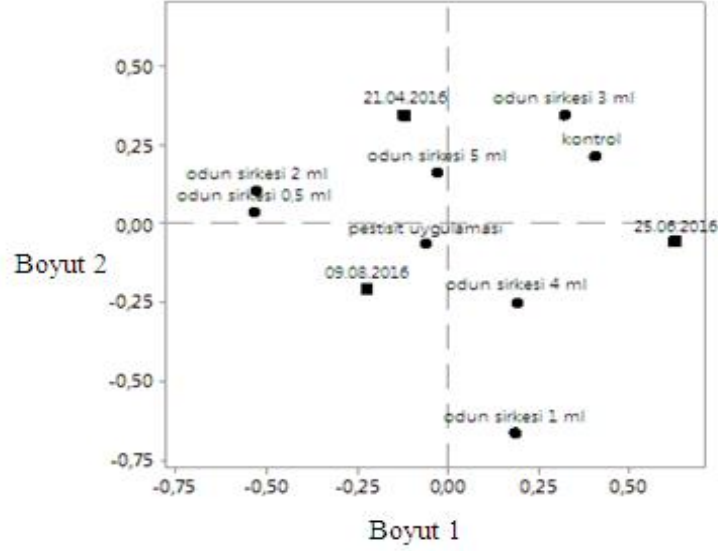
Çizelge 4.23. Predatör nematod sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu

Axis	Inertia	Proportion	Cumulative	Histogram
1	0.3528	0.5679	0.5679	*****
2	0.2684	0.4321	1.0000	*****
Total	0.6212			



Şekil 4.23. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre predatör nematod sayısı.

2015'te predatör nematod sayısı uygulama öncesi ve sonrasına göre hasat sonunda daha çok olduğu bulunmuştur. Hasat sonu en az % 1 ve % 3 mL OS'de (1) olup en çok pestisitte (5) tespit edilmiştir (Şekil 4.23).

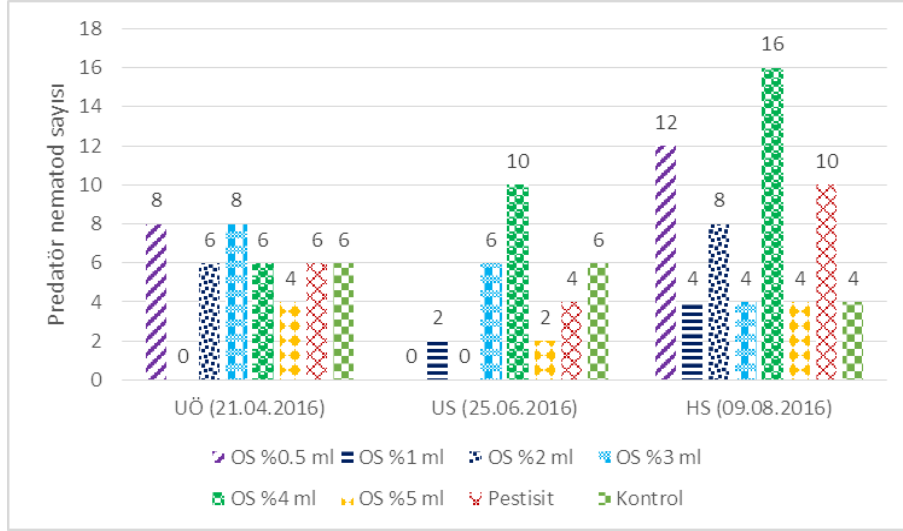


Şekil 4.24. Predatör nematod sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.

21.04.2016'nın % 5 mL OS ile, 09.08.2016'nın pestisit ile, % 2 ve % 0.5 mL OS kendi aralarında, % 3 mL OS ve kontrol kendi aralarında ilişkiyken 25.06.2016 ile % 1 mL OS hiçbir uygulama ile ilişkisi tespit edilmemiştir (Şekil 4.24, Çizelge 4.24).

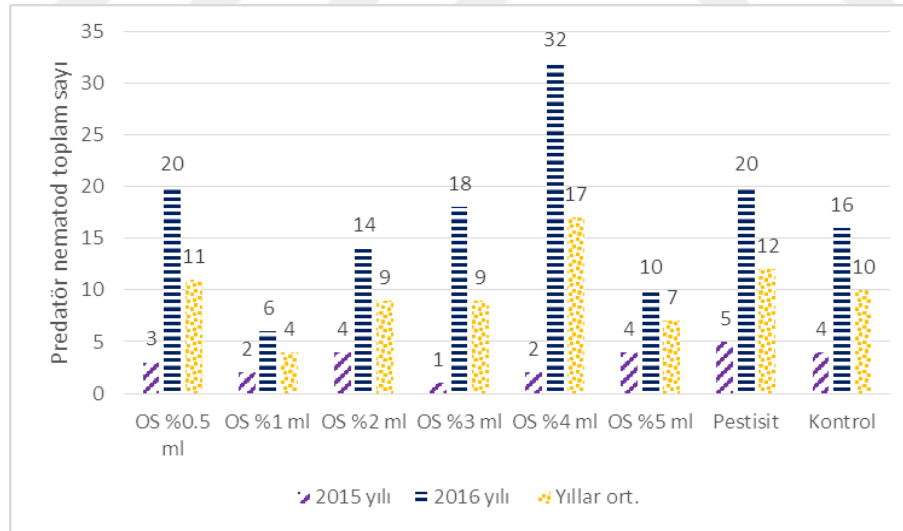
Çizelge 4.24. Predatör nematod sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu

Axis	Inertia	Proportion	Cumulative	Histogram
1	0.1132	0.6549	0.6549	*****
2	0.0596	0.3451	1.0000	*****
Total	0.1728			



Şekil 4.25. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre predatör nematod sayısı.

21.04.2016'da en az % 1 mL OS'de (0) olup en çok % 0.5 ve % 3 mL OS'de (8), 25.06.2016'da en az % 0.5 ve % 2 mL OS'de (0) olup en çok % 4 mL OS'de (10), 09.08.2016'da en az % 1 - % 3 ve % 5 mL OS ile kontrolde (4) olup en çok % 4 mL OS'de (16) tespit edilmiştir (Şekil 4.25).



Şekil 4.26. 2015 ve 2016 yılları uygulamalara göre predatör nematod sayısı.

2015'te en az % 3 mL OS'de (1) olup en çok pestisitte (5), 2016'da en az % 1 mL OS'de (6) olup en çok % 4 mL OS'de (32), ortalama olarak en az % 1 mL OS'de (4) olup en çok ise % 4 mL OS'de (17) tespit edilmiştir (Şekil 4.26).

Çizelge 4.25. 2015 ve 2016 yıllarına göre predatör nematod toplam sayısı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	25	136

2015'e göre (25), 2016'da (136) predatör nematod sayısının daha çok olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.26. 2015 ve 2016 yılları trofik gruplarına göre nematod toplam sayısı

Troofik grup	Yıl		Toplam
	2015	2016	
Bakterivor	2834	3251	6085
Bitki paraziti	3012	3657	6669
Fungivor	2049	2198	4247
Omnivor	211	202	413
Predatör	25	136	161
Toplam	8131	9444	17575

Hem 2015 hemde 2016'da sırası ile en az predatör nematod (25/136) olup en çok bitki paraziti nematod (3012/3657) tespit edilmiştir. 2015'e göre 2016'da omnivor nematodların sayısında azalma olmuşken diğer nematodlarda artış görülmüştür (Çizelge 4.26).

4.2.7. Hastalık etmenlerine etkisi

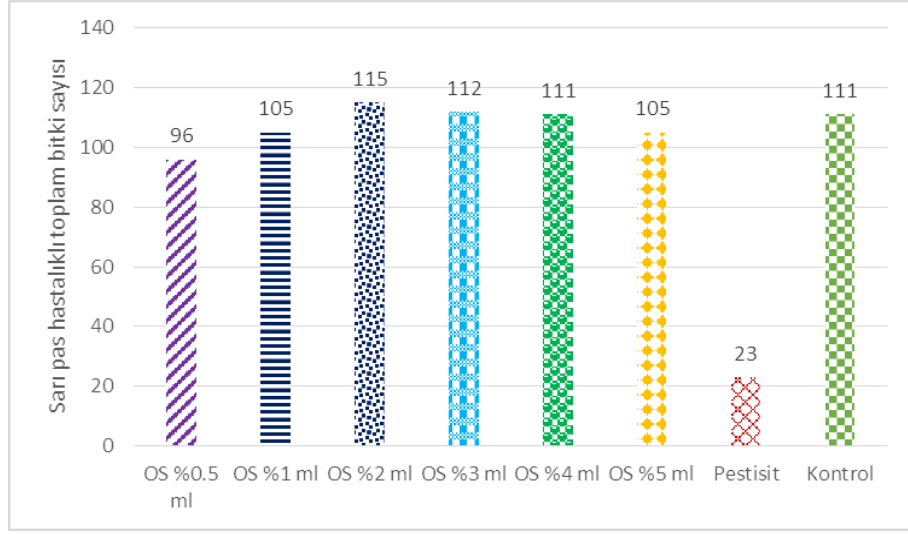
2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde; septorya yaprak lekesi (*Septoria* sp.) ve sarı pas (*Puccinia striiformis* West.) hastalık etmenleri tespit edilmiştir (şekil 3.11).

4.2.7.1. Septorya'ya etkisi

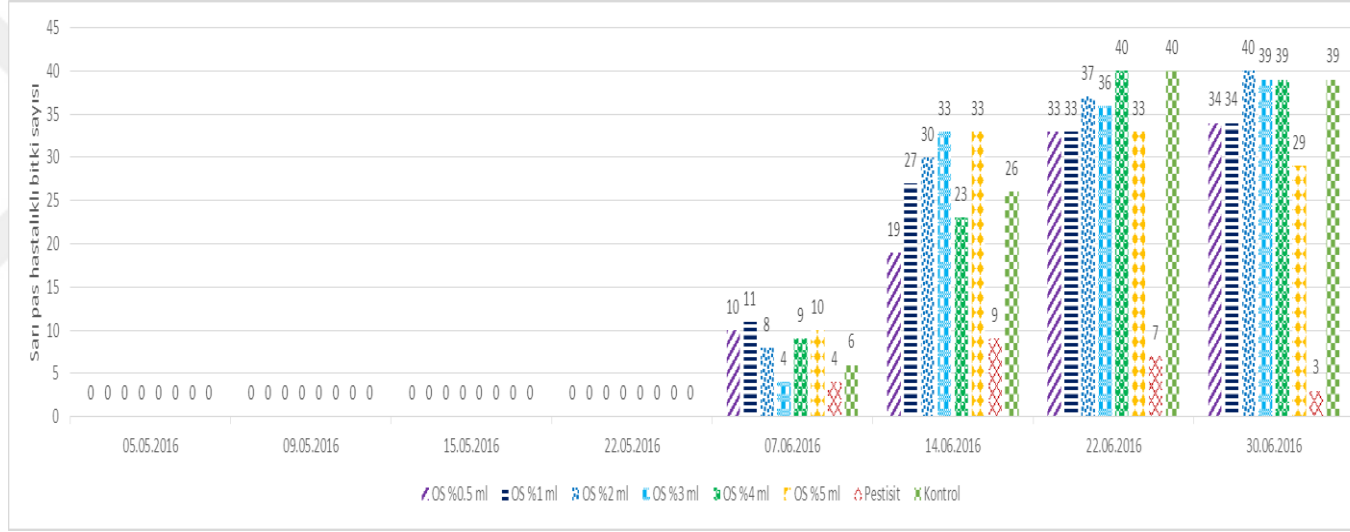
2015 ve 2016'da, için kültür bitkilerinin tamamı hasta olduğundan dolayı istatistik analiz yapılamamıştır.

4.2.7.2. Sarı pas'a etkisi

2016 yılı farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde tespit edilen sarı pas hastalıklı bitki toplam sayısı tespit edilmiş olup en az pestisitte (23), en çok % 2 mL OS'de (115) bulunmuştur (Şekil 4.27).



Şekil 4.27. 2016 yılı uygulamalara göre sarı pas hastalıklı bitki toplam sayısı.



Şekil 4.28. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre sarı pas hastalıklı bitki sayısı.

07.06.2016'da en az pestisit ile % 3 mL OS'de (4) olup en çok % 1 mL OS'de (11), 14.06.2016'da en az pestisitte (9) olup en çok % 3 ve % 5 mL OS'de (33), 22.06.2016'da en az pestisitte (7) olup en çok kontrol ve % 4 mL OS'de (40), 30.06.2016'da en az pestisitte (3) olup en çok % 2 mL OS'de (40) bulunmuştur (Şekil 4.28).

4.2.8. Yabancı otlara etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde; 4'ü cins, 32'si tür düzeyinde olmak üzere toplamda 16 familyadan yabancı ot tespit edilmiştir (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27. 2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde tespit edilen yabancı otlar

Sıra no	Adı
1	<i>Vicia anatolica</i> Turrill (Fabaceae)
2	<i>Trifolium echinatum</i> M.Bieb (Fabaceae)
3	<i>Lathyrus inconspicuus</i> L. (Fabaceae)
4	<i>Trifolium</i> sp. (Fabaceae)
5	<i>Lathyrus gloeospermus</i> Warb.& Eig (Fabaceae)
6	<i>Lathyrus aphaca</i> L. var. <i>modesta</i> P. H. Davis (Fabaceae)
7	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L. var. <i>glandulifera</i> (Waldst. & Kit.) Boiss (Fabaceae)
8	<i>Cichorium glandulosum</i> Boiss. & A.Huet (Asteraceae)
9	<i>Tripleurospermum disciforme</i> (C.A.Mey) Schultz Bip. (Asteraceae)
10	<i>Tragopogon bupthalmoides</i> (D.C.) Boiss. var. <i>bupthalmoides</i> (Asteraceae)
11	<i>Lactuca serriola</i> L. (Asteraceae)
12	<i>Lapsana communis</i> L. (Asteraceae)
13	<i>Senecio vernalis</i> (Asteraceae)
14	<i>Centaurea depressa</i> (Asteraceae)
15	<i>Centaurea balsamita</i> (Asteraceae)
16	<i>Sedum nanum</i> Boiss. (Crassulaceae)
17	<i>Erodium absinthoides</i> Willd. subsp. <i>armenum</i> (Trautu) P. H. Davis (Geraniaceae)
18	<i>Galium verum</i> L. subsp. <i>verum</i> (Rubiaceae)
19	<i>Convolvulus arvensis</i> L. (Convolvulaceae)
20	<i>Thlaspi perfoliatum</i> L. (Brassicaceae)
21	<i>Polygonum bellardii</i> All. (Polygonaceae)
22	<i>Polygonum</i> sp. (Polygonaceae)
23	<i>Cerastium longifolium</i> Willd. (Caryophyllaceae)
24	<i>Cerastium dichotomum</i> L. (Caryophyllaceae)
25	<i>Ornithogalum narbonense</i> L. (Asparagaceae)
26	<i>Papaver dubium</i> L. (Papaveraceae)
27	<i>Eromopoa songarica</i> (Schrenk) Rashev. (Poaceae)
28	<i>Alopecurus myosuroides</i> Hudson var. <i>myosuroides</i> (Poaceae)
29	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) var. <i>villosiis</i> Regel (Poaceae)
30	<i>Nigella segetalis</i> M. Bieb. (Ranunculaceae)
31	<i>Ranunculus arvensis</i> L. (Ranunculaceae)
32	<i>Adonis aestivalis</i> L. (Ranunculaceae)
33	<i>Consolida oliveriana</i> (DC.) Schrod. (Ranunculaceae)
34	<i>Orobanche alba</i> Stephan (Orobanchaceae)
35	<i>Veronica</i> sp. (Plantaginaceae)
36	<i>Euphorbia</i> sp. (Euphorbiaceae)

4.2.8.1. Yabancı ot kuru ağırlığına etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde tespit edilen yabancı otların kuru ağırlığı üzerine etkisini tespit etmek amacıyla

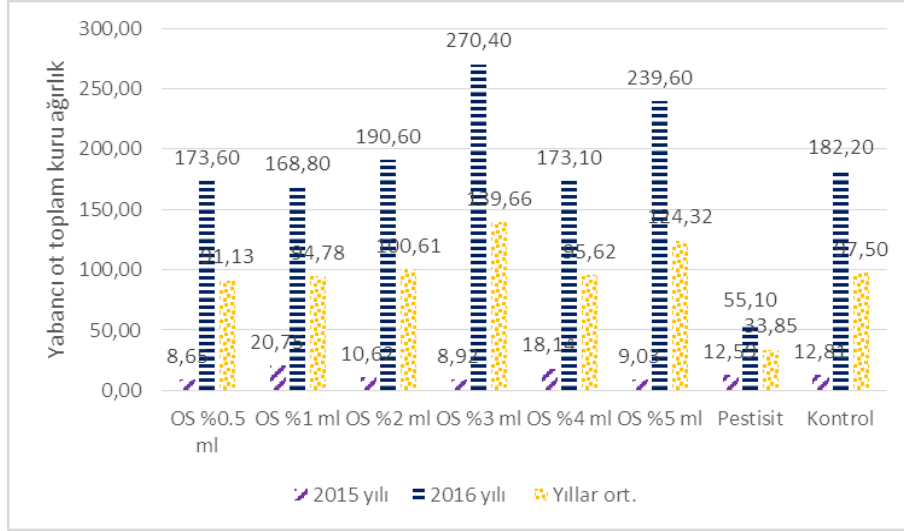
Tekrarlanan Ölçümlü Varyans Analizi Tekniğinden yararlanılmıştır. Farklılığın hangi uygulamalardan kaynaklandığını belirlemek amacı ile TUKEY çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Çizelge 4.28. Yabancı ot kuru ağırlığı için yıl ve uygulamaya göre tanıtıcı istatistikler ve TUKEY çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Yıl	Uygulama	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Minimum	Maksimum
2015	OS %0.5 mL	8.65 ± 2.95 Ba	1.64	15.99
	OS %1 mL	20.75 ± 8.43 Ba	5.77	43.07
	OS %2 mL	10.62 ± 0.77 Ba	8.79	12.53
	OS %3 mL	8.92 ± 2.89 Ba	1.47	15.28
	OS %4 mL	18.14 ± 4.52 Ba	6.10	27.82
	OS %5 mL	9.03 ± 2.49 Ba	2.08	13.84
	Pestisit	12.59 ± 3.24 Aa	3.41	18.47
	Kontrol	12.81 ± 5.79 Ba	3.37	28.35
2016	OS %0.5 mL	173.60 ± 17.20 Aa	139.20	219.00
	OS %1 mL	168.80 ± 46.10 Aab	44.30	260.60
	OS %2 mL	190.60 ± 25.00 Aa	130.60	249.00
	OS %3 mL	270.40 ± 12.70 Aa	245.60	305.80
	OS %4 mL	173.10 ± 32.50 Aa	97.60	248.40
	OS %5 mL	239.60 ± 27.80 Aa	205.60	321.80
	Pestisit	55.10 ± 19.10 Ab	5.40	87.00
	Kontrol	182.20 ± 42.70 Aa	77.40	285.40

*Aynı yılda farklı küçük harflerle gösterilen ilaç dozları arasındaki farklar önemlidir ($P \leq 0.05$). *Aynı ilaç dozunda farklı büyük harflerle gösterilen yıllar arasındaki farklar önemlidir ($P \leq 0.05$).

Yapılan Tekrarlanan Ölçümlü Varyans Analizi sonucunda; ilaç uygulamalarının yabancı ot kuru ağırlığına etkisinin yıllara göre değiştiği ($P=0.002$) bulunmuştur (Çizelge 4. 28).



Şekil 4.29. 2015 ve 2016 yılları uygulamalara göre yabancı ot toplam kuru ağırlığı.

2015'te en az % 0.5 mL OS'de (8.65 g) olup en çok % 1 mL OS'de (20.75 g), 2016'da en az pestisitte (55.10 g) olup en çok % 3 mL OS'de (270.40 g), ortalama olarak en az pestisitte (33.85 g) olup en çok % 3 mL OS'de (139.66 g) görülmüştür (Şekil 4.29).

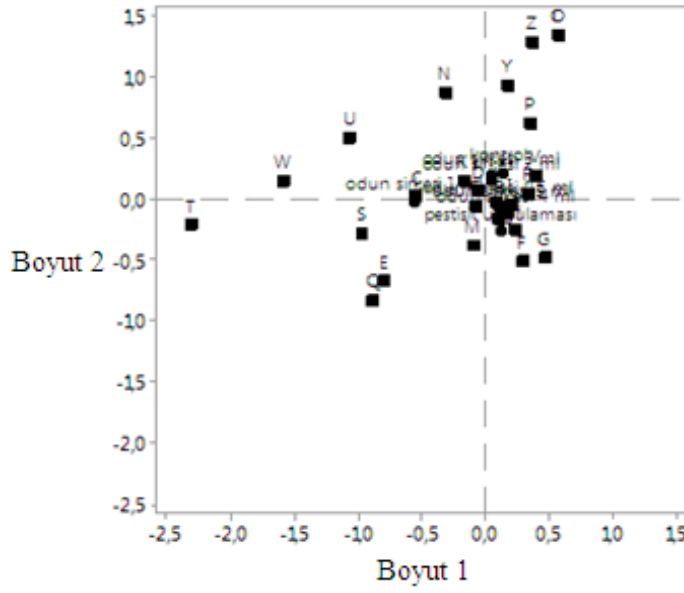
Çizelge 4.29. 2015 ve 2016 yıllarına göre yabancı ot toplam kuru ağırlığı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam ağırlık (g)	101.51 g	1453.40 g

2015'e göre (101.51 g), 2016'da (1453.40 g) yabancı ot toplam kuru ağırlığının daha çok olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.29).

4.2.8.2. Yabancı ot sayısı ve çeşidine etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde, yabancı otlara etkiyi tespit etmek amacıyla basit uyum analizine tabi tutulmuştur.

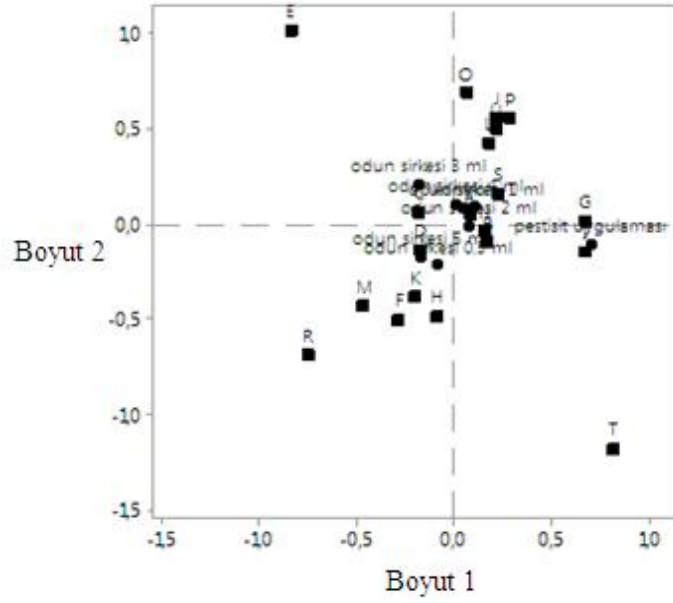


Şekil 4.30. Yabancı ot sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.

2015'te, T (*Vicia anatolica*), W (*Euphorbia* sp.), U (*Trifolium echinatum*), N (*Cynodon dactylon*), Y (*Lathyrus gloeospermus*), Z (*Lapsana communis*), Q (*Lathyrus aphaca*), S (*Cichorium glandulosum*), E (*Eromopoa songarica*), O (*Sedum nanum*), G (*Lathyrus inconspicuus*), F (*Trifolium* sp.) ve P (*Convolvulus arvensis*) yabancı ot türlerinin hiçbir uygulama ile ilişkisinin olmamasına karşın diğer yabancı otların yapılan ilaç uygulamaları ile ilişkilerinin olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.30, Çizelge 4.30).

Çizelge 4.30. Yabancı ot sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu

Axis	Inertia	Proportion	Cumulative	Histogram
1	0.0585	0.4189	0.4189	*****
2	0.0230	0.1649	0.5838	*****
3	0.0189	0.1352	0.7190	*****
4	0.0161	0.1153	0.8342	*****
5	0.0106	0.0757	0.9100	*****
6	0.0074	0.0528	0.9628	***
7	0.0052	0.0372	1.0000	**
Total	0.1397			

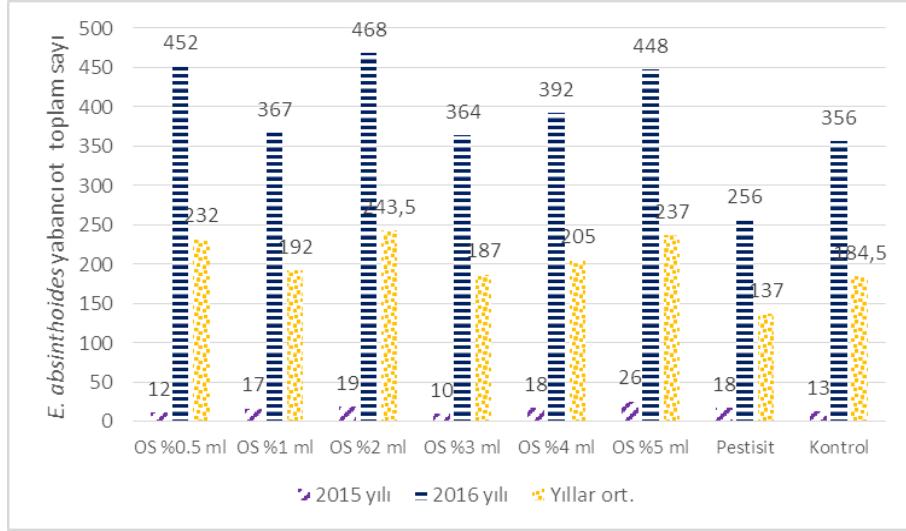


Şekil 4.31. Yabancı ot sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.

2016'da, E (*Lapsana communis*), O (*Lathyrus gloeospermus*), P (*Cerastium longifolium*), J (*Alopecurus myosuroides*), R (*Lathyrus inconspicuus*), M (*Veronica* sp.), H (*Orobanche alba*), T (*Trifolium* sp.), F (*Galium verum*), K (*Adonis aestivalis*), U (*Trifolium echinatum*) ve V (*Alopecurus myosuroides*) yabancı ot türlerinin hiçbir uygulama ile ilişkisinin olmamasına karşın diğer yabancı otların yapılan ilaç uygulamaları ile ilişkilerinin olduğu görülmüştür (Şekil 4.31, Çizelge 4.31).

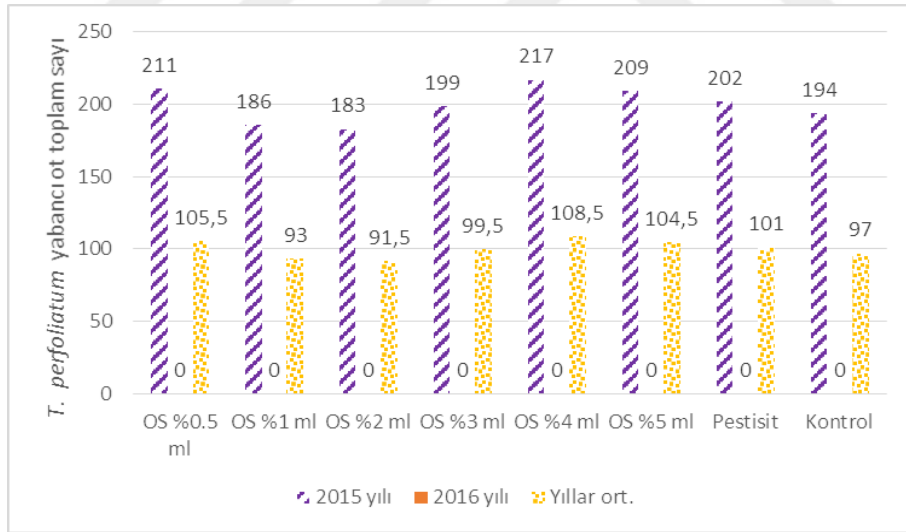
Çizelge 4.31. Yabancı ot sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu

Axis	Inertia	Proportion	Cumulative	Histogram
1	0.0337	0.3167	0.3167	*****
2	0.0202	0.1897	0.5065	*****
3	0.0176	0.1657	0.6721	*****
4	0.0157	0.1475	0.8197	*****
5	0.0110	0.1035	0.9231	*****
6	0.0047	0.0440	0.9671	****
7	0.0035	0.0329	1.0000	***
Total	0.1065			



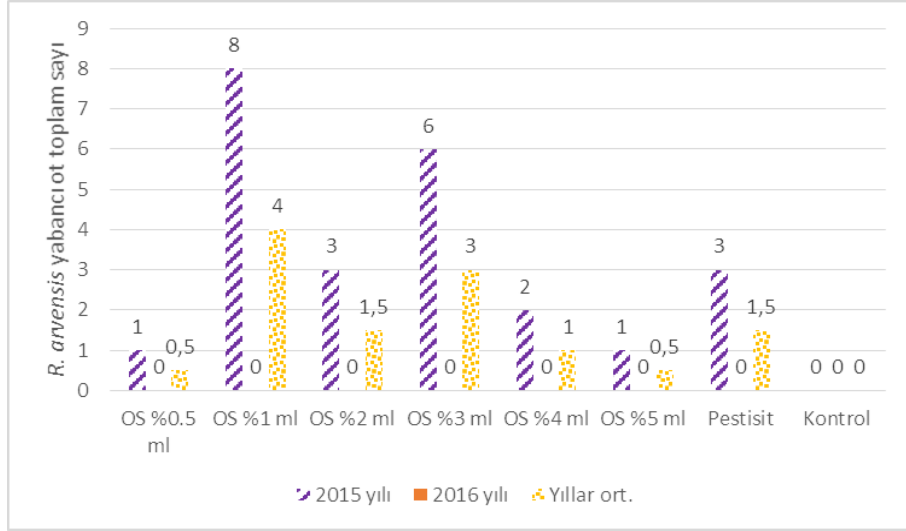
Şekil 4.32. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre *E. absinthoides* yabancı ot toplam sayısı.

2015'te en az % 3 mL OS'de (10) olup en çok % 5 mL OS'de (26), 2016'da en az pestisitte (256) olup en çok % 2 mL OS'de (468), ortalama olarak en az pestisitte (137) olup en çok % 2 mL OS'de (243.5) tespit edilmiştir (Şekil 4.32).



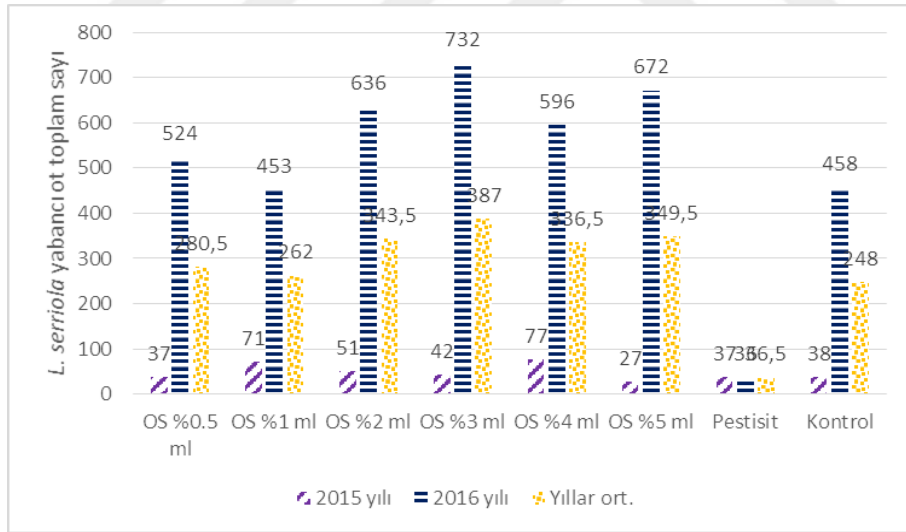
Şekil 4.33. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre *T. perfoliatum* yabancı ot toplam sayısı.

2015'e göre, 2016'da *T. perfoliatum* tespit edilememiştir. 2015'te en az % 2 mL OS'de (183) olup en çok % 4 mL OS'de (217), ortalama olarak en az % 2 mL OS'de (91.5) olup en çok % 4 mL OS'de (108.5) tespit edilmiştir (Şekil 4. 33).



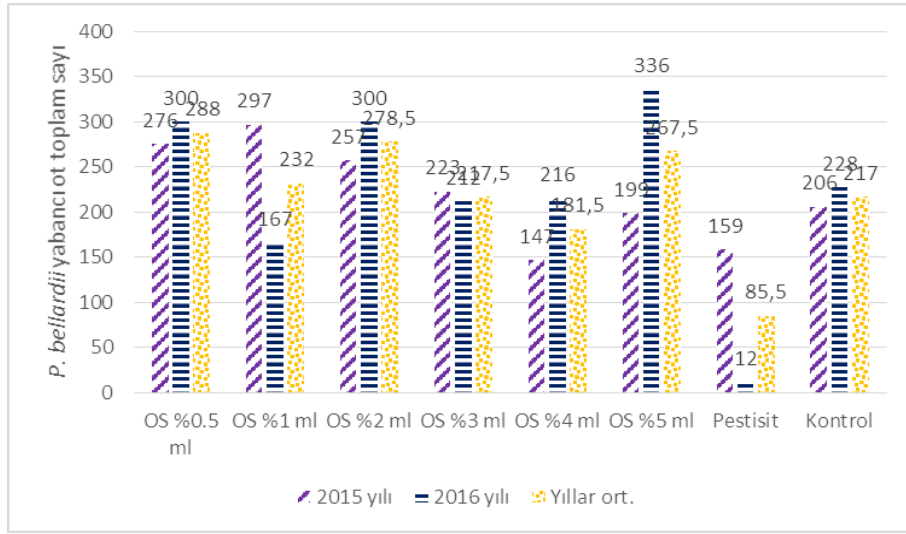
Şekil 4.34. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre *R. arvensis* yabancı ot toplam sayısı.

2015'e göre, 2016'da *R. arvensis*'e rastlanmamıştır. 2015'te en az kontrolde (0) olup en çok % 1 mL OS'de (8), ortalama olarak en az kontrolde (0), en çok % 1 mL OS'de (4) tespit edilmiştir (Şekil 4.34).



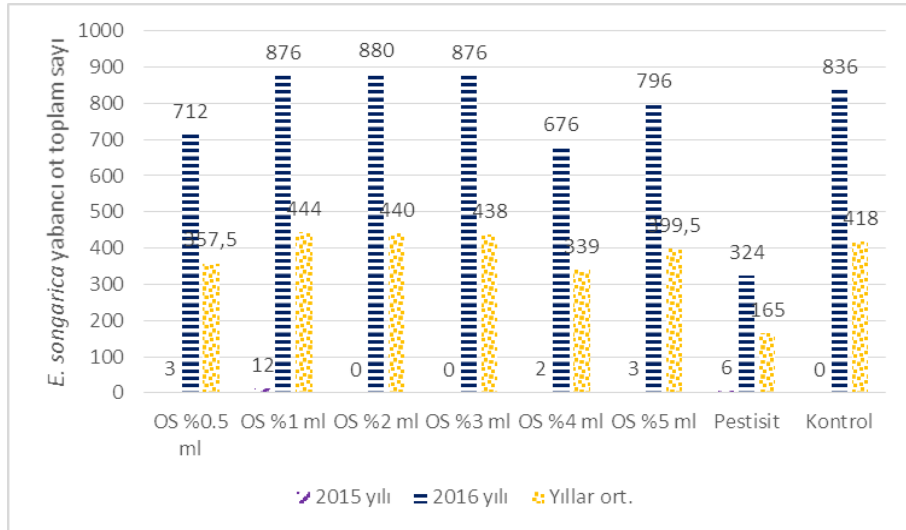
Şekil 4.35. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre *L. serriola* yabancı ot toplam sayısı.

2015'e göre, 2016'da *L. serriola*'nın sayısı pestisit hariç artmıştır. 2015'te en az % 5 mL OS'de (27) olup en çok % 4 mL OS'de (77), 2016'da en az pestisitte (36) olup en çok % 3 mL OS'de (732), ortalama olarak en az pestisitte (36.5) olup en çok % 3 mL OS'de (387) bulunmuştur (Şekil 4.35).



Şekil 4.36. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre *P. bellardii* yabancı ot toplam sayısı.

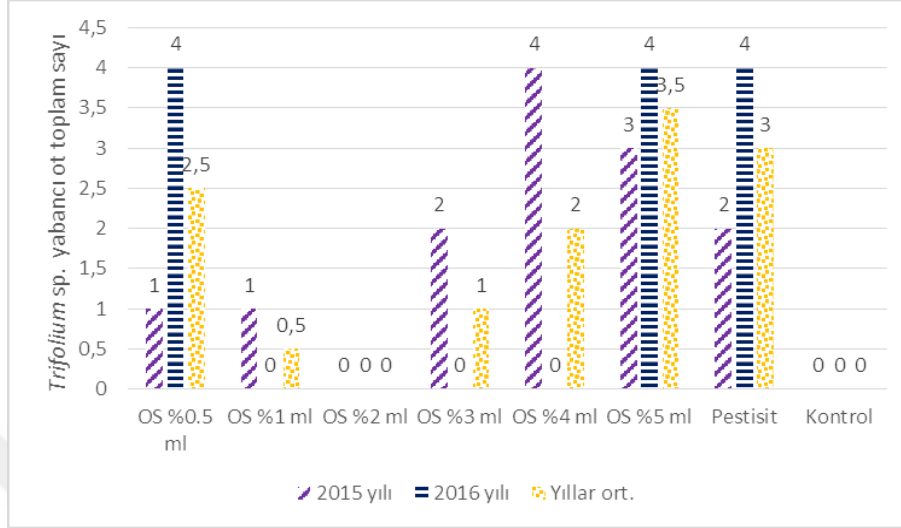
2015'e göre, 2016'da *P. bellardii* kontrol ile birlikte % 5, % 4, % 2 ve % 0.5 mL OS'de artmışken pestisit, % 3 ve % 1 mL OS'de azalmıştır. 2015'te en az % 4 mL OS'de (147) olup en çok % 1 mL OS'de (297), 2016'da en az pestisitte (12) olup en çok % 5 mL OS'de (336), ortalama olarak en az ise pestisitte (85.5) olup en çok % 0.5 mL OS'de (288) bulunmuştur (Şekil 4.36).



Şekil 4.37. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre *E. songarica* yabancı ot toplam sayısı.

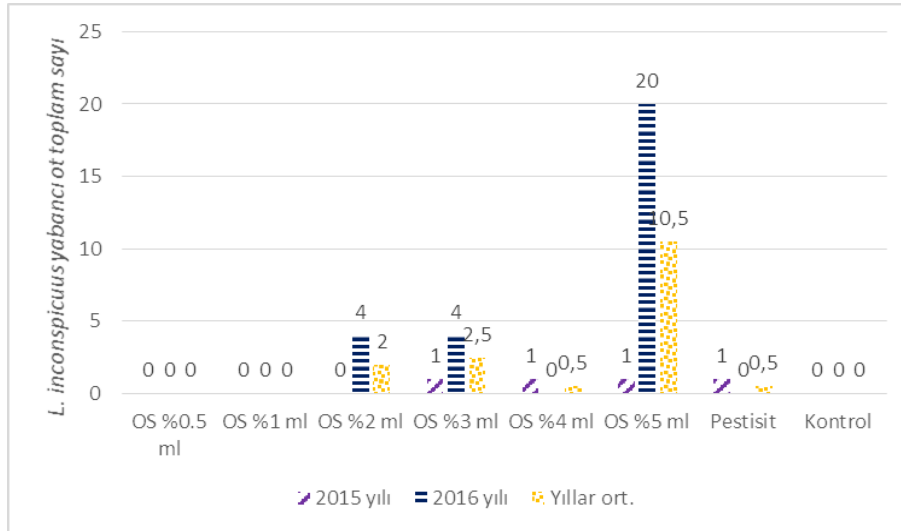
2015'e göre, 2016'da *E. songarica* sayısında artış olmuştur. 2015'te en az % 2 ve % 3 mL OS ile kontrolde (0) olup en çok % 1 mL OS'de (12), 2016'da en az pestisitte

(324) olup en çok % 2 mL OS'de (880), ortalama olarak en az pestisitte (165) olup en çok % 1 mL OS'de (444) görülmüştür (Şekil 4.37).



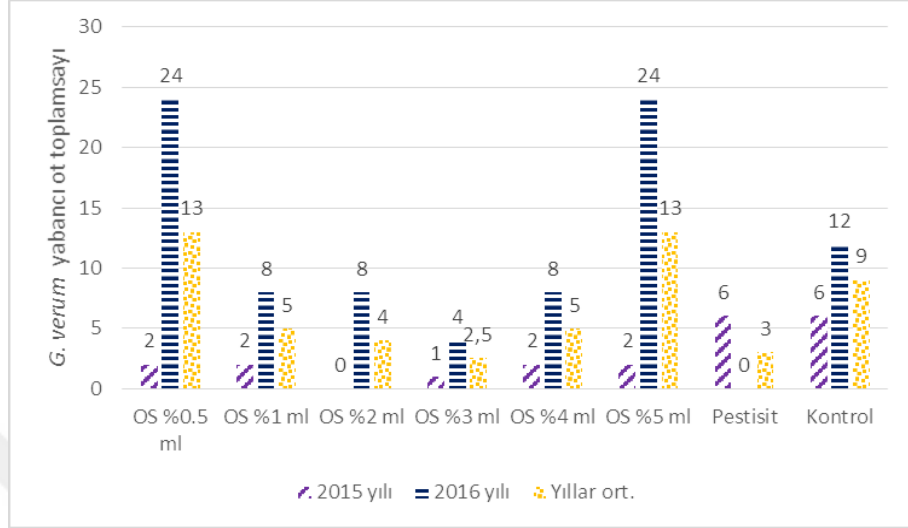
Şekil 4.38. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre *Trifolium* sp. yabancı ot toplam sayısı.

2015 ve 2016'da *Trifolium* sp., kontrol ve % 2 mL OS'de (0) tespit edilmemiş olup % 1, % 3 ve % 4 mL OS'de 2015'te bulunmasına rağmen 2016'da bulunamamıştır. Ortalama olarak en çok % 5 mL OS'de (3.5) olup en az % 2 mL OS ve kontrolde (0) tespit edilmiştir (Şekil 4.38).



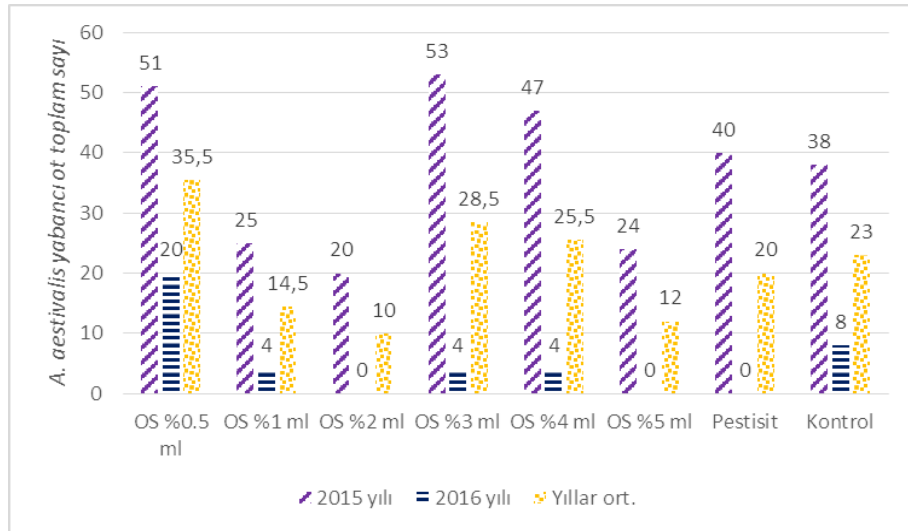
Şekil 4.39. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre *L. inconspicuus* yabancı ot toplam sayısı.

2016'da *L. inconspicuus*, en çok % 5 mL OS'de (20) bulunmuş olup kontrol, % 0.5 ve % 1 mL OS'de tespit edilmemiştir (Şekil 4.39).



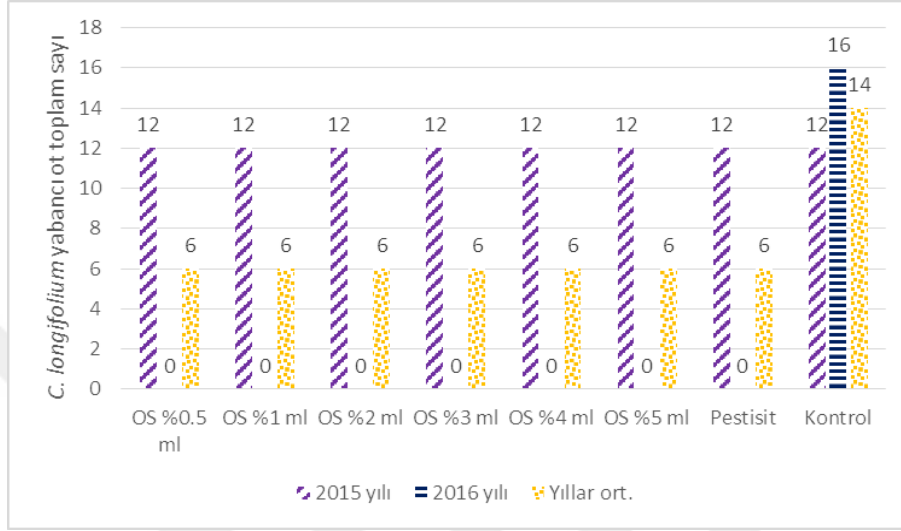
Şekil 4.40. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre *G. verum* yabancı ot toplam sayısı.

2015'e göre, 2016'da *G. verum* sayısı pestisit hariç diğer uygulamalarda artmıştır. 2015'te en az % 2 mL OS'de (0) olup en çok kontrol ve pestisitte (6), 2016'da en az pestisit (0) olup en çok % 5 ve % 0.5 mL OS'de (24), ortalama olarak en az % 3 mL OS'de (2.5) olup en çok % 0.5 ve % 5 mL OS'de (13) tespit edilmiştir (Şekil 4.40).



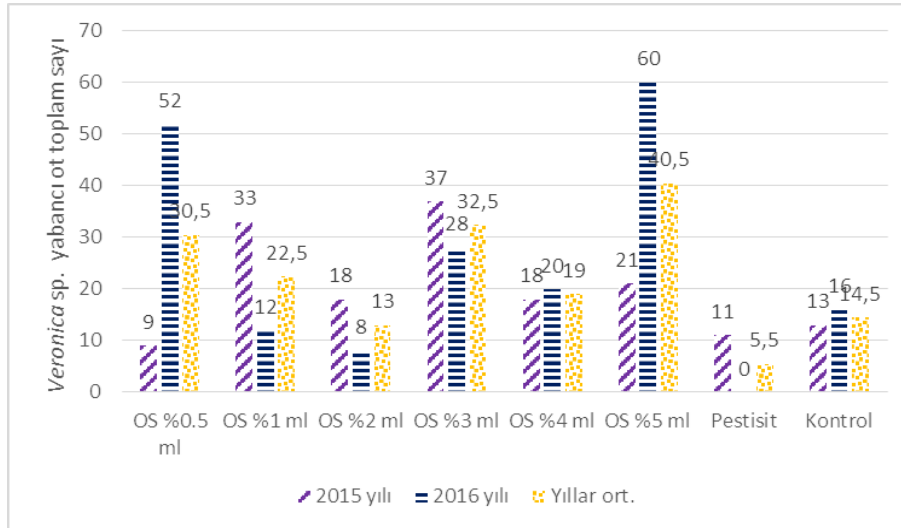
Şekil 4.41. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre *A. aestivalis* yabancı ot toplam sayısı.

2015'e göre, 2016'da *A. aestivalis* sayısı azalmıştır. 2015'te en az % 2 mL OS'de (20) olup en çok % 3 mL OS'de (53), 2016'da en az pestisit, % 5 ve % 2 mL OS'de (0) olup en çok % 0.5 mL OS'de (20), ortalama olarak en az % 2mL OS'de (10) olup en çok % 0.5 mL OS'de (35.5) bulunmuştur (Şekil 4.41).



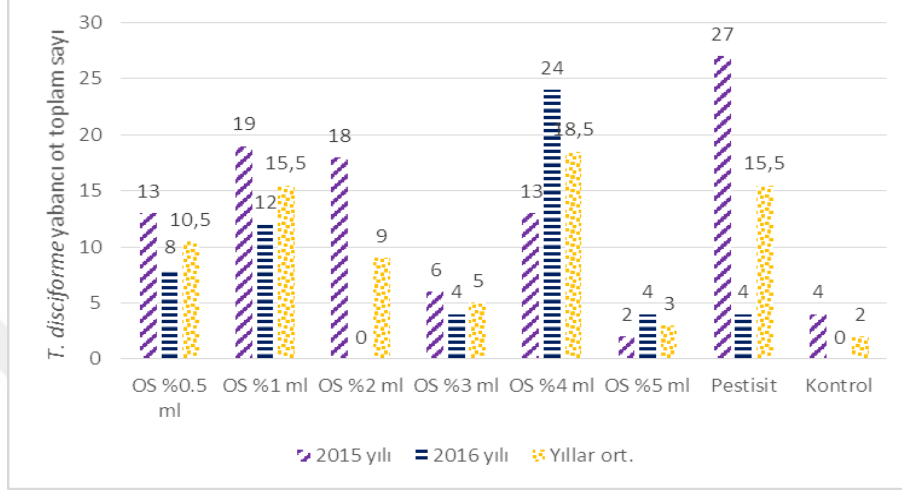
Şekil 4.42. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre *C. longifolium* yabancı ot toplam sayısı.

2015'e göre, 2016'da *C. longifolium* kontrol hariç tespit edilememiştir. 2015'te tüm uygulamalarda eşit sayıda bulunmuş olup ortalama olarak en çok kontrolde (14) tespit edilmiştir (Şekil 4.42).



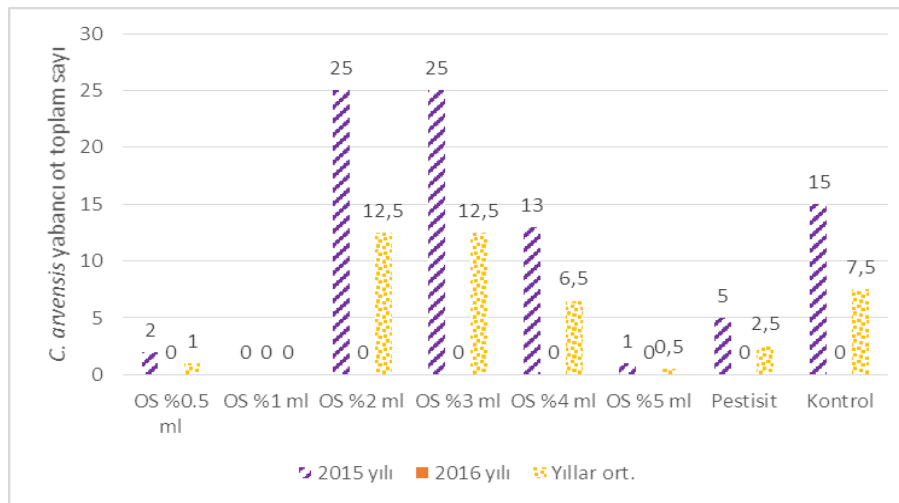
Şekil 4.43. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre *Veronica* sp. yabancı ot toplam sayısı.

2015'e göre, 2016'da *Veronica* sp. sayısı % 0.5-% 4 ve % 5 mL OS ile kontrolde artmışken diğerlerinde azalmıştır. 2015'te en az % 0.5 mL OS'de (9) olup en çok % 3 mL OS'de (37), 2016'da en az pestisitte (0) olup en çok % 5 mL OS'de (60), ortalama olarak en az pestisitte (5.5) olup en çok % 5 mL OS'de (40.5) tespit edilmiştir (Şekil 4.43).



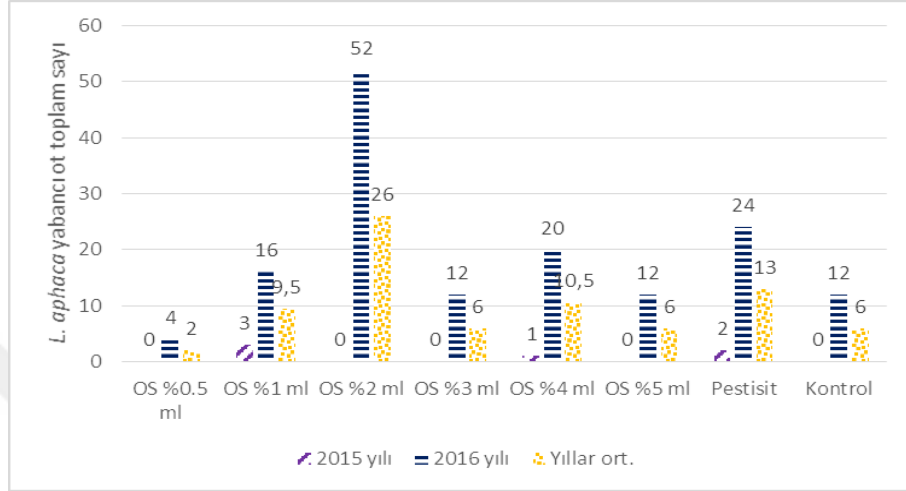
Şekil 4.44. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre *T. disciforme* yabancı ot toplam sayısı.

2015'e göre, 2016'da *T. disciforme* sayısı kontrol, pestisit, % 0.5 - % 1 - % 2 ve % 3 mL OS'de azalmışken diğerlerinde arttığı görülmüştür. 2015'te en az % 5 mL OS'de (2) olup en çok pestisitte (27), 2016'da en az % 2 mL OS ve kontrolde (0) olup en çok % 4 mL OS'de (24), ortalama olarak en az kontrolde (2) olup en çok % 4 mL OS'de (18.5) tespit edilmiştir (Şekil 4.44).



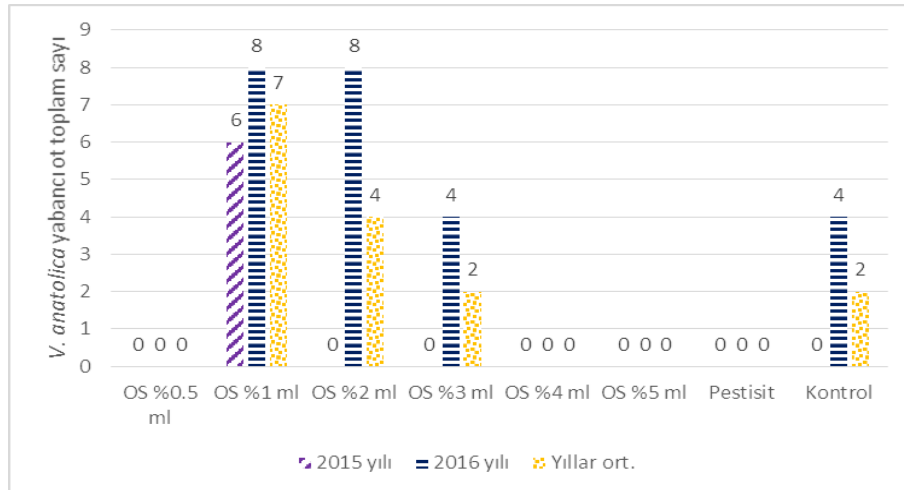
Şekil 4.45. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre *C. arvensis* yabancı ot toplam sayısı.

2015'te *C. arvensis* % 1 mL OS hariç diğerlerinde bulunurken, 2016'da tespit edilememiştir. 2015'te en az % 1 mL OS'de (0) olup en çok % 2 ve % 3 mL OS'de (25) tespit edilmiştir (Şekil 4.45).



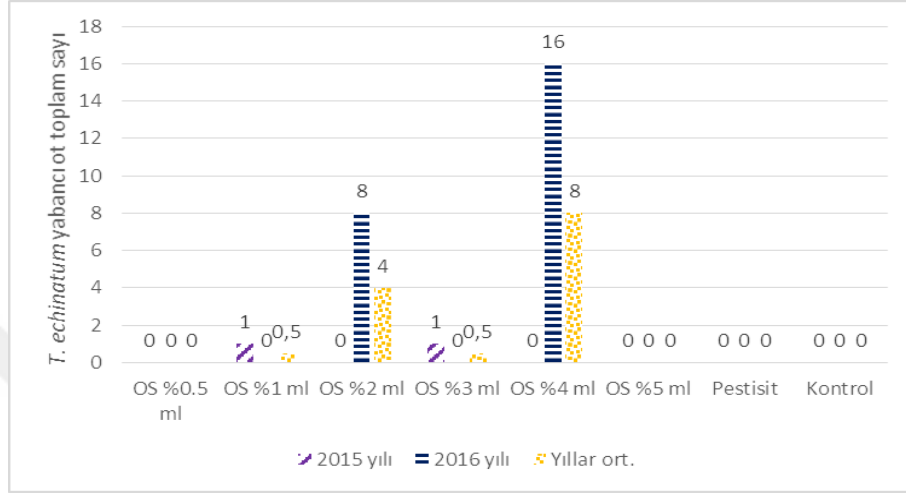
Şekil 4.46. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre *L. aphaca* yabancı ot toplam sayısı.

2015'e göre, 2016'da *L. aphaca* sayıca artmıştır. 2015'te en az kontrol, % 0.5 - % 2 - % 3 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 1 mL OS'de (3), 2016'da en az % 0.5 mL OS'de (4) olup en çok % 2 mL OS'de (52), ortalama olarak en az % 0.5 mL OS'de (2) olup en çok % 2 mL OS'de (26) tespit edilmiştir (Şekil 4.46).



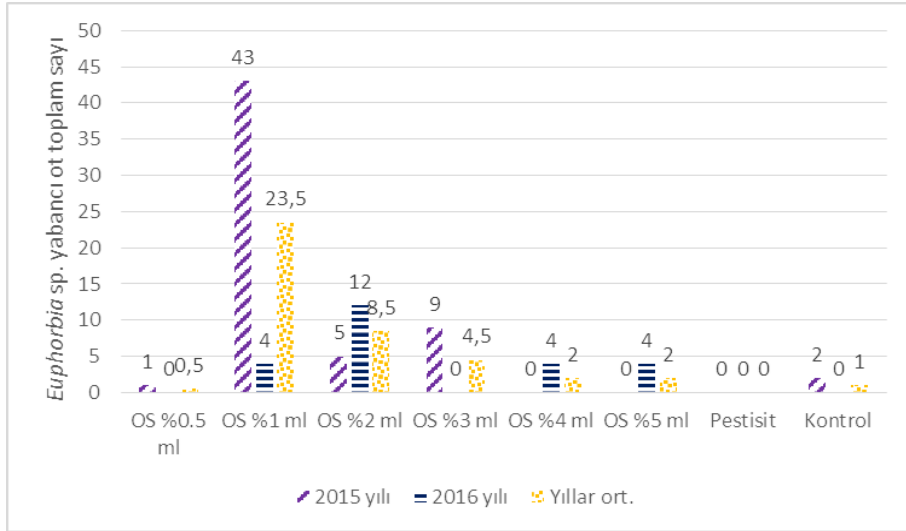
Şekil 4.47. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre *V. anatolica* yabancı ot toplam sayısı.

2015 ve 2016'da *V. anatolica* pestisit, % 5 - % 4 ve % 0.5 mL OS'de tespit edilememiştir. 2015'te en çok % 1 mL OS'de (6) olup diğerlerinde görülmemiştir. 2016'da en çok % 1 ve % 2 mL OS'de (8) olup kontrol ile % 3 mL OS hariç diğerlerinde tespit edilmemiştir (Şekil 4.47).



Şekil 4.48. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre *T. echinatum* yabancı ot toplam sayısı.

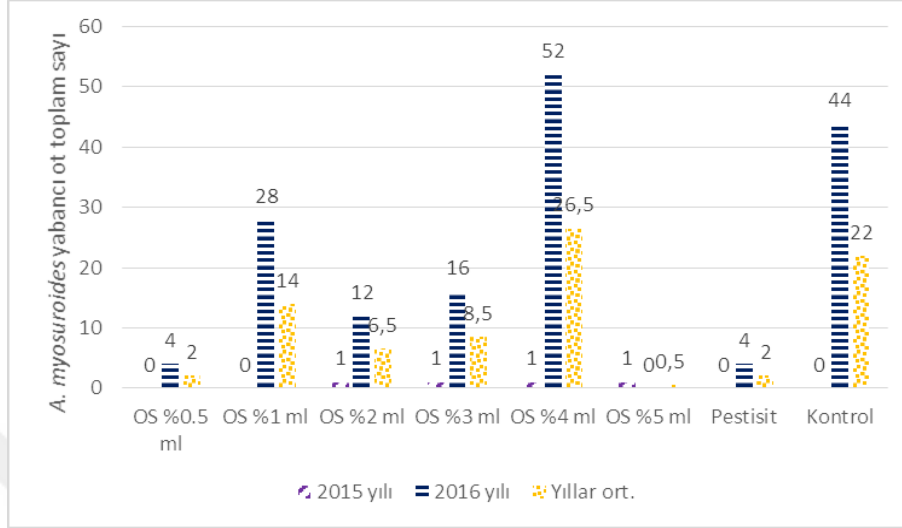
2015 ve 2016'da *T. echinatum* kontrol, pestisit, % 5 ve % 0.5 mL OS'de (0) görülmemiştir. 2016'da en çok % 4 mL OS'de (16) tespit edilmiştir (Şekil 4.48).



Şekil 4.49. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre *Euphorbia* sp. yabancı ot toplam sayısı.

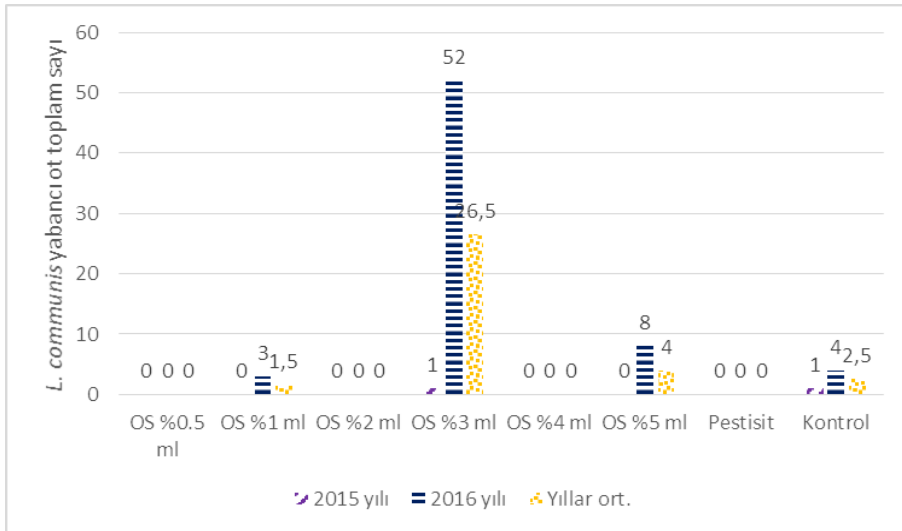
2015 ve 2016'da *Euphorbia* sp., pestisitte görülmemiştir. 2015'te en az pestisit, % 5 ve % 4 mL OS'de (0) olup en çok % 1 mL OS'de (43), 2016'da en az kontrol, pestisit,

% 3 ve % 0.5 mL OS'de (0) olup en çok % 2 mL OS'de (12), ortalama olarak en az pestistte (0) olup en çok % 1 mL OS'de (23.5) tespit edilmiştir (Şekil 4.49).



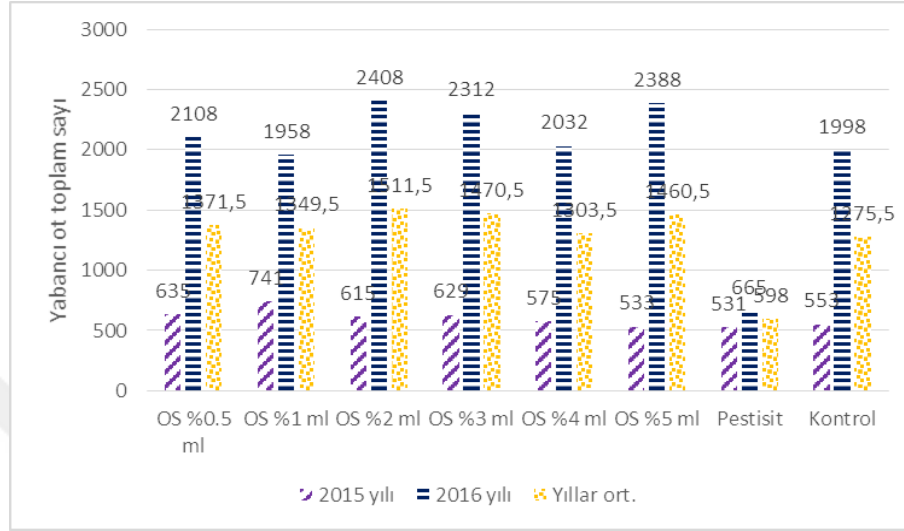
Şekil 4.50. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre *A. myosuroides* yabancı ot toplam sayısı.

2015'e göre 2016'da *A. myosuroides*, % 5 mL OS hariç diğer uygulamalarda artış görülmüştür. 2015'te kontrol, pestisit, % 0.5 ve % 1 mL OS'de tespit edilmemiştir. 2016'da en az % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 4 mL OS'de (52), ortalama olarak en az % 5 mL OS'de (0.5) olup en çok % 4 mL OS'de (26.5) bulunmuştur (Şekil 4.50).



Şekil 4.51. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre *L. communis* yabancı ot toplam sayısı.

2015 ve 2016'da *L. communis*, pestisit, % 4 - % 2 ve % 0.5 mL OS'de görülmemiştir. 2016'da en çok artışın % 3 mL OS'de (52) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.51).



Şekil 4.52. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre yabancı ot toplam sayısı.

2015'te en az pestisitte (531) olup en çok % 1 mL OS'de (741), 2016'da en az pestisitte (665) olup en çok % 2 mL OS'de (2408), ortalama olarak en az pestisitte (598) olup en çok % 2 mL OS'de (1511.5) tespit edilmiştir (Şekil 4.52).

Çizelge 4.32. 2015 ve 2016 yıllarına göre yabancı ot toplam sayısı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	4812	15869

2015'e göre (4812), 2016'da (15869) yabancı ot sayısının daha çok olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.32).

4.2.9. Arthropodlara etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde; 15'i tür, 19'u cins düzeyinde olmak üzere toplamda 62 familya tespit edilmiştir (Çizelge 4.33).

Çizelge 4.33. 2015 ve 2016’da farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde tespit edilen arthropodlar

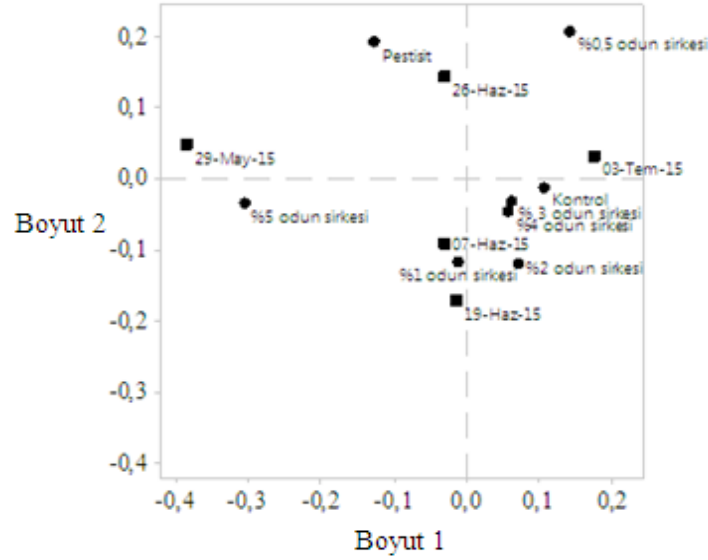
Sıra no	Adı	Beslenme durumu
Familya adı		
1	Aphididae	Fitofag
2	Apidae	Polinatör
3	Aphelinidae	Parazitoit
4	Aeolothripidae	Predatör
5	Anthocoridae	Predatör
6	Asilidae	Predatör
7	Alleculidae	Fitofag
8	Braconidae	Predatör
9	Buprestidae	Fitofag
10	Bruchidae	Fitofag (baklagil tohumu vs)
11	Bostrychidae	Fitofag
12	Cantharidae	Predatör/ Fitofag(çiçekle beslenir)
13	Carabidae	Predatör
14	Cetoniidae	Fitofag
15	Cephidae	Fitofag
16	Chrysomelidae	Fitofag
17	Chrysopidae	Predatör
18	Coccinellidae	Predatör
19	Cicadellidae	Fitofag
20	Cixiidae	Fitofag
21	Curculionidae	Fitofag
22	Culicidae	Kanla beslenir
23	Delphacidae	Fitofag
24	Elateridae	Fitofag
25	Eulophidae	Parazitoit
26	Encyrtidae	Parazitoit
27	Formicidae	Predatör
28	Gryllidae	Fitofag
29	Gnaphosidae	Predatör
30	Histeridae	Predatör
31	Hippodamia	Predatör
32	Halictidae	Polinatör
33	Ichneumonidae	Parazitoit
34	Lampyridae	Predatör
35	Lygaeidae	Predatör
36	Lycosidae	Predatör
37	Meloidae	Predatör
38	Miridae	Predatör
39	Membracidae	Fitofag
40	Muscidae	Çöp ve gıda atıkları ile beslenir.
41	Micropterigidae	Fitofag
42	Nabidae	Predatör
43	Thomisidae	Predatör
44	Pentatomidae	Polifag
45	Psilidae	Fitofag
46	Pisauridae	Predatör
47	Reduviidae	Predatör
48	Scarabaeidae	Kaprofaj
49	Syrphidae	Predatör/Polintör
50	Silphidae	Predatör
51	Staphylinidae	Predatör

Çizelge 4.33. 2015 ve 2016’da farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde tespit edilen arthropodlar (devamı)

Sıra no	Adı	Beslenme durumu
Ailesi adı		
52	Salticidae	Predatör
53	Scutellaridae	Fitofag
54	Tabanidae	Kanla beslenir.
55	Thripidae	Fitofag
56	Tenteridae	Fitofag
57	Tachinidae	Parazitoit
58	Tephritidae	Fitofag
59	Tipulidae	Fitofag
60	Tenebrionidae	Fitofag
61	Tettigoniidae	Fitofag
62	Opiliona (Ot biçen) (Ordo)	Herbivor
Cins adı		
1	<i>Acmaeoderella</i> sp. (Buprestidae)	
2	<i>Adesmia</i> sp. (Tenebrionidae)	
3	<i>Bembidion</i> sp. (Carabidae)	
4	<i>Carabus</i> sp. (Carabidae)	
5	<i>Ceutorhynchus</i> sp. (Curculionidae)	
6	<i>Callimenes</i> sp. (Tettigoniidae)	
7	<i>Cephus</i> sp. (Cepidae)	
8	<i>Entomogenous</i> sp. (Tenebrionidae)	
9	<i>Elasmus</i> sp. (Eulophidae)	
10	<i>Macrolophus</i> sp. (Hemiptera)	
11	<i>Micropterix</i> sp. (Micropterigidae)	
12	<i>Onthophagus</i> sp. (Scarabaeidae)	
13	<i>Omophlus</i> sp. (Alleculidae)	
14	<i>Phyllanthus</i> sp. (Staphylinidae)	
15	<i>Phyllotreta</i> sp. (Chrysomelidae)	
16	<i>Platymetopius</i> sp. (Cicadellidae)	
17	<i>Reptalus</i> sp. (Cixiidae)	
18	<i>Trechus</i> sp. (Carabidae)	
19	<i>Silpha</i> sp. (Silphidae)	
Tür adı		
1	<i>Adonia variegata</i> (Hippodamia)	
2	<i>Coccinella septempunctata</i> (Coccinellidae)	
3	<i>Circulifer haematoceps</i> (Cicadellidae)	
4	<i>Drasterius bimaculatus</i> (Elateridae)	
5	<i>Eurygaster maura</i> (Scutellaridae)	
6	<i>Euscelidius variegatus</i> (Cicadellidae)	
7	<i>Empoasca decipiens</i> (Cicadellidae)	
8	<i>Neoliturus fenestratus</i> (Cicadellidae)	
9	<i>Nicrophorus antennatus</i> (Silphidae)	
10	<i>Phylanthus concinnus</i> (Staphylinidae)	
11	<i>Psammotettix striatus</i> (Cicadellidae)	
12	<i>Pentatomidae nimfi</i> (Pentatomidae)	
13	<i>Selenocephalus griseus</i> (Cicadellidae)	
14	<i>Silpha obscura</i> (Silphidae)	
15	<i>Zophosis punctata</i> (Tenebrionidae)	

4.2.9.1. Kültür bitkisi üzerindeki arthropodlara etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde, arthropod bulaşıklı kültür bitkisi sayısına etkiyi tespit etmek amacıyla basit uyum analizine tabi tutulmuştur.

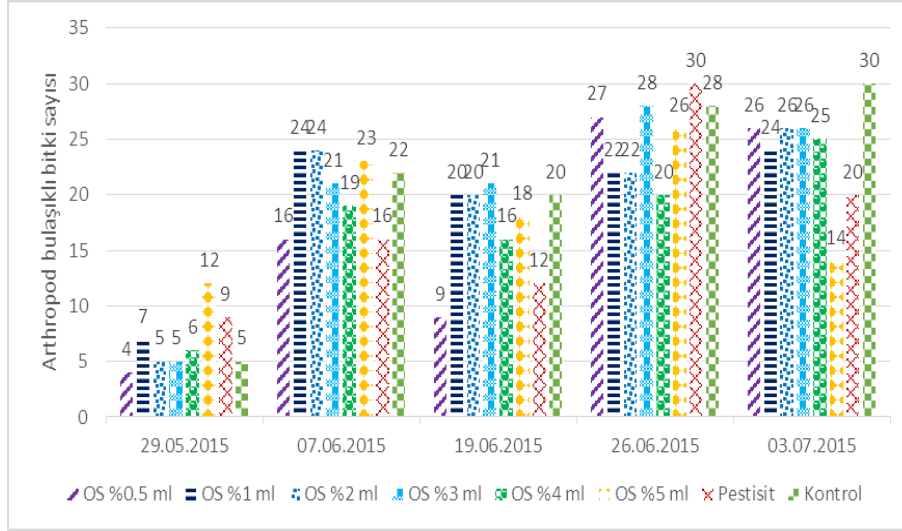


Şekil 4.53. Arthropod bulaşıklı bitki sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.

26 Haziran 2015'in pestisit ile, 7 ve 19 Haziran 2015'in % 1 mL OS ile, kontrol, % 3 - % 4 ve % 2 mL OS kendi aralarında ilişkili olduğu bulunmuştur (Şekil 4.53, Çizelge 4.34).

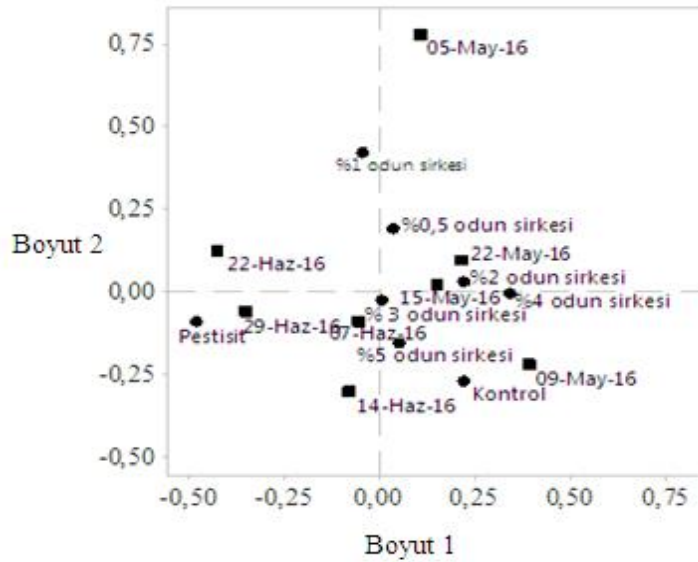
Çizelge 4.34. Arthropod bulaşıklı bitki sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu

Axis	Inertia	Proportion	Cumulative	Histogram
1	0.0189	0.5528	0.5528	*****
2	0.0131	0.3842	0.9371	*****
3	0.0016	0.0469	0.9840	**
4	0.0005	0.0160	1.000	
Total	0.0341			



Şekil 4.54. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre arthropod bulaşıklı bitki sayısı.

29.05.2015'te en az % 0.5 mL OS'de (4) olup en çok % 5 mL OS'de (12), 07.06.2015'te en az pestisit ve % 0.5 mL OS'de (16) olup en çok % 1 ve % 2 mL OS'de (24), 19.06.2015'te en az % 0.5 mL OS'de (9) olup en çok % 3 mL OS'de (21), 26.06.2015'te en az % 4 mL OS'de (20) olup en çok pestisitte (30), 03.07.2015'te en az % 5 mL OS'de (14) olup en çok kontrolde (30) tespit edilmiştir (Şekil 4.54).

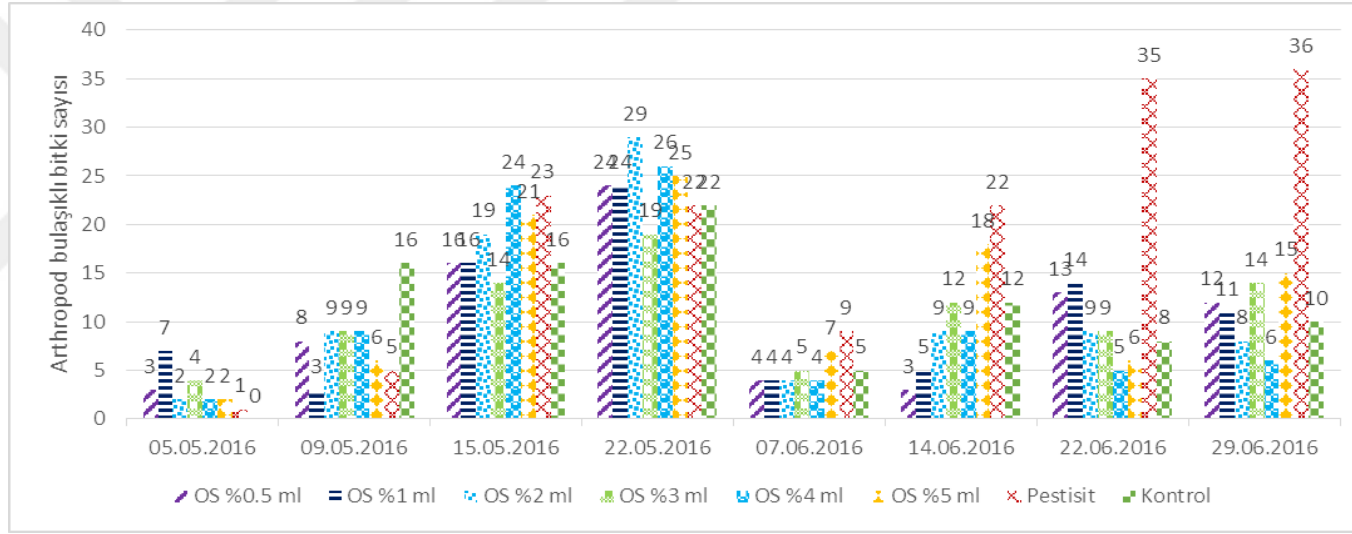


Şekil 4.55. Arthropod bulaşıklı bitki sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.

29 Haziran 2016'nın pestisit ile, 15 ve 22 Mayıs 2016'nın % 2 mL OS ile, 9 Mayıs 2016'nın kontrol ile ilişkili olup 5 Mayıs 2016 ve 22 Haziran 2016'nın hiçbir uygulama ile ilişkisinin olmadığı görülmektedir (Şekil 4.55, Çizelge 4.35).

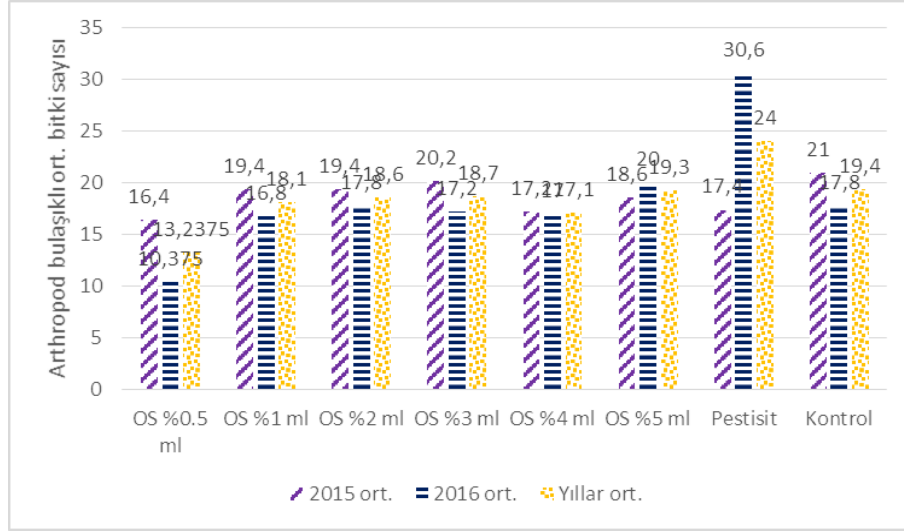
Çizelge 4.35. Arthropod bulaşıklı bitki sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu

Axis	Inertia	Proportion	Cumulative	Histogram
1	0.0704	0.5310	0.5310	*****
2	0.0367	0.2766	0.8076	*****
3	0.0155	0.1172	0.9248	*****
4	0.0077	0.0582	0.9830	***
5	0.0012	0.0090	0.9920	
6	0.0010	0.0074	0.9994	
7	0.0001	0.0006	1.0000	
Total	0.1327			



Şekil 4.56. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre arthropod bulaşıklı bitki sayısı.

05.05.2016'da en az kontrolde (0) olup en çok % 1 mL OS'de (7), 09.05.2016'da en az % 1 mL OS'de (3) olup en çok kontrolde (16), 15.05.2016'da en az % 3 mL OS'de (14) olup en çok % 4 mL OS'de (24), 22.05.2016'da en az % 3 mL OS'de (19) olup en çok % 2 mL OS'de (29), 07.06.2016'da en az % 0.5-% 1-% 2 ve % 4 mL OS'de (4) olup en çok pestisitte (9), 14.06.2016'da en az % 0.5 mL OS'de (3) olup en çok pestisitte (22), 22.06.2016'da en az % 4 mL OS'de (5) olup en çok pestisitte (35), 29.06.2016'da en az % 4 mL OS'de (6) olup en çok pestisitte (36) tespit edilmiştir (Şekil 4.56).



Şekil 4.57. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre arthropod bulaşıklı ortalama bitki sayısı.

2015'te en az % 0.5 mL OS'de (16.4) olup en çok kontrolde (21), 2016'da en az % 0.5 mL OS'de (10.37) olup en çok pestisitte (30.6), ortalama olarak en az % 0.5 mL OS'de (13.23) olup en çok pestisitte (24) tespit edilmiştir (Şekil 4.57).

Çizelge 4.36. 2015 ve 2016 yıllarına göre arthropod bulaşıklı ortalama bitki sayısı

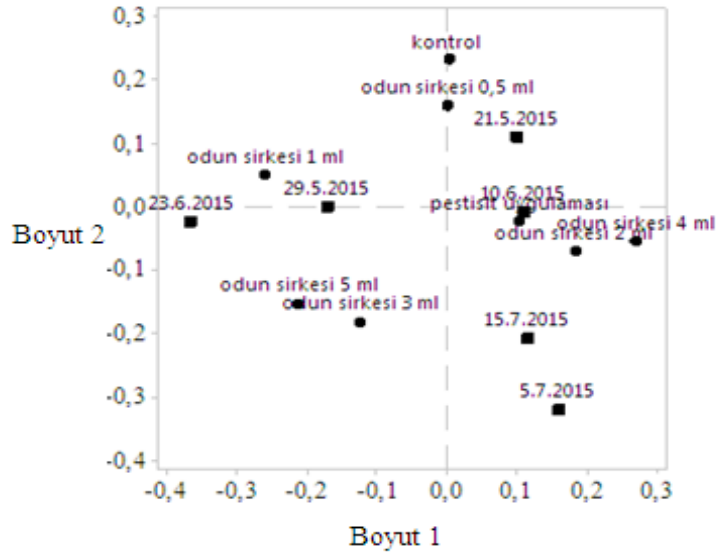
Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	149.6	147.57

2015'e göre (149.6), 2016'da (147.57) arthropod bulaşıklı bitki sayısı ortalaması nispi derecede daha az olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.36).

4.2.9.2. Arthropodlara (çukur tuzaklar ile yapılan örnekleme) etkisi

4.2.9.2.1. Carabidae familyasına etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde, Carabidae familyasına etkiyi tespit etmek amacıyla basit uyum analizine tabi tutulmuştur.

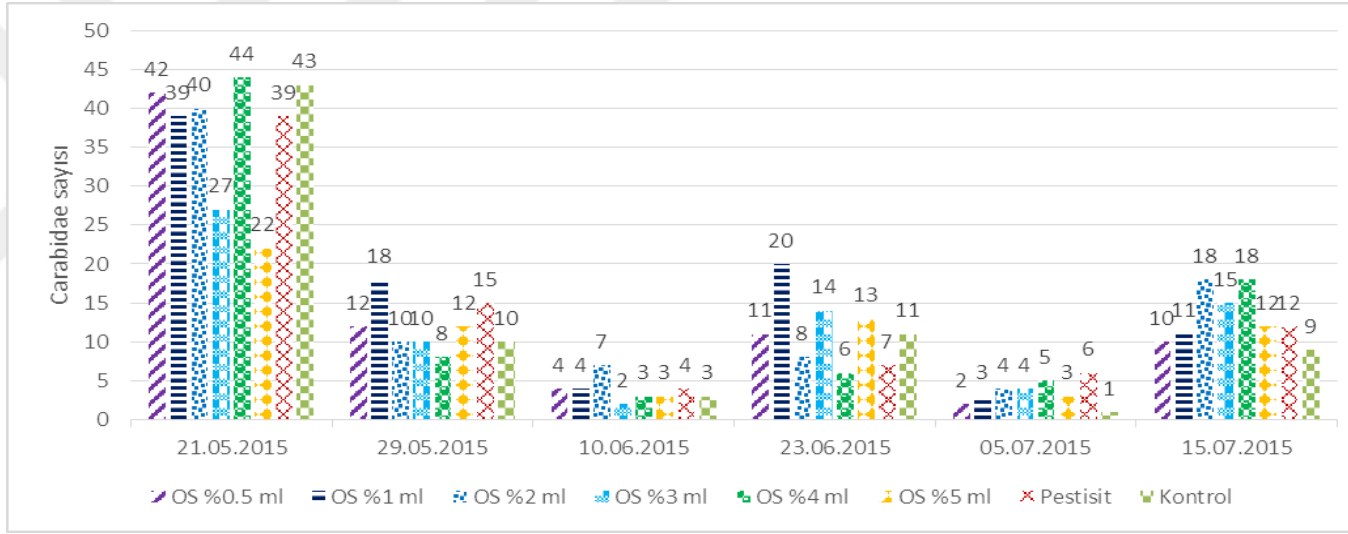


Şekil 4.58. Carabidae sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.

10.06.2015'in pestisit ve % 2 mL OS ile, 21.05.2015'in % 0.5 mL OS ve kontrol ile, 5.7.2015 ve 15.7.2015'in ise kendi aralarında ilişkili olduğu bulunmuştur (Şekil 4.58, Çizelge 4.37).

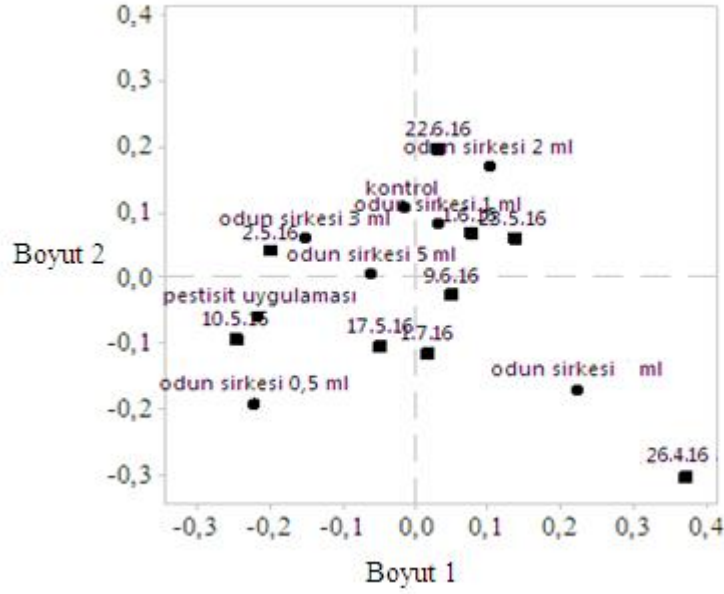
Çizelge 4.37. Carabidae sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu

Axis	Inertia	Proportion	Cumulative	Histogram
1	0.0313	0.5188	0.5188	*****
2	0.0170	0.2822	0.8010	*****
3	0.0071	0.1174	0.9184	*****
4	0.0048	0.0795	0.9978	****
5	0.0001	0.0022	1.0000	
Total	0.0604			



Şekil 4.59. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Carabidae sayısı.

21.05.2015'te en az % 5 mL OS'de (22) olup en çok % 4 mL OS'de (44), 29.05.2015'te en az % 4 mL OS'de (8) olup en çok % 1 mL OS'de (18), 10.06.2015'te en az % 3 mL OS'de (2) olup en çok % 2 mL OS'de (7), 23.06.2015'te en az % 4 mL OS'de (6) olup en çok % 1 mL OS'de (20), 05.07.2015'te en az kontrolde (1) olup en çok pestisitte (6), 15.07.2015'te en az kontrolde (9) olup en çok % 2 ve % 4 mL OS'de (18) saptanmıştır (Şekil 4.59).

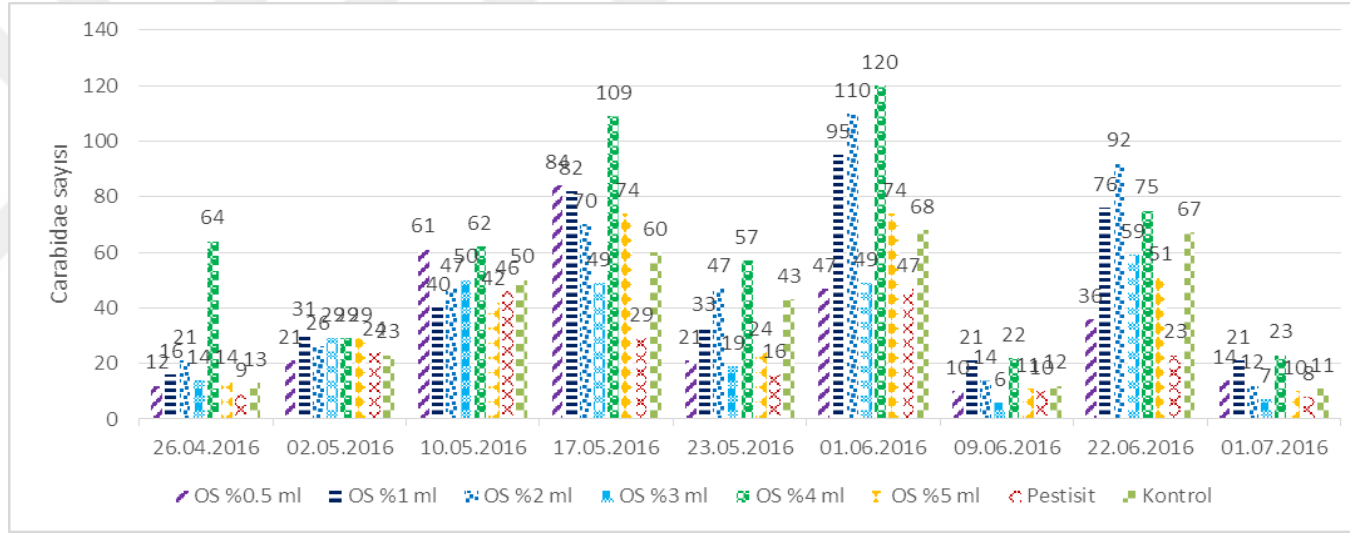


Şekil 4.60. Carabidae sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.

2.5.2016'nın % 3 ve % 5 mL OS ile, 10.05.2016'nın pestisit ve % 0.5 mL OS ile, 23.05.2016 ve 1.06.2016'nın kendi aralarında, 1.6.2016'nın % 1 mL OS ile, 22.06.2016'nın % 2 mL OS ile ilişkili olduğu bulunmuştur (Şekil 4.60, Çizelge 4.38).

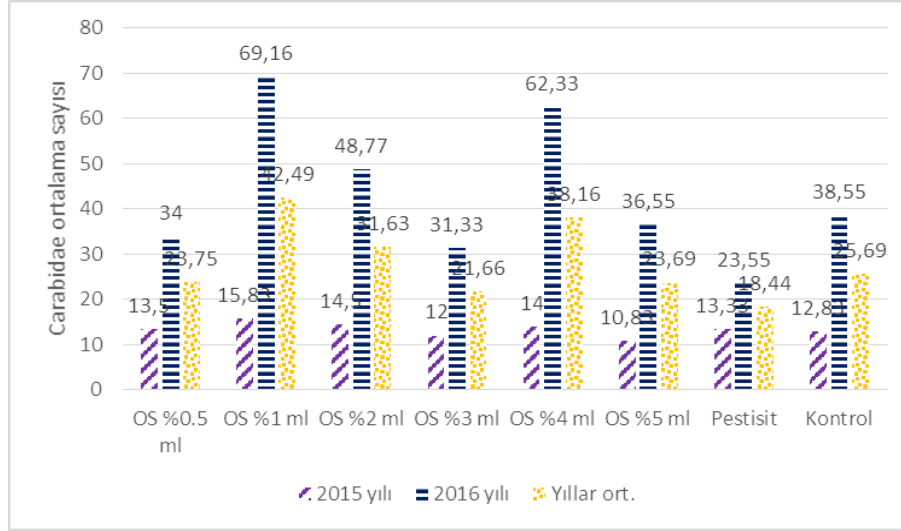
Çizelge 4.38. Carabidae sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu

Axis	Inertia	Proportion	Cumulative	Histogram
1	0.0225	0.3919	0.3919	*****
2	0.0168	0.2930	0.6850	*****
3	0.0078	0.1358	0.8208	*****
4	0.0052	0.0911	0.9118	*****
5	0.0033	0.0576	0.9694	****
6	0.0014	0.0240	0.9934	*
7	0.0014	0.0066	1.0000	
Total	0.0573			



Şekil 4.61. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Carabidae sayısı.

26. 04. 2016'da en az pestistte (9) olup en çok % 4 mL OS'de (64), 02.05.2016'da en az % 0.5 mL OS'de (21) olup en çok % 1 mL OS'de (31), 10.05.2016'da en az % 1 mL OS'de (40) olup en çok % 4 mL OS'de (62), 17.05.2016'da en az pestisitte (29) olup en çok % 4 mL OS'de (109), 23.05.2016'da en az pestisitte (16) olup en çok % 4 mL OS'de (57), 01.06.2016 en az pestisit ve % 0.5 mL OS'de (47) olup en çok % 4 mL OS'de (120), 09.06.2016'da en az % 3 mL OS'de (6) olup en çok % 4 mL OS'de (22), 22.06.2016'da en az pestisitte (23) olup en çok % 2 mL OS'de (92), 01.07.2016'da en az % 3 mL OS'de (7) olup en çok % 4 mL OS'de (23) tespit edilmiştir (Şekil 4.61).



Şekil 4.62. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Carabidae ortalama sayısı.

2015'te en az % 5 mL OS'de (10.83) olup en çok % 1 mL OS'de (15.83), 2016'da en az pestisitte (23.55) olup en çok % 1 mL OS'de (69.16), ortalama olarak en az pestisitte (18.44) olup en çok ise % 1 mL OS'de (42.49) görülmüştür (Şekil 4.62).

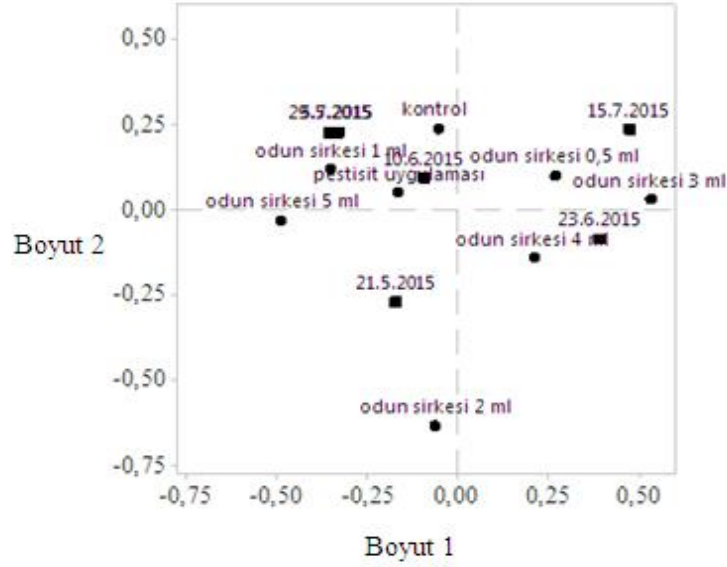
Çizelge 4.39. 2015 ve 2016 yıllarına göre Carabidae sayısı ortalama toplamı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	106.82	344.24

2015'e göre (106.82), 2016'da (344.24) Carabidae sayısı ortalama toplamı daha çok olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.39).

4.2.9.2.2. Diğer arthropodlara etkisi

2015 ve 2016'da farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde, diğer arthropodlara etkiyi tespit etmek amacıyla basit uyum analizine tabi tutulmuştur.

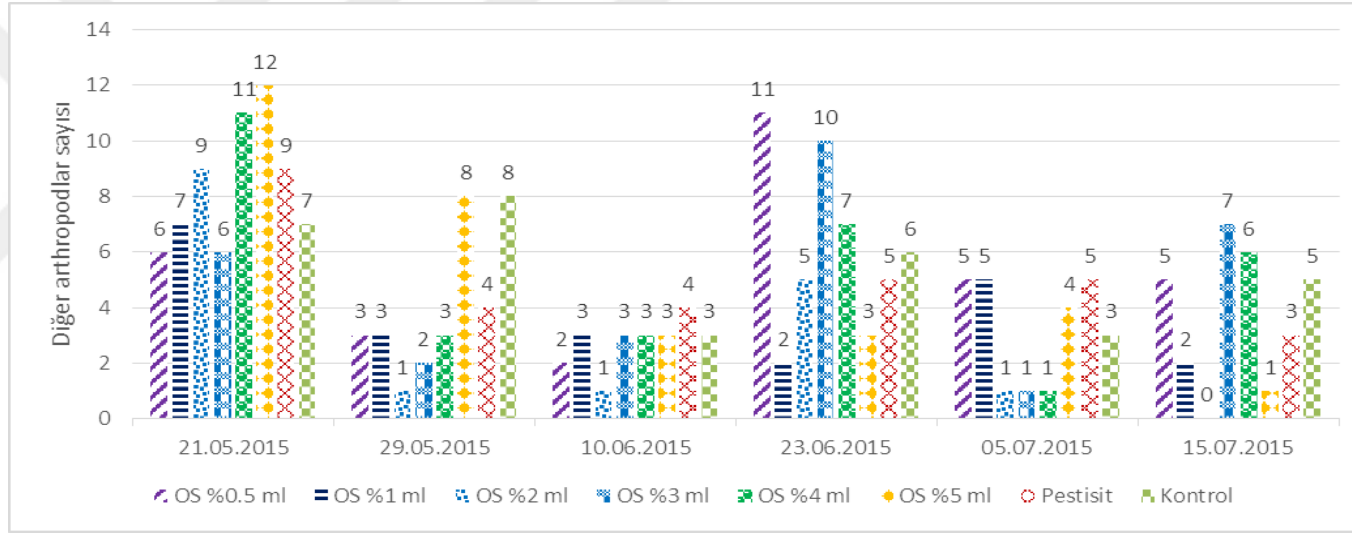


Şekil 4.63. Diğer arthropodlar sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.

29.05.2015 ve 5.7.2015'in kendi aralarında ve % 1 mL OS ile, 10.6.2015'in pestisit ile, 23.06.2015'in % 4 mL OS ile, 15.07.2015 ise % 0.5 ve % 3 mL OS ile ilişkili olduğu bulunmuştur (Şekil 4.63, Çizelge 4.40).

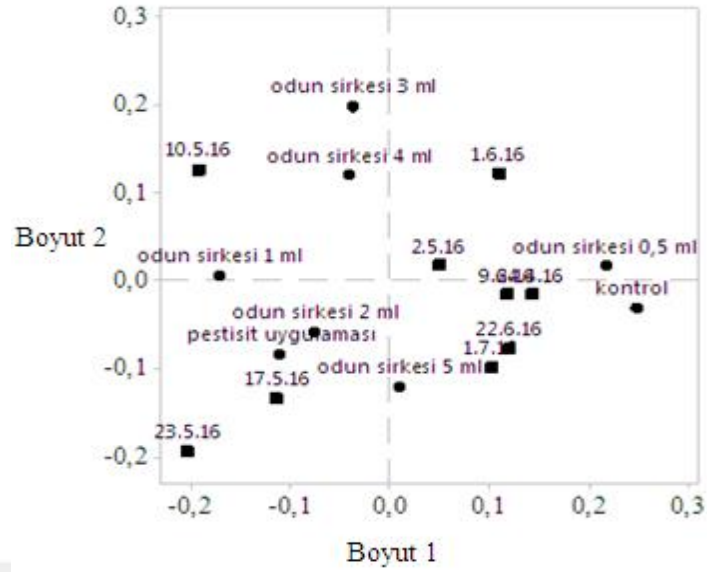
Çizelge 4.40. Diğer arthropodlar sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu

Axis	Inertia	Proportion	Cumulative	Histogram
1	0.1015	0.5298	0.5298	*****
2	0.0448	0.2338	0.7636	*****
3	0.0297	0.1551	0.9187	*****
4	0.0144	0.0750	0.9937	****
5	0.0012	0.0063	1.0000	
Total	0.1917			



Şekil 4.64. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre diğer arthropodlar sayısı.

21.05.2015'te en az % 0.5 ve % 3 mL OS'de (6) olup en çok % 5 mL OS'de (12), 29.05.2015'te en az % 2 mL OS'de (1) olup en çok kontrol ve % 5 mL OS'de (8), 10.06.2015'te en az % 2 mL OS'de (1) olup en çok pestisitte (4), 23.06.2015'te en az % 1 mL OS'de (2) olup en çok % 0.5 mL OS'de (11), 05.07.2015'te en az % 2 - % 3 ve % 4 mL OS'de (1) olup en çok pestisit, % 0.5 ve % 1 mL OS'de (5), 15.07.2015'te en az % 2 mL OS'de (0) olup en çok % 3 mL OS'de (7) tespit edilmiştir (Şekil 4.64).

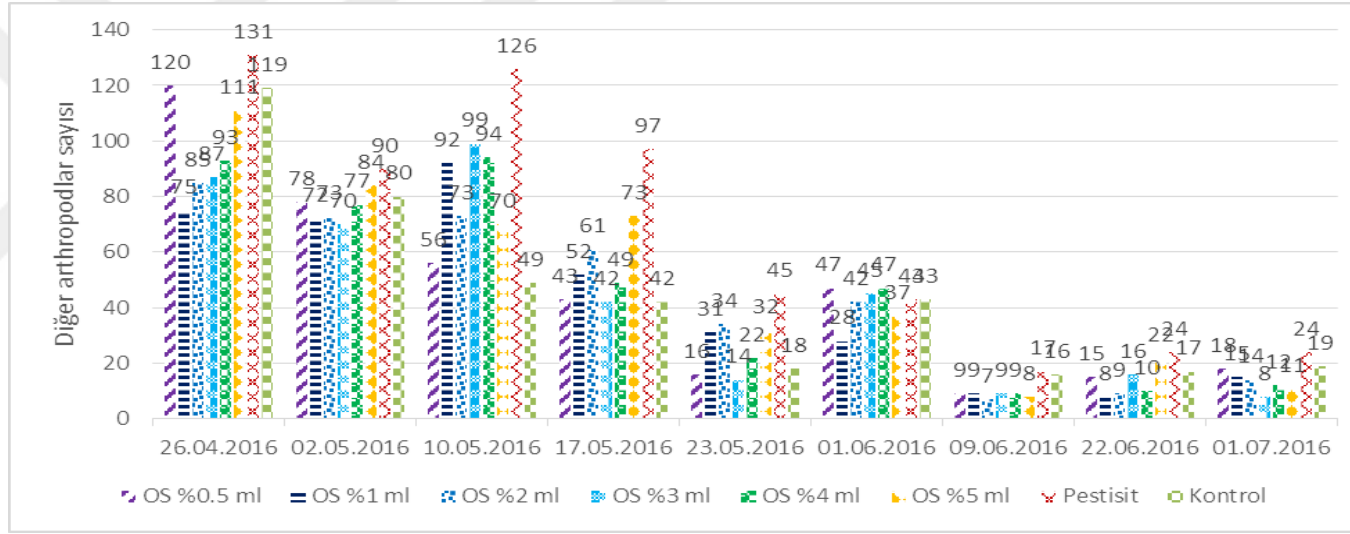


Şekil 4.65. Diğer arthropodlar sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.

17.05.2016'nın pestisit ile, 1.7.2016'nın % 5 mL OS ile, 1.7.2016 ve 22.06.2016 ile 09.06.2016 ve 24.04.2016'nın kendi aralarında ilişkili olduğu saptanmıştır (Şekil 4.65, Çizelge 4.41).

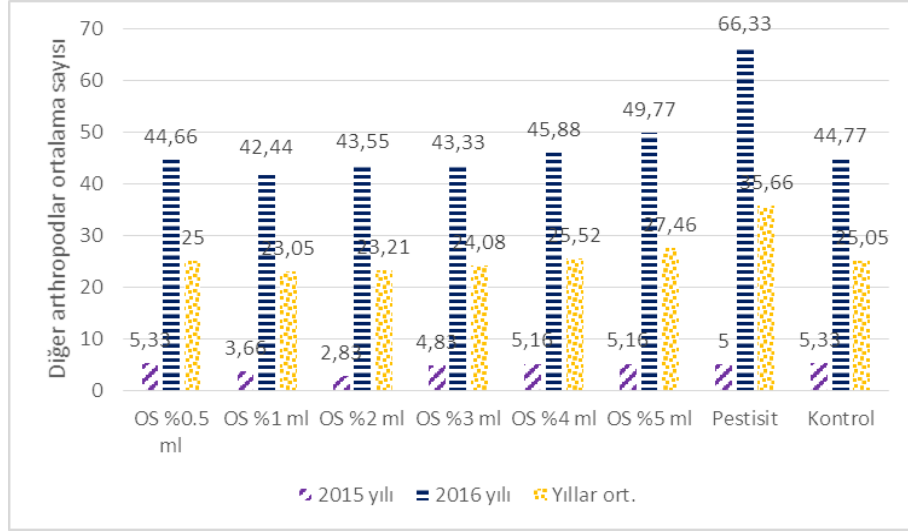
Çizelge 4.41. Diğer arthropodlar sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu

Axis	Inertia	Proportion	Cumulative	Histogram
1	0.0190	0.5195	0.5195	*****
2	0.0099	0.2713	0.7908	*****
3	0.0035	0.0955	0.8863	*****
4	0.0029	0.0808	0.9671	****
5	0.0007	0.0195	0.9866	*
6	0.0004	0.0122	0.9988	
7	0.0000	0.0012	1.0000	
Total	0.0365			



Şekil 4.66. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre diğer arthropodlar sayısı.

01.06.2016 dışındakilerde pestisit en çok olduğu, 26.04.2016'da en az % 1 mL OS'de (75) olup en çok pestisitte (131), 02.05.2016'da en az % 3 mL OS'de (70) olup en çok pestisitte (90), 10.05.2016'da en az kontrolde (49) olup en çok pestisitte (126), 17.05.2016'da en az kontrol ve % 3 mL OS'de (42) olup en çok pestisitte (97), 23.05.2016'da en az % 3 mL OS'de (14) olup en çok pestistte (45), 01.06.2016'da en az % 1 mL OS'de (28) olup en çok % 0.5 ve % 4 mL OS'de (47), 09.06.2016'da en az % 2 mL OS'de (7) olup en çok pestisitte (17), 22.06.2016'da en az % 1 mL OS'de (8) olup en çok pestistte (24), 01.07.2016'da en az % 3 mL OS'de (8) olup en çok pestisitte (24) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.66).



Şekil 4.67. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre diğer arthropodlar ortalama sayısı.

2015'te en az % 2 mL OS'de (2.83) olup en çok kontrol ve % 0.5 mL OS'de (5.33), 2016'da en az % 1 mL OS'de (42.44) olup en çok pestisitte (66.33), ortalama olarak en az % 1 mL OS'de (23.05) olup en çok ise pestisitte (35.66) olduğu bulunmuştur (Şekil 4.67).

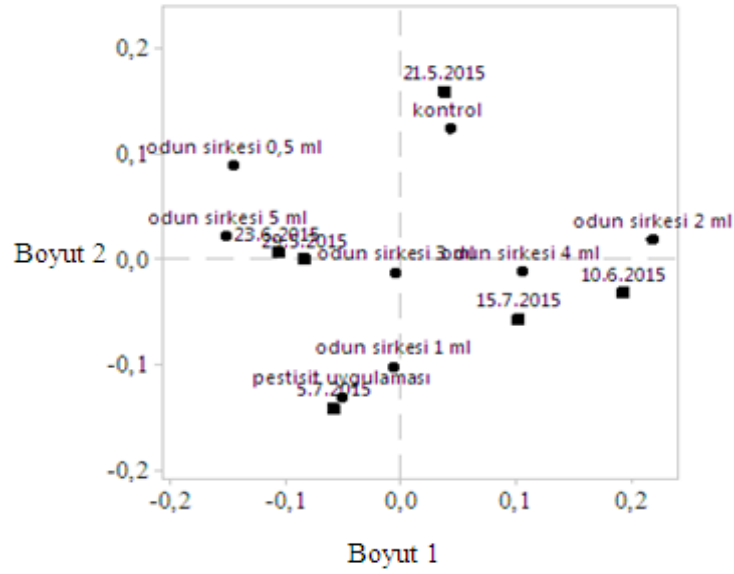
Çizelge 4.42. 2015 ve 2016 yıllarına göre diğer arthropodlar sayısı ortalama toplamı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	37.33	380.73

2015'e göre (37.33), 2016'da (380.33) diğer arthropodlar sayısı ortalama toplamı daha çok olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.42).

4.2.9.2.3. Grillidae familyasına etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde, Grillidae familyası sayısına etkiyi tespit etmek amacıyla basit uyum analizine tabi tutulmuştur.

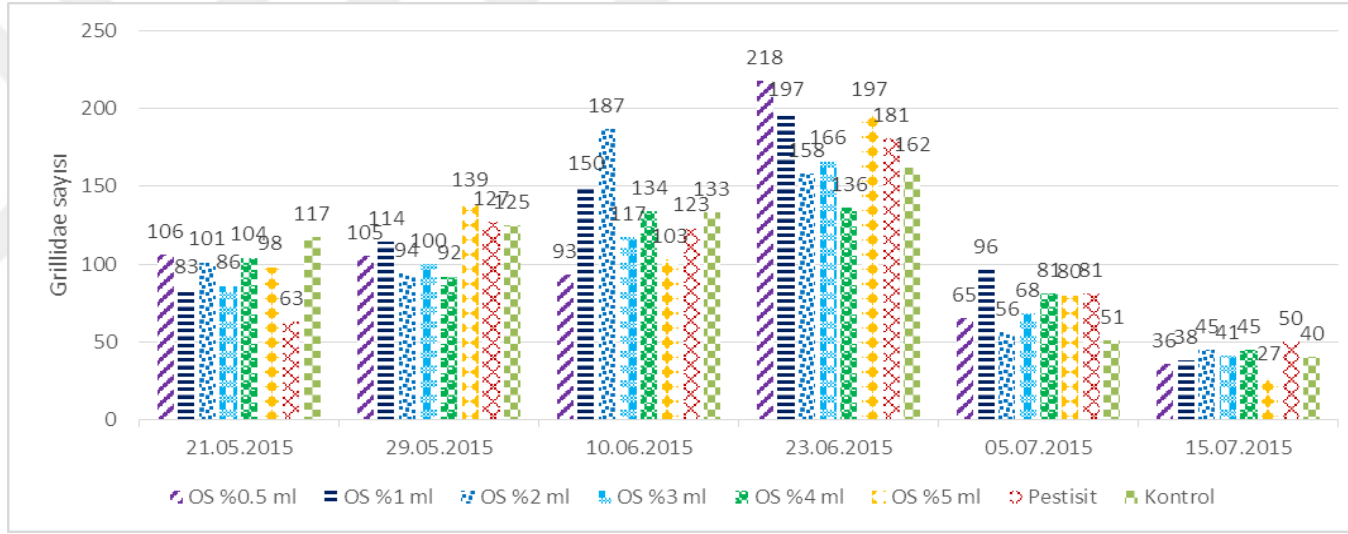


Şekil 4.68. Grillidae sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.

23.06.2015 ile 29.05.2015'in kendi aralarında, 29.05.2015'in % 5 mL OS ile, 5.7.2015'in pestisit ve % 1 mL OS ile, 15.07.2015'in % 4 mL OS ile, 21.05.2015 ise kontrol ile ilişkili olduğu saptanmıştır (Şekil 4.68, Çizelge 4.43).

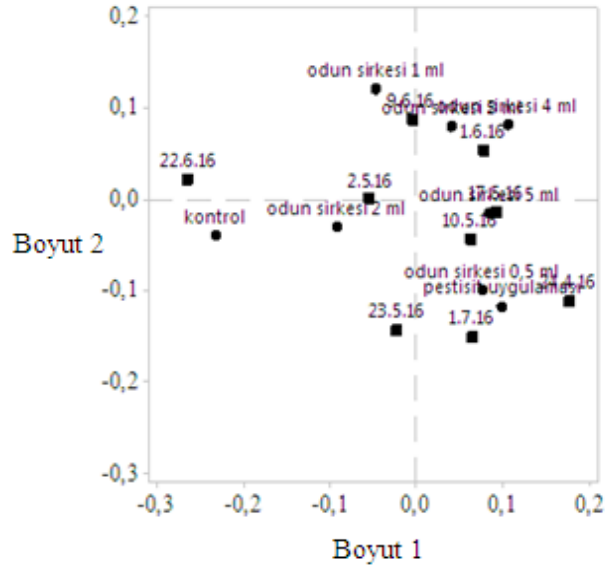
Çizelge 4.43. Grillidae sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu

Axis	Inertia	Proportion	Cumulative	Histogram
1	0.0135	0.5154	0.5154	*****
2	0.0066	0.2525	0.7680	*****
3	0.0024	0.0906	0.8586	*****
4	0.0023	0.0864	0.9450	*****
5	0.0014	0.0550	1.0000	***
Total	0.0262			



Şekil 4.69. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Grillidae sayısı.

21.05.2015'te en az pestisitte (63) olup en çok kontrolde (117), 29.05.2015'te en az % 4 mL OS'de (92) olup en çok % 5 mL OS'de (139), 10.06.2015'te en az % 0.5 mL OS'de (93) olup en çok % 2 mL OS'de (187), 23.06.2015'te en az % 4 mL OS'de (136) olup en çok % 0.5 mL OS'de (218), 05.07.2015'te en az kontrolde (51) olup en çok % 1 mL OS'de (96), 15.07.2015'te en az % 5 mL OS'de (27) olup en çok pestisitte (50) olduğu bulunmuştur (Şekil 4.69).

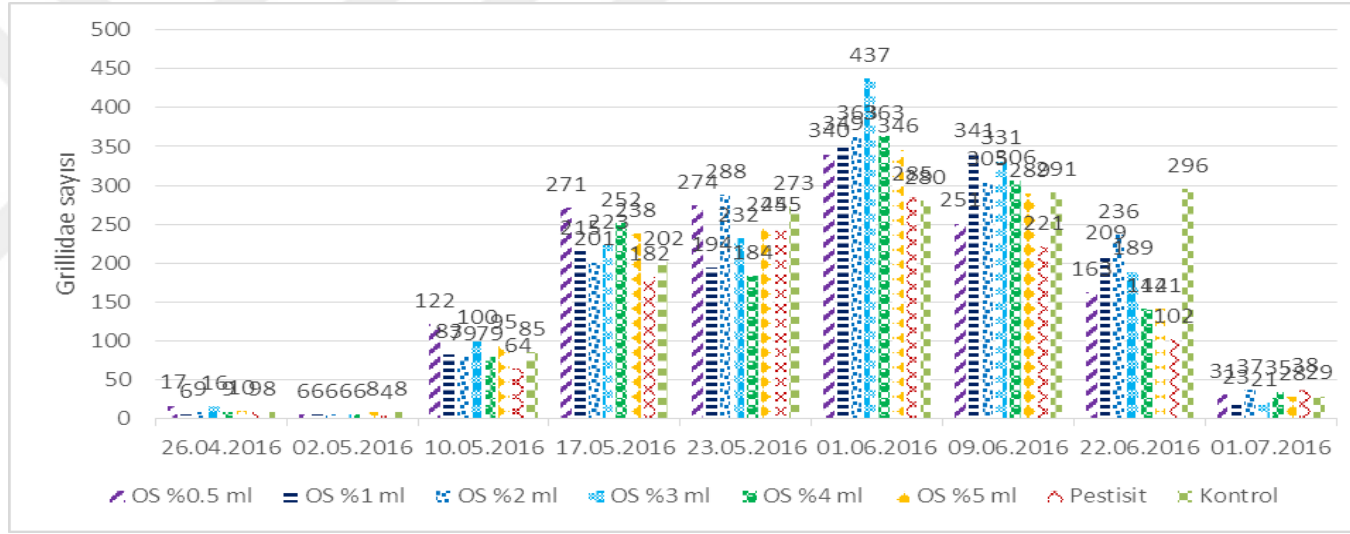


Şekil 4.70. Grillidae sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.

1.7.2016'nın pestisit ile, 10.05.2016'nın % 0,5 mL OS ile, 10.05.2016 ile 17.05.2016'nın kendi aralarında, 1.6.2016'nın % 3 ve % 4 mL OS ile, 9.06.2016 ise % 1 mL OS ile ilişkili olduğu bulunmuştur (Şekil 4.70, Çizelge 4.44).

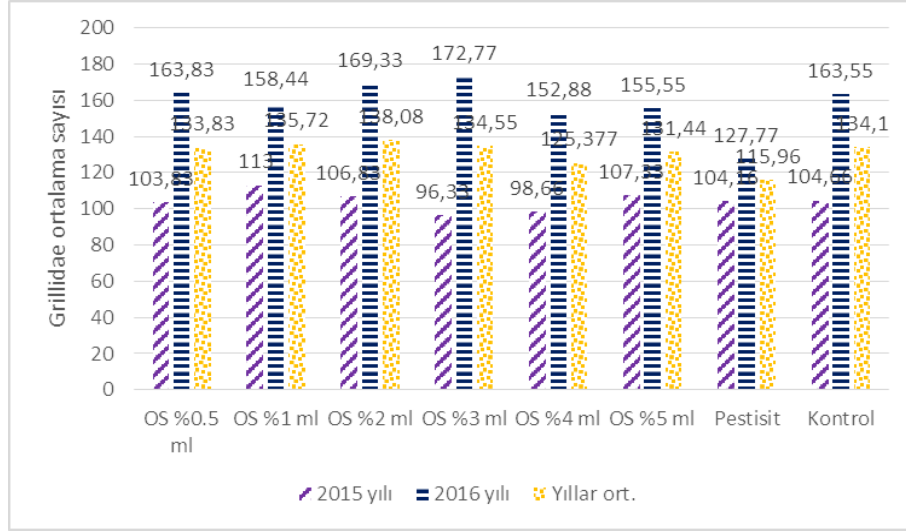
Çizelge 4.44. Grillidae sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu

Axis	Inertia	Proportion	Cumulative	Histogram
1	0.0124	0.5280	0.5280	*****
2	0.0065	0.2767	0.8047	*****
3	0.0026	0.1109	0.9156	*****
4	0.0015	0.0659	0.9815	***
5	0.0004	0.0149	0.9965	
6	0.0001	0.0027	0.9992	
7	0.0000	0.0008	1.0000	
Total	0.0235			



Şekil 4.71. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Grillidae sayısı.

26.04.2016'da en az % 1 mL OS'de (6) olup en çok % 0.5 mL OS'de (17), 02.05.2016'da en az pestisitte (4) olup en çok kontrol ve % 5 mL OS'de (8), 10.05.2016'da en az pestisitte (64) olup en çok % 0.5 mL OS'de (122), 17.05.2016'da en az pestisitte (182) olup en çok % 0.5 mL OS'de (271), 23.05.2016'da en az % 4 mL OS'de (184) olup en çok % 2 mL OS'de (288), 01.06.2016'da en az kontrolde (280) olup en çok % 3 mL OS'de (437), 09.06.2016'da en az pestisitte (221) olup en çok % 1 mL OS'de (341), 22.06.2016'da en az pestisitte (102) olup en çok kontrolde (296), 01.07.2016'da en az % 3 mL OS'de (21) olup en çok pestisitte (38) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.71).



Şekil 4.72. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Grillidae ortalama sayısı.

2015'te en az % 3 mL OS'de (96.33) olup en çok % 1 mL OS'de (113), 2016'da en az pestisitte (127.77) olup en çok % 3 mL OS'de (172.77), ortalama olarak en az pestisitte (115.96) olup en çok ise % 2 mL OS'de (138.08) tespit edilmiştir (Şekil 4.72).

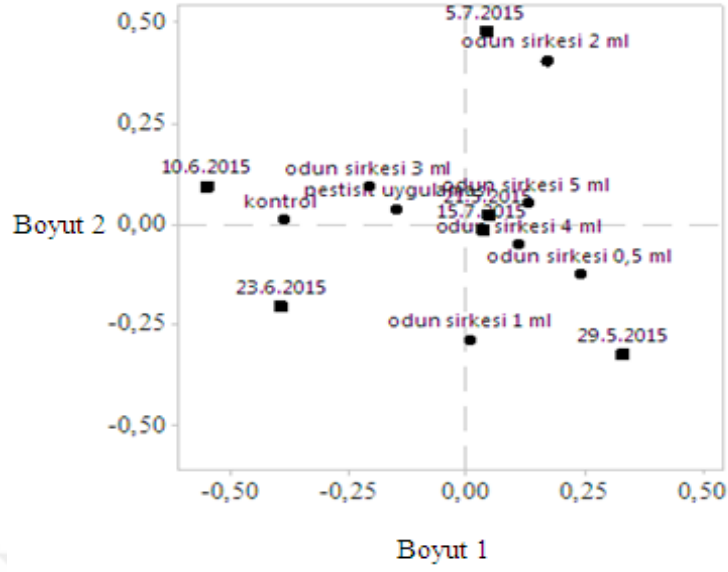
Çizelge 4.45. 2015 ve 2016 yıllarına göre Grillidae sayısı ortalama toplamı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	834.8	1264.12

2015'e göre (834.8), 2016'da (1264.12) Grillidae sayısı ortalama toplamının daha çok olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.45).

4.2.9.2.4. Araneae familyasına etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde, Araneae familyası sayısına etkiyi tespit etmek amacıyla basit uyum analizine tabi tutulmuştur.

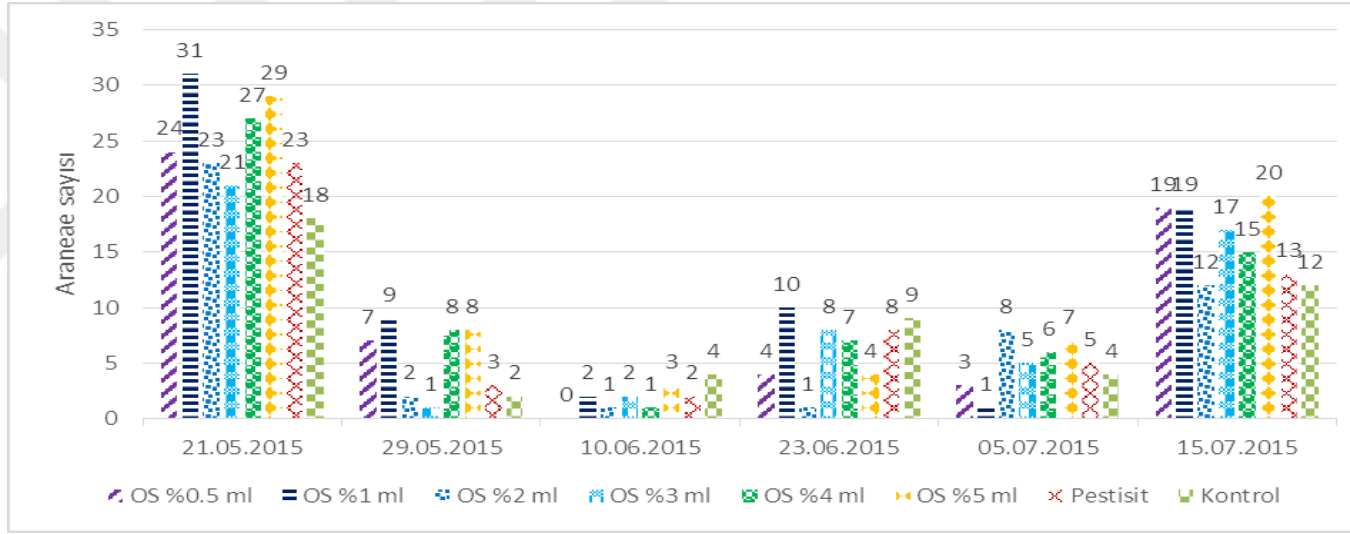


Şekil 4.73. Araneae sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.

10.6.2015'in kontrol ile, 21.05.2015'in % 5 mL OS ile, 5.7.2015'in % 2 mL OS ile ilişkiyken 23.6.2015'in hiçbiri ile ilişkili olmadığı bulunmuştur (Şekil 4.73, Çizelge 4.46).

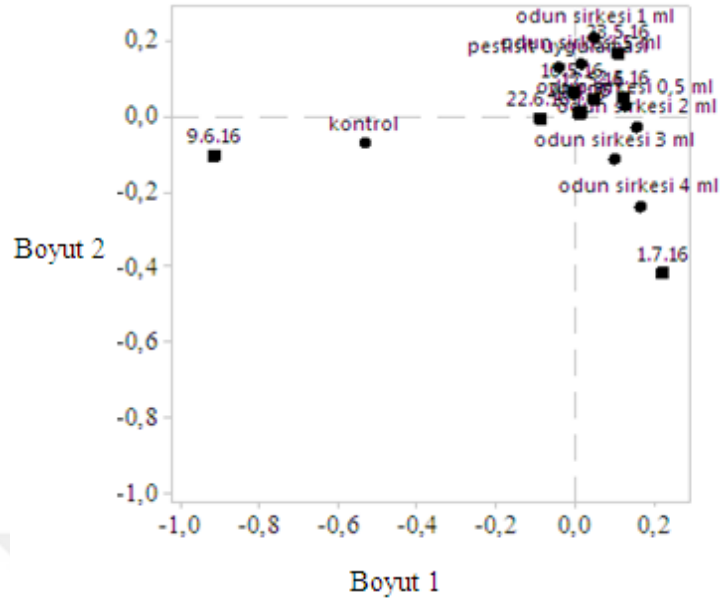
Çizelge 4.46. Araneae sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu

Axis	Inertia	Proportion	Cumulative	Histogram
1	0.0371	0.4429	0.4429	*****
2	0.0332	0.3968	0.8397	*****
3	0.0074	0.0882	0.9280	*****
4	0.0047	0.0556	0.9836	***
5	0.0014	0.0164	1.0000	*
Total	0.0837			



Şekil 4.74. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Araneae sayısı.

21.05.2015'te en az kontrolde (18) olup en çok % 1 mL OS'de (31), 29.05.2015'te en az % 3 mL OS'de (1) olup en çok % 1 mL OS'de (9), 10.06.2015'te en az % 0.5 mL OS'de (0) olup en çok kontrolde (4), 23.06.2015'te en az % 2 mL OS'de (1) olup en çok % 1 mL OS'de (10), 05.07.2015'te en az % 1 mL OS'de (1) olup en çok % 2 mL OS'de (8), 15.07.2015'te en az kontrol ve % 2 mL OS'de (12) olup en çok ise % 5 mL OS'de (20) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.74).

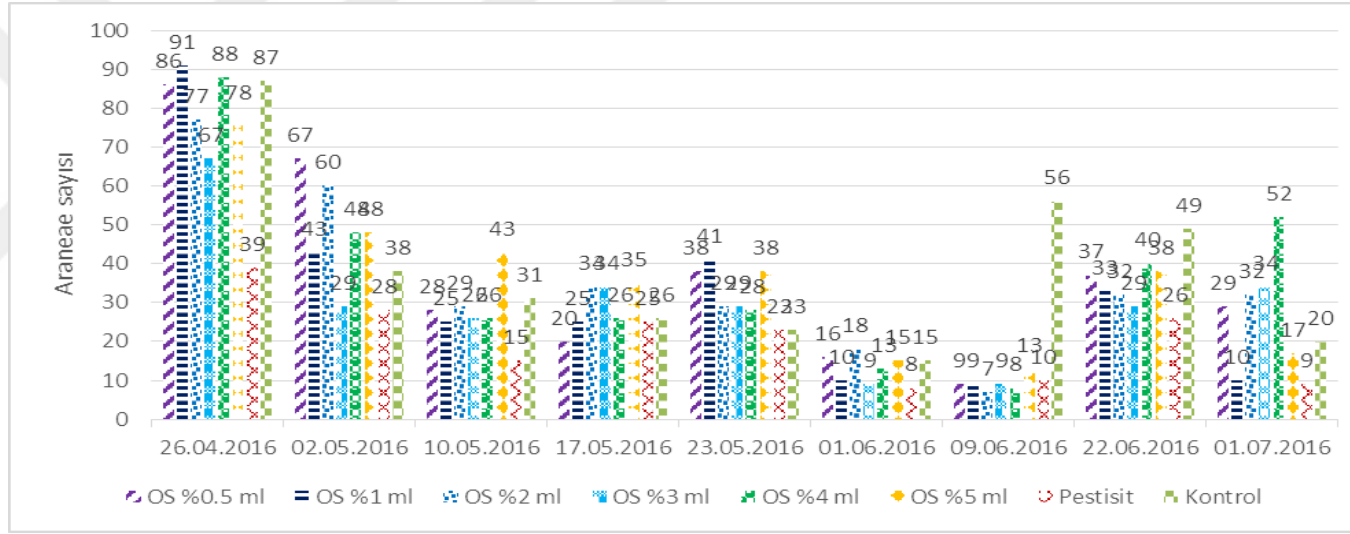


Şekil 4. 75. Araneae sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.

1.07.2016'nın % 4 mL OS ile, % 4 ve % 3 mL OS kendi aralarında ilişkili, 9.6.2016'nın kontrol ile ilişkili, diğer uygulamaların ise kendi arasında benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.75, Çizelge 4.47).

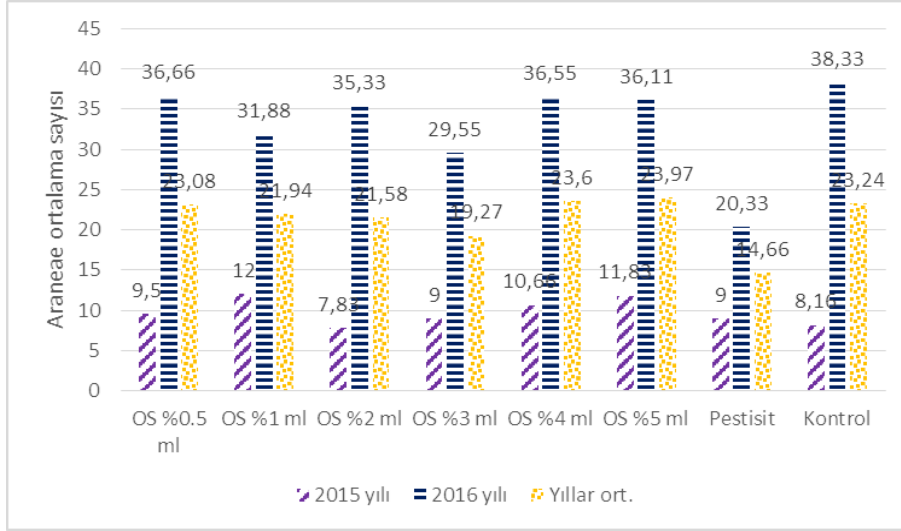
Çizelge 4.47. Araneae sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu

Axis	Inertia	Proportion	Cumulative	Histogram
1	0.0514	0.5849	0.5849	*****
2	0.0195	0.2219	0.8069	*****
3	0.0086	0.0984	0.9052	*****
4	0.0050	0.0573	0.9626	**
5	0.0022	0.0254	0.9879	*
6	0.0008	0.0093	0.9972	
7	0.0002	0.0028	1.0000	
Total	0.0878			



Şekil 4.76. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Araneae sayısı.

26.04.2016'da en az pestisitte (39) olup en çok % 1 mL OS'de (91), 02.05.2016'da en az pestisitte (28) olup en çok % 0.5 mL OS'de (67), 10.05.2016'da en az pestisitte (15) olup en çok % 5 mL OS'de (43), 17.05.2016'da en az % 0.5 mL OS'de (20) olup en çok % 5 mL OS'de (35), 23.05.2016'da en az kontrol ile pestisitte (23) olup en çok % 1 mL OS'de (41), 01.06.2016'da en az pestisitte (8) olup en çok % 2 mL OS'de (18), 09.06.2016'da en az % 2 mL OS'de (7) olup en çok kontrolde (56), 22.06.2016'da en az pestisitte (26) olup en çok kontrolde (49), 01.07.2016'da en az pestisitte (9) olup en çok ise % 4 mL OS'de (52) olduğu görülmüştür (Şekil 4.76).



Şekil 4.77. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Araneae ortalama sayısı.

2015'te en az % 2 mL OS'de (7.83) olup en çok % 5 mL OS'de (11.83), 2016'da en az pestisitte (20.33) olup en çok kontrolde (38.33), ortalama olarak en az pestisitte (14.66) olup en çok ise % 5 mL OS'de (23.97) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.77).

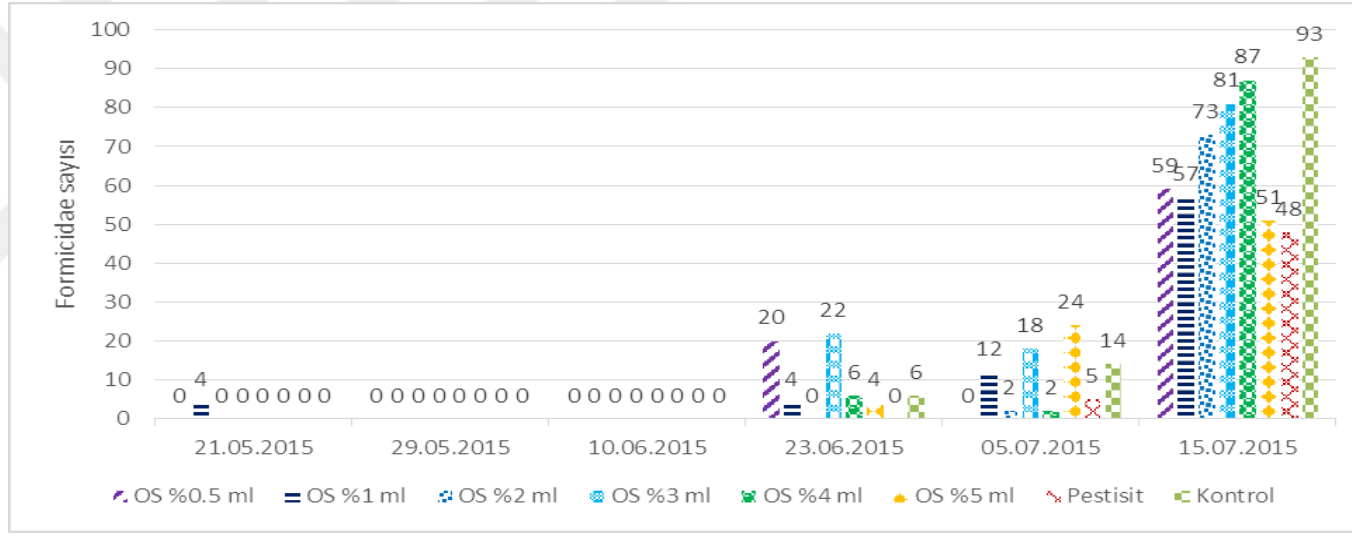
Çizelge 4.48. 2015 ve 2016 yıllarına göre Araneae sayısı ortalama toplamı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	77.98	264.74

2015'e göre (77.98), 2016'da (264.74) tespit edilen Araneae sayısı ortalama toplamının daha çok olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.48).

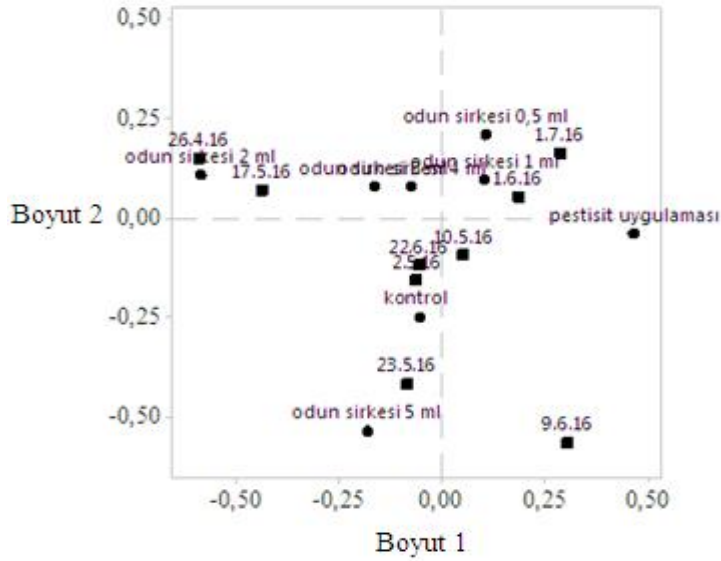
4.2.9.2.5. Formicidae familyasına etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde, Formicidae familyası sayısına etkiyi tespit etmek amacıyla uyum analizine tabi tutulmuştur. 2015'te tespit edilen veriler uyum analizi yapmada yeterli olmadığından analiz yapılamamıştır.



Şekil 4.78. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Formicidae sayısı.

21.05.2015'te % 1 mL OS (4) dışında 21-29.05.2015 ile 10.06.2015'te görülmediği, 23.06.2015'te en az pestisit ile % 2 mL OS'de (0) olup en çok % 3 mL OS'de (22), 05.07.2015'te en az % 0.5 mL OS'de (0) olup en çok % 5 mL OS'de (24), 15.07.2015'te en az pestisit (48) olup en çok ise kontrolde (93) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.78).

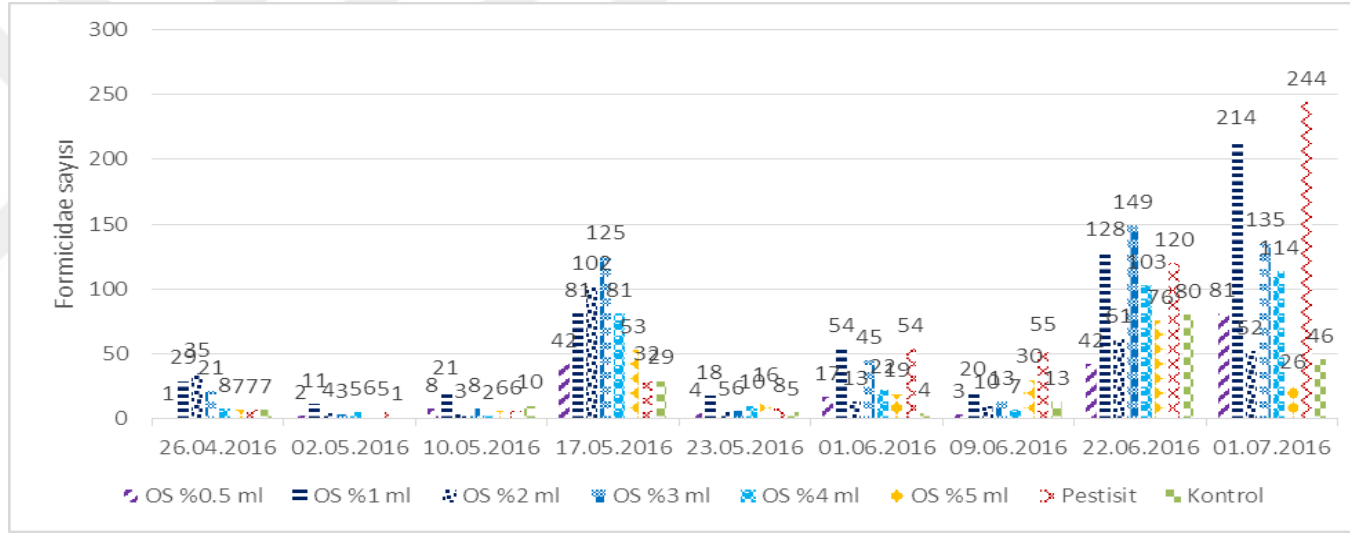


Şekil 4.79. Formicidae sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.

26.4.2016'nın % 2 mL OS ile, 23.05.2016'nın % 5 mL OS ile, 2.5.2016'nın kontrol ile, 1.6.2016'nın % 1 mL OS ile ilişkiliyken, 9.6.2016 ve pestisit uygulaması ile ilişkisi tespit edilememiştir (Şekil 4.79, Çizelge 4.49).

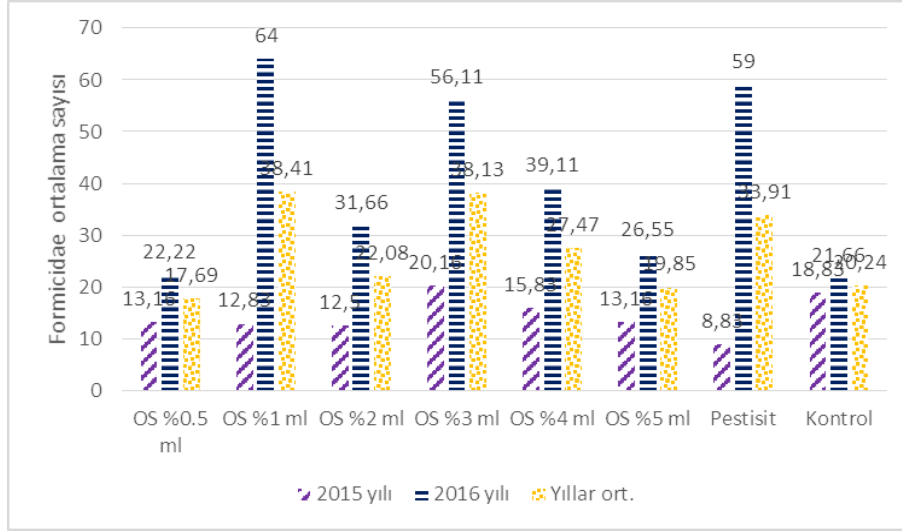
Çizelge 4.49. Formicidae sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu

Axis	Inertia	Proportion	Cumulative	Histogram
1	0.0848	0.5197	0.5197	*****
2	0.0358	0.2197	0.7394	*****
3	0.0176	0.1077	0.8472	*****
4	0.0113	0.0691	0.9162	***
5	0.0088	0.0541	0.9703	***
6	0.0027	0.0166	0.9870	
7	0.0021	0.0130	1.0000	
Total	0.1631			



Şekil 4.80. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Formicidae sayısı.

26.04.2016'da en az % 0.5 mL OS'de (1) olup en çok % 2 mL OS'de (35), 02.05.2016'da en az kontrolde (1) olup en çok % 1 mL OS'de (11), 10.05.2016'da en az % 4 mL OS'de (2) olup en çok % 1 mL OS'de (21), 17.05.2016'da en az kontrolde (29) olup en çok % 3 mL OS'de (125), 23.05.2016'da en az % 0.5 mL OS'de (4) olup en çok % 1 mL OS'de (18), 01.06.2016'da en az kontrolde (4) olup en çok pestisit ile % 1 mL OS'de (54), 09.06.2016'da en az % 0.5 mL OS'de (3) olup en çok pestisitte (55), 22.06.2016'da en az % 0.5 mL OS'de (42) olup en çok % 3 mL OS'de (149), 01.07.2016'da en az % 5 mL OS'de (26) olup en çok ise pestisitte (244) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.80).



Şekil 4.81. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Formicidae ortalama sayısı.

2015'te en az pestisitte (8.83) olup en çok % 3 mL OS'de (20.16), 2016'da en az kontrolde (21.66) olup en çok % 1 mL OS'de (64), ortalama olarak en az % 0.5 mL OS'de (17.69) olup en çok ise % 1 mL OS'de (38.41) olduğu görülmüştür (Şekil 4.81).

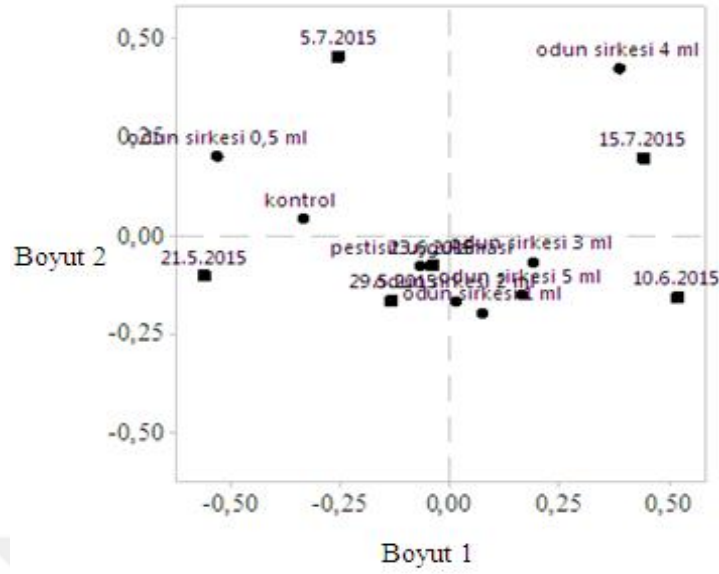
Çizelge 4.50. 2015 ve 2016 yıllarına göre Formicidae sayısı ortalama toplamı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	115.3	320.31

2015'e göre (115.3), 2016'da (320.31) Formicidae sayısı ortalama toplamının daha çok olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.50).

4.2.9.2.6. Opilionida (Ot biçen) etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde, Ot biçen sayısına etkiyi tespit etmek amacıyla basit uyum analizine tabi tutulmuştur.

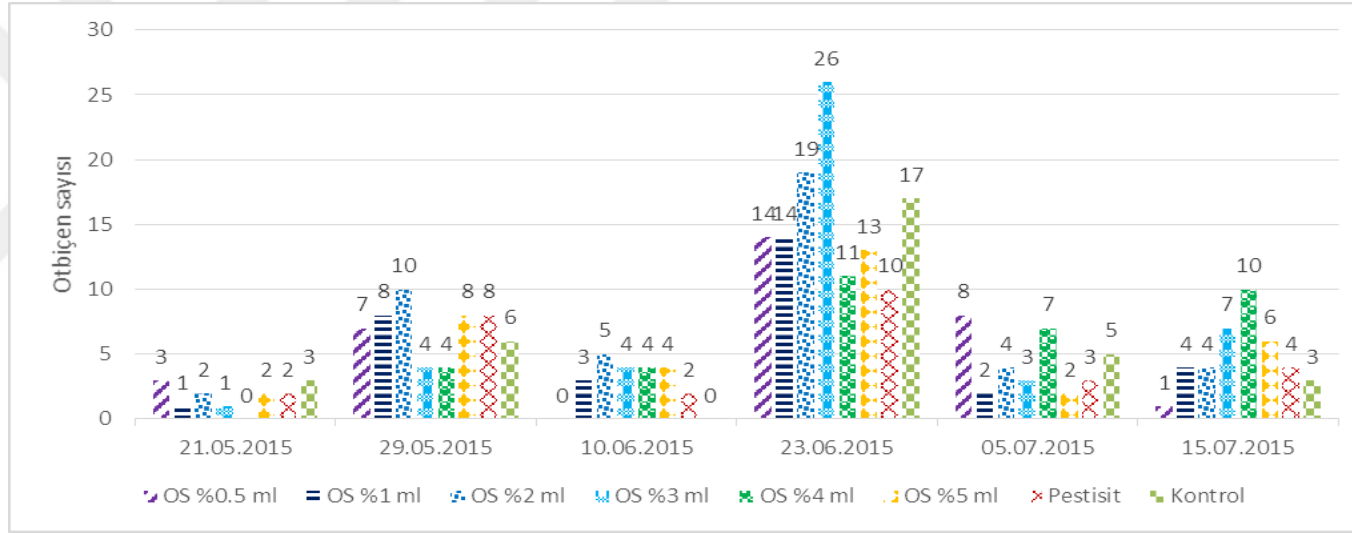


Şekil 4.82. Opilionida sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.

23.06.2015'in pestisit ile, 15.07.2015'in % 4 mL OS ile ilişkiliyken, 10.6.2015, 21.05.2015 ve 5.7.2015'in ise hiçbir uygulama ile ilişkili olmadığı bulunmuştur (Şekil 4.82, Çizelge 4.51).

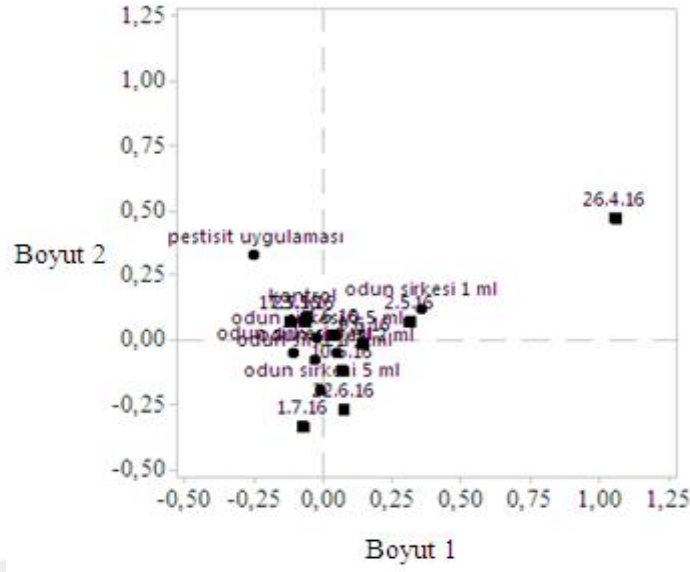
Çizelge 4.51. Opilionida sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu

Axis	Inertia	Proportion	Cumulative	Histogram
1	0.0734	0.4946	0.4946	*****
2	0.0397	0.2678	0.7623	*****
3	0.0279	0.1880	0.9504	*****
4	0.0059	0.0397	0.9901	**
5	0.0015	0.0099	1.0000	
Total	0.1484			



Şekil 4.83. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Oribionida sayısı.

21.05.2015'te en az % 4 mL OS'de (0) olup en çok kontrol ile % 0.5 mL OS'de (3), 29.05.2015'te en az % 3 ile % 4 mL OS'de (4) olup en çok % 2 mL OS'de (10), 10.06.2015'te en az kontrol ve % 0.5 mL OS'de (0) olup en çok % 2 mL OS'de (5), 23.06.2015'te en az pestisitte (10) olup en çok % 3 mL OS'de (26), 05.07.2015'te en az % 5 ve % 1 mL OS'de (2) olup en çok % 0.5 mL OS'de (8), 15.07.2015'te en az % 0.5 mL OS'de (1) olup en çok ise % 4 mL OS'de (10) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.83).

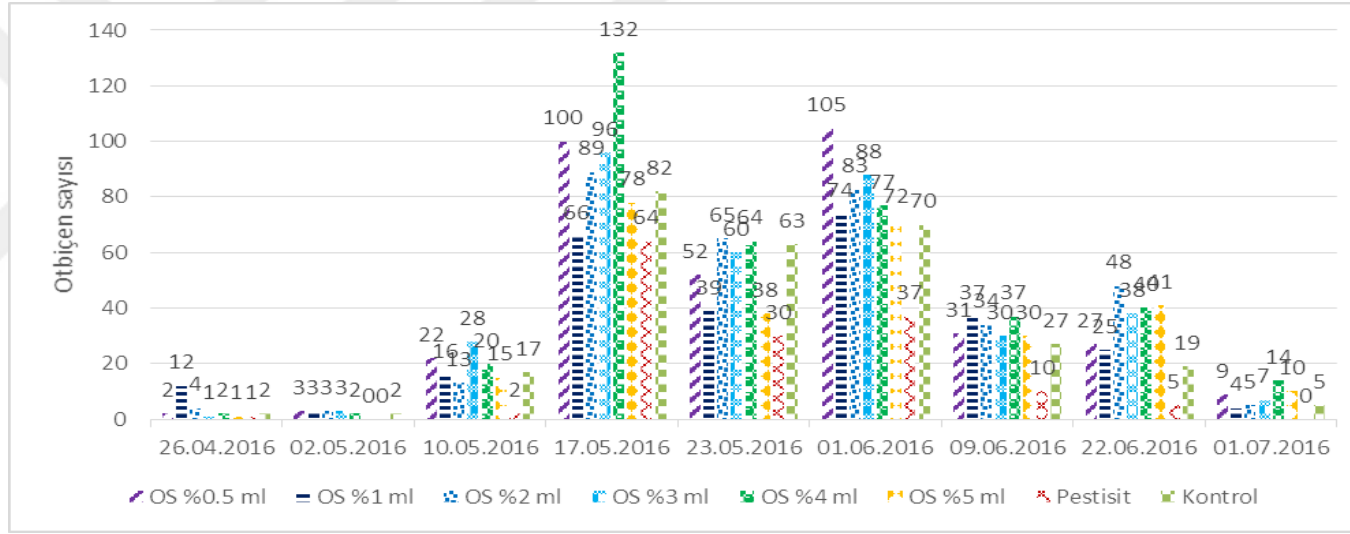


Şekil 4.84. Opilionida sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.

1.7.2016'nın % 5 mL OS ile ilişkiliyken, 26.04.2016'nın hiç bir uygulama ile ilişkisinin olmadığı ve diğer uygulama ile örneklemeler arasında ise benzer ilişkiler olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.84, Çizelge 4.52).

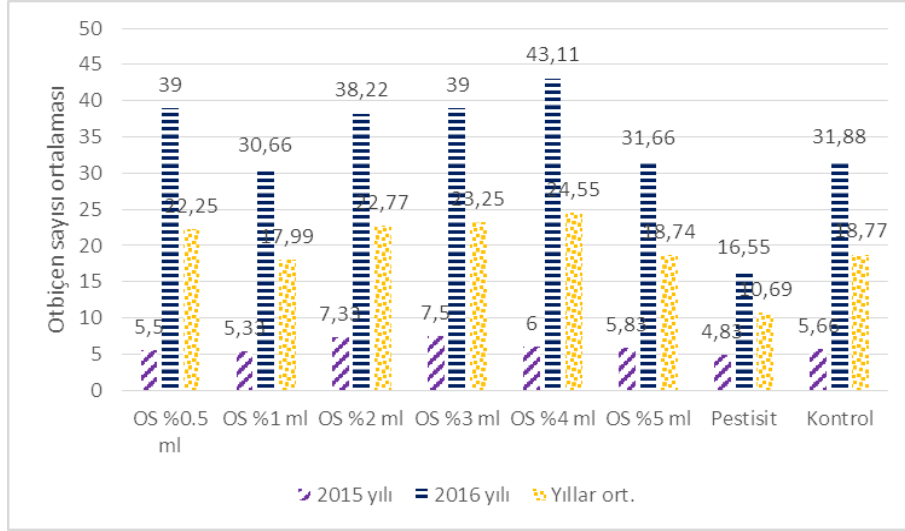
Çizelge 4.52. Opilionida sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu

Axis	Inertia	Proportion	Cumulative	Histogram
1	0.0207	0.3954	0.3954	*****
2	0.0149	0.2861	0.6815	*****
3	0.0069	0.1330	0.8145	*****
4	0.0051	0.0982	0.9127	*****
5	0.0031	0.0594	0.9721	****
6	0.0009	0.0170	0.9891	*
7	0.0006	0.0109	1.0000	
Total	0.0522			



Şekil 4.85. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Opilionida sayısı.

Genel olarak ot biçen sayısının pestisitte en az olduğu görülmüştür. 26.04.2016'da en az pestisit, % 5 ve % 3 mL OS'de (1) olup en çok % 1 mL OS'de (12), 02.05.2016 en az pestisit ile % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 0.5 - % 1 - % 2 ve % 3 mL OS'de (3), 10.05.2016'da en az pestisitte (2) olup en çok % 3 mL OS'de (28), 17.05.2016'da en az pestisitte (64) olup en çok % 4 mL OS'de (132), 23.05.2016'da en az pestisitte (30) olup en çok % 2 mL OS'de (65), 01.06.2016'da en az pestisitte (37) olup en çok % 0.5 mL OS'de (105), 09.06.2016'da en az pestisitte (10) olup en çok % 4 ve % 1 mL OS'de (37), 22.06.2016'da en az pestisitte (5) olup en çok % 2 mL OS'de (48), 01.07.2016'da en az pestisitte (0) olup en çok ise % 4 mL OS'de (14) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.85).



Şekil 4.86. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Opilionida ortalama sayısı.

2015'te en az pestisitte (4.83) olup en çok % 3 mL OS'de (7.50), 2016'da en az pestisitte (16.55) olup en çok % 4 mL OS'de (43.11), ortalama olarak en az pestisitte (10.69) olup en çok ise % 4 mL OS'de (24.55) olduğu bulunmuştur (Şekil 4.86).

Çizelge 4.53. 2015 ve 2016 yıllarına göre Opilionida sayısı ortalama toplamı

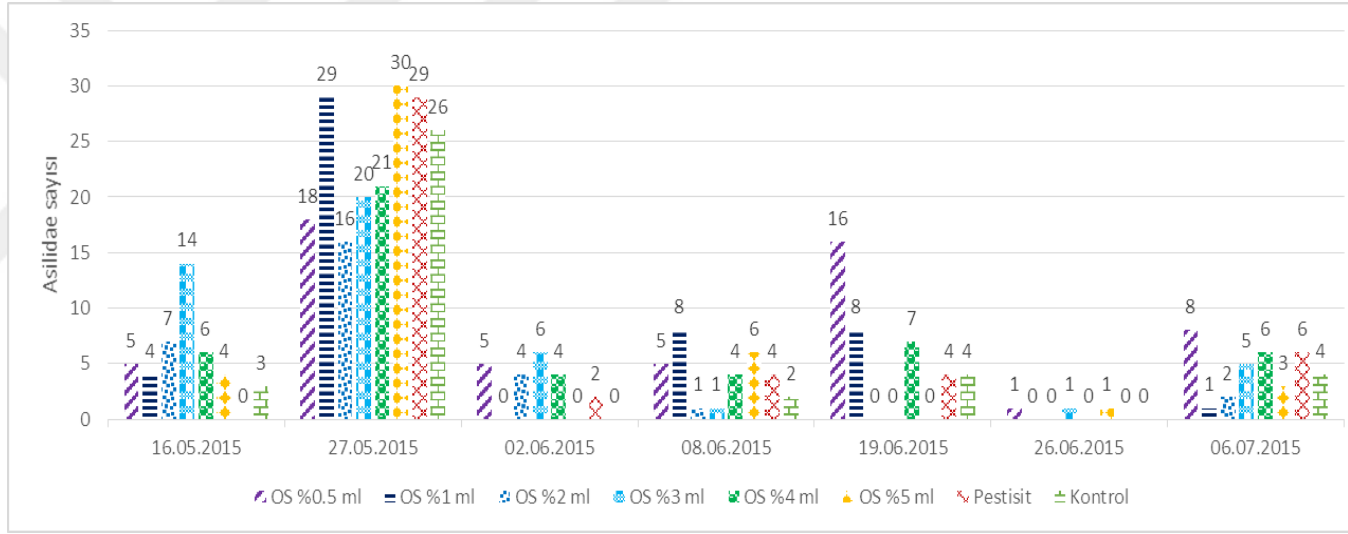
Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	48.48	270.08

2015'e göre (48.48), 2016'da (270.08) Opilionida ortalama sayısının daha çok olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.53).

4.2.9.3. Arthropodlara (Sarı yapışkan tuzak ile yapılan örnekleme) etkisi

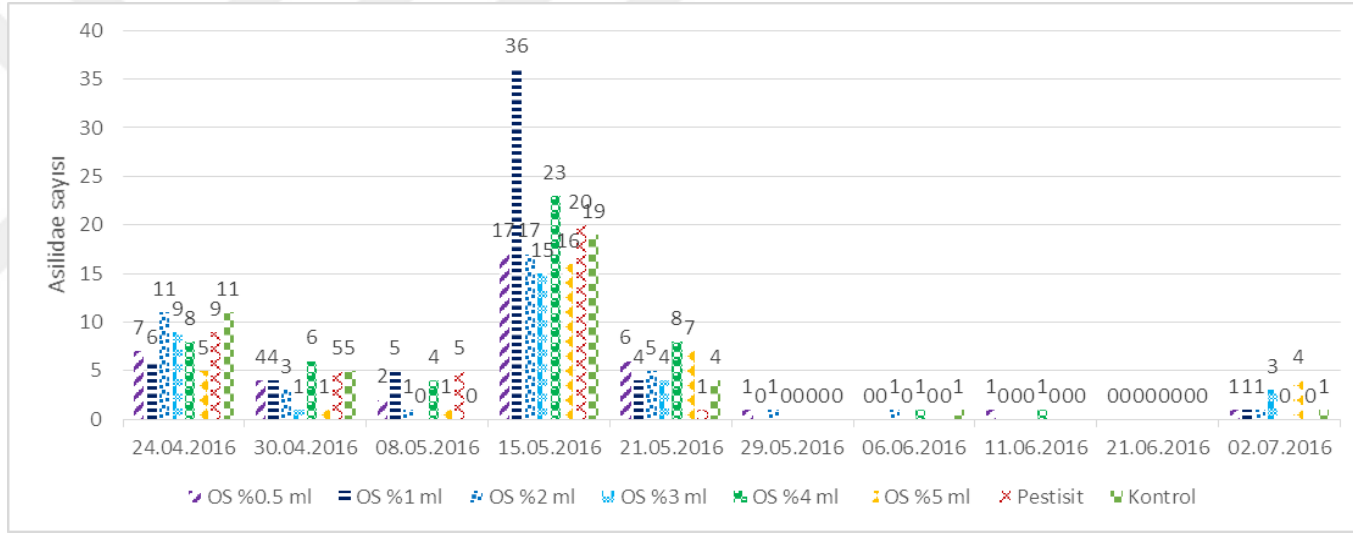
4.2.9.3.1. Asilidae familyasına etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde farklı sayılarda Asilidae familyası tespit edilmiştir (Şekil 4.87-88 ve 89, Çizelge 4.54).



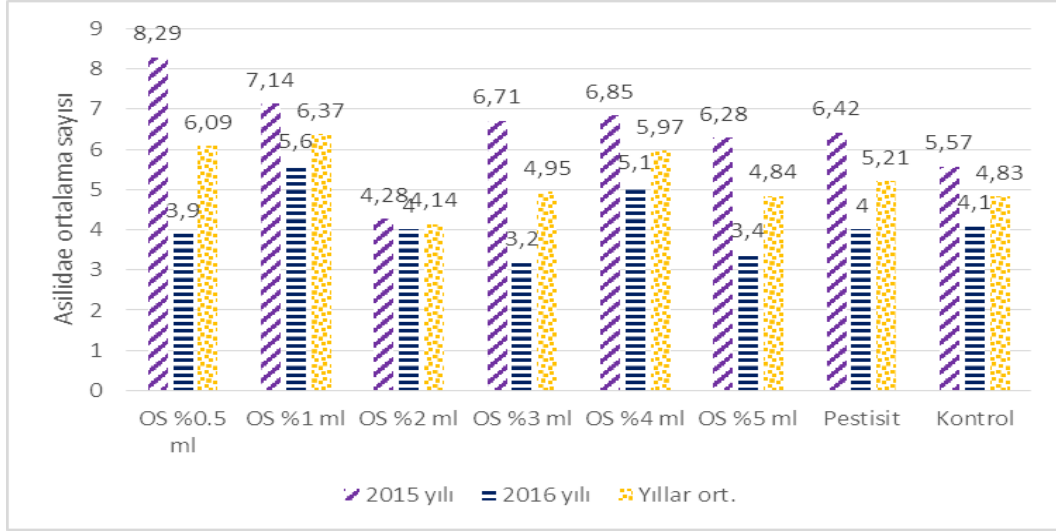
Şekil 4.87. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Asilidae sayısı.

16.05.2015'te en az pestistte (0) olup en çok % 3 mL OS'de (14), 27.05.2015'te en az % 2 mL OS'de (16) olup en çok % 5 mL OS'de (30), 02.06.2015'te en az kontrol, pestisit ve % 1 mL OS'de (0) olup en çok % 3 mL OS'de (6), 08.06.2015'te en az % 2 ve % 3 mL OS'de (1) olup en çok % 1 mL OS'de (8), 19.06.2015'te en az % 2 - % 3 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 0.5 mL OS'de (16), 26.06.2015'te en az pestisit, kontrol, % 1 - % 2 ve % 4 OS'de (0) olup en çok % 0.5 - % 3 ve % 5 OS'de (1), 06.07.2015'te en az % 1 mL OS'de (1) olup en çok ise % 0.5 mL OS'de (8) olduğu bulunmuştur (Şekil 4.87).



Şekil 4.88. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Asilidae sayısı.

24.04.2016'da en az % 5 mL OS'de (5) olup en çok kontrol ve % 2 mL OS'de (11), 30.04.2016'da en az % 3 ve % 5 mL OS'de (1) olup en çok % 4 mL OS'de (6), 8.05.2016'da en az % 3 mL OS ve kontrolde (0) olup en çok pestisit ve % 1 mL OS'de (5), 15.05.2016'da en az % 3 mL OS'de (15) olup en çok % 1 mL OS'de (36), 21.05.2016'da en az pestisit (1) olup en çok % 4 mL OS'de (8), 29.05.2016-06-11 ve 21.06.2016'da dikkat çekici bir fark olmadığı, 02.07.2016'da en az pestisit ve % 4 mL OS'de (0) olup en çok ise % 5 mL OS'de (4) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.88).



Şekil 4.89. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Asilidae ortalama sayısı.

2015'te en az % 2 mL OS'de (4.28) olup en çok % 0.5 mL OS'de (8.29), 2016'da en az % 3 mL OS'de (3.2) olup en çok % 1 mL OS'de (5.6), ortalama olarak en az % 2 mL OS'de (4.14) olup en çok ise % 1 mL OS'de (6.37) olduğu saptanmıştır (Şekil 4.89).

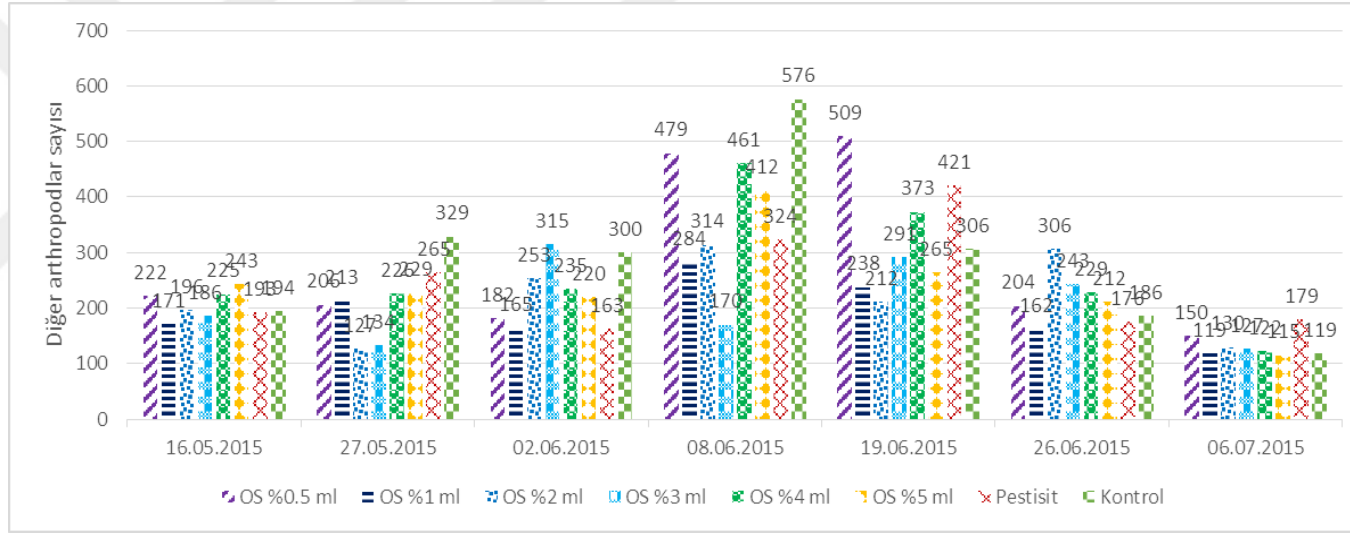
Çizelge 4.54. 2015 ve 2016 yıllarına göre Asilidae sayısı ortalama toplamı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	51.54	33.3

2015'e göre (51.54), 2016'da (33.3) Asilidae ortalamasının daha az olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.54).

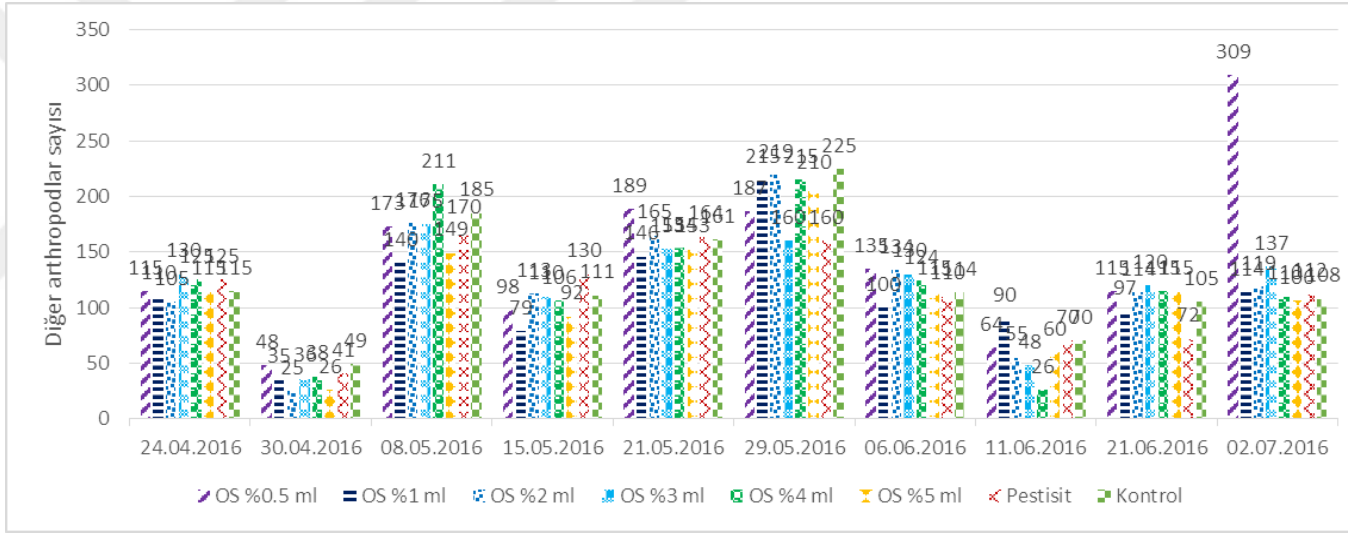
4.2.9.3.2. Diğer arthropodlara etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde farklı sayılarda diğer arthropodlar bulunmuştur (Şekil 4.90-91 ve 92, Çizelge 4.55).



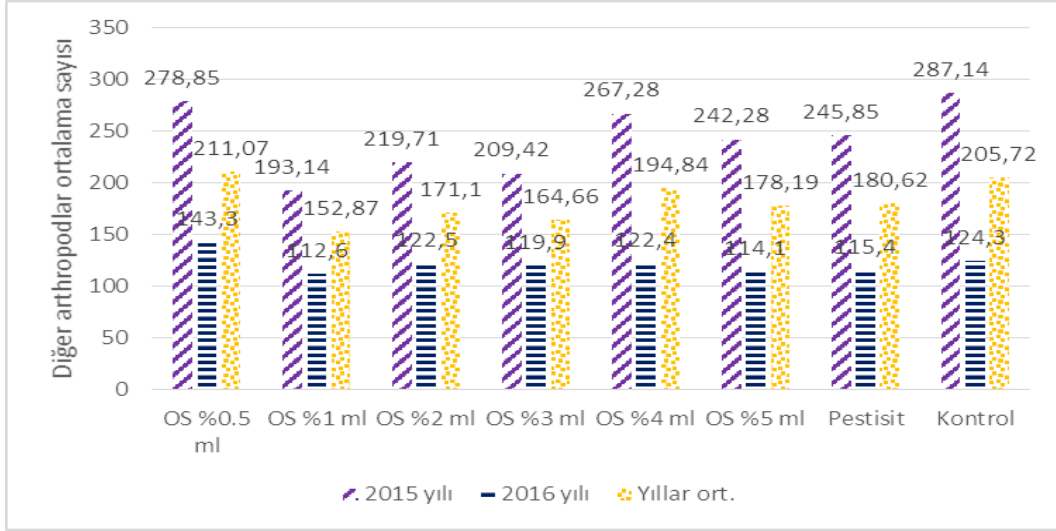
Şekil 4.90. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre diğer arthropodlar sayısı.

16.05.2015'te en az % 1 mL OS'de (171) olup en çok % 5 mL OS'de (243), 27.05.2015'te en az % 2 mL OS'de (127) olup en çok kontrolde (329), 02.06.2015'te en az pestisit ve % 1 mL OS'de (163) olup en çok % 3 mL OS'de (315), 08.06.2015'te en az % 3 mL OS'de (170) olup en çok kontrolde (576), 19.06.2015'te en az % 2 mL OS'de (212) olup en çok % 0.5 mL OS'de (509), 26.06.2015'te en az % 1 mL OS'de (162) olup en çok % 2 mL OS'de (306), 6.07.2015'te en az % 5 mL OS'de (115) olup en çok pestisitte (179) olduğu görülmüştür (Şekil 4.90).



Şekil 4.91. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre diğer arthropodlar sayısı.

24.04.2016'da en az % 2 mL OS'de (105) olup en çok % 3 mL OS'de (130), 30.04.2016'da en az % 2 mL OS'de (25) olup en çok kontrolde (49), 08.05.2016'da en az % 1 mL OS'de (140) olup en çok % 4 mL OS'de (211), 15.05.2016'da en az % 1 mL OS'de (79) olup en çok pestisitte (130), 21.05.2016'da en az % 1 mL OS'de (146) olup en çok % 0.5 mL OS'de (189), 29.05.2016'da en az pestisit ve % 3 mL OS'de (160) olup en çok kontrolde (225), 06.06.2016'da en az % 1 mL OS'de (100) olup en çok % 2 mL OS'de (134), 11.06.2016'da en az % 4 mL OS'de (26) olup en çok % 1 mL OS'de (90), 21.06.2016'da en az pestisitte (72) olup en çok % 3 mL OS'de (120), 02.07.2016'da en az % 5 mL OS'de (106) olup en çok % 0.5 mL OS'de (309) olduğu saptanmıştır (Şekil 4.91).



Şekil 4.92. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre diğer arthropodlar ortalama sayısı.

2015'te en az % 1 mL OS'de (193.14) olup en çok kontrolde (287.14), 2016'da en az % 1 mL OS'de (112.6) olup en çok % 0.5 mL OS'de (143.3), ortalama olarak en az % 1 mL OS'de (152.87) olup en çok % 0.5 mL OS'de (211.07) olduğu bulunmuştur (Şekil 4.92).

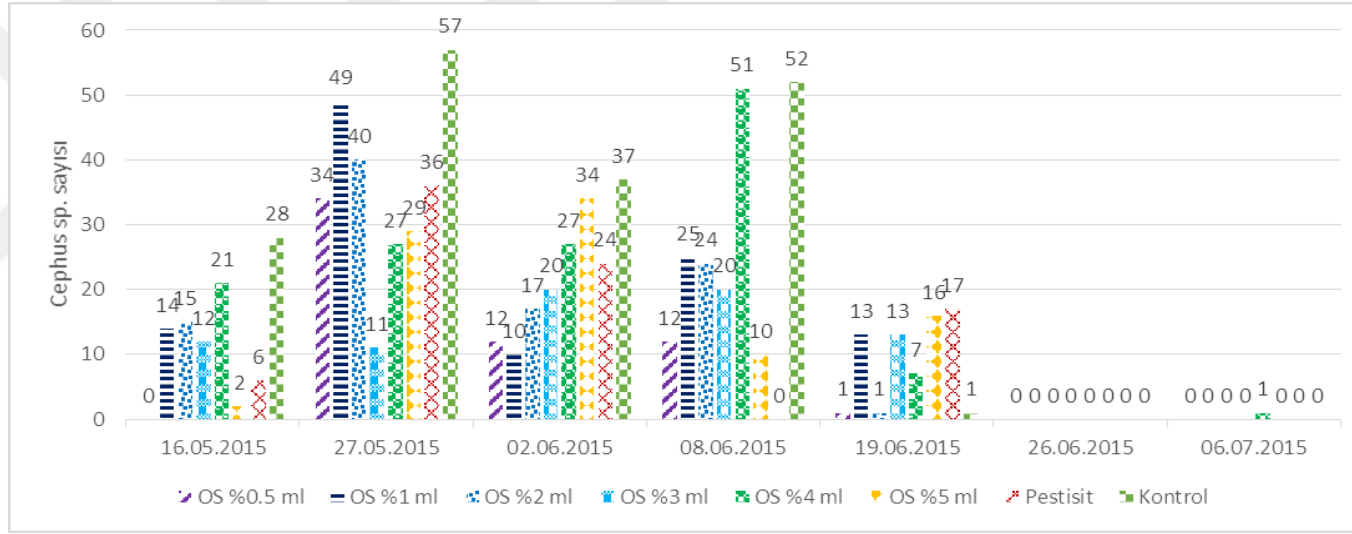
Çizelge 4.55. 2015 ve 2016 yıllarına göre diğer arthropodlar sayısı ortalama toplamı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	1943,67	974,5

2015'e göre (1943.67), 2016'da (974.5) diğer arthropodlar ortalama sayısının daha az olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.55).

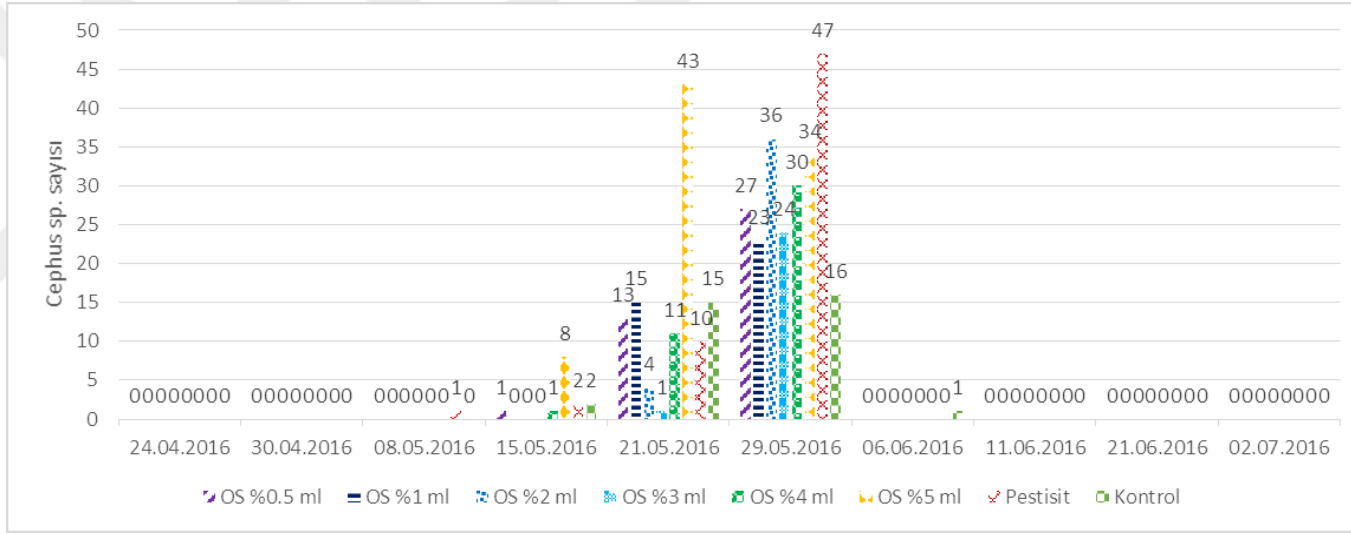
4.2.9.3.3. *Cephus sp.*'ya (Ekin sap arıları) etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde farklı sayıda *Cephus sp.* tespit edilmiştir (Şekil 4.93-94 ve 95, Çizelge 4.56).



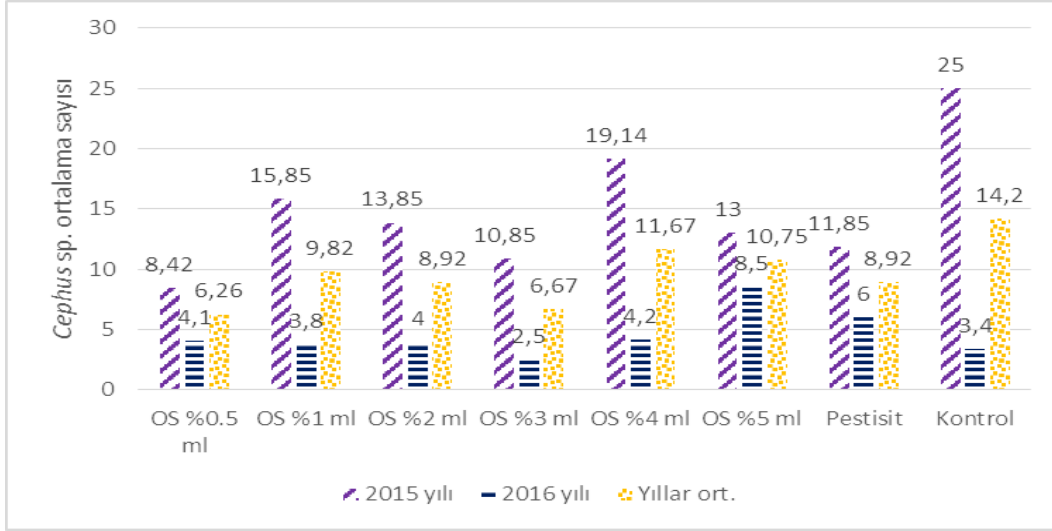
Şekil 4.93. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre *Cephus* sp. sayısı.

16.05.2015'te en az % 5 mL OS'de (2) olup en çok kontrolde (28), 27.05.2015'te en az % 3 mL OS'de (11) olup en çok kontrolde (57), 02.06.2015'te en az % 1 mL OS'de (10) olup en çok kontrolde (37), 08.06.2015'te en az pestisitte (0) olup en çok kontrolde (52), 19.06.2015'te en az kontrol, % 0.5 ve % 3 mL OS'de (1) olup en çok pestisitte (17), 26.06.2015-6.07.2015'te ise sonuçların benzer olduğu görülmüştür (Şekil 4.93).



Şekil 4.94. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre *Cephus* sp. sayısı.

24-30.04.2016 ve 08.05.2016 sonuçlarının benzer olduğu saptanmıştır. 15.05.2016'da en az % 1 - % 2 ve % 3 mL OS'de (0) olup en çok % 5 mL OS'de (8), 21.05.2016'da en az % 3 mL OS'de (1) olup en çok % 5 mL OS'de (43), 29.05.2016'da en az kontrolde (16) olup en çok pestisitte (47), 06-11-21.06.2016 ile 02.07.2016'nın benzer olduğu bulunmuştur (Şekil 4.94).



Şekil 4.95. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre *Cephus* sp. ortalama sayısı.

2015'te en az % 0.5 mL OS'de (8.42) olup en çok kontrolde (25), 2016'da en az % 3 mL OS'de (2.5) olup en çok % 5 mL OS'de (8.5), ortalama olarak en az % 0.5 mL OS'de (6.26) olup en çok ise kontrolde (14.2) olduğu saptanmıştır (Şekil 4.95).

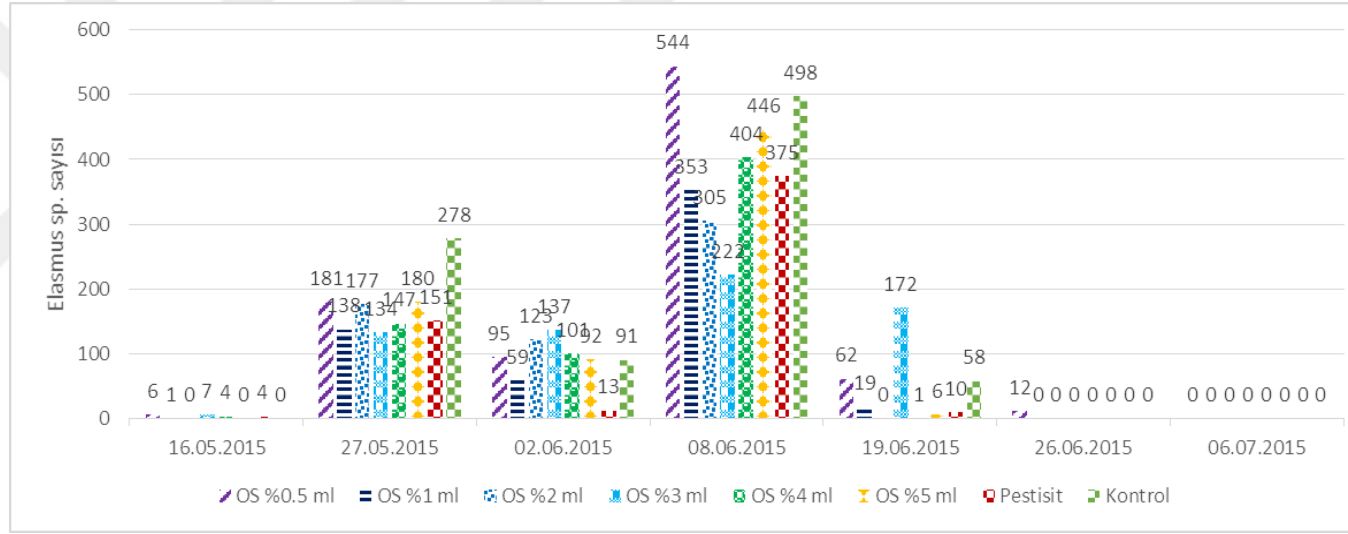
Çizelge 4.56. 2015 ve 2016 yıllarına göre *Cephus* sp. ortalama toplamı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	117.96	36.5

2015'e göre (117.96), 2016'da (36.5) *Cephus* sp. ortalama sayısının daha az olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.56).

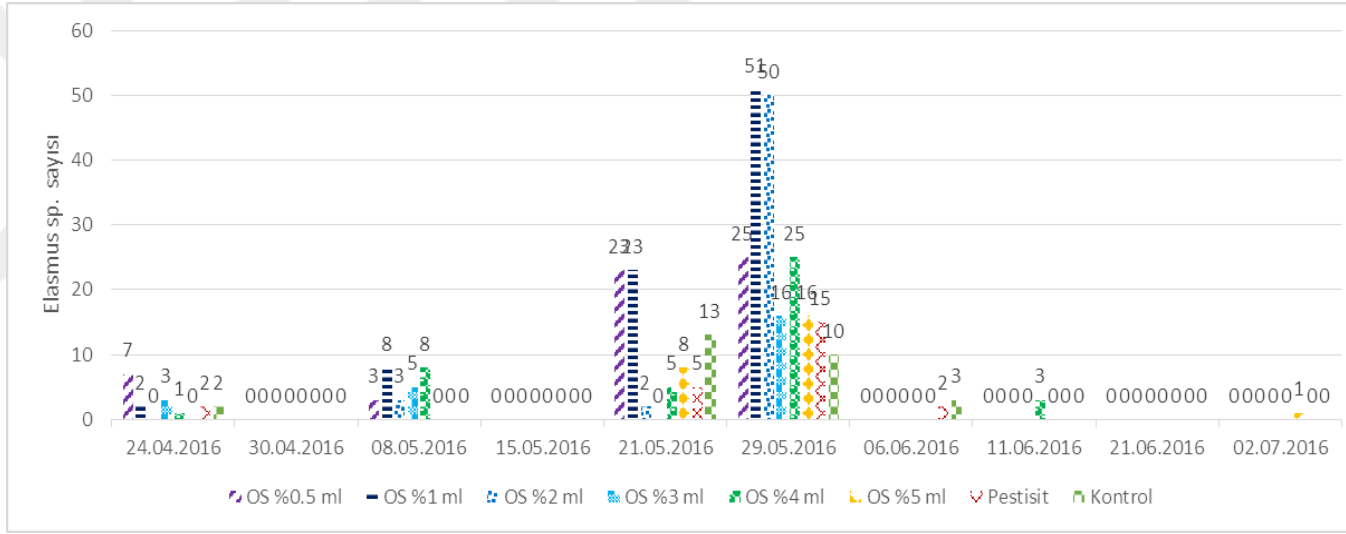
4.2.9.3.4. *Elasmus* sp.'ye (Ekin sap arısı parazitoitleri) etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde farklı sayılarda *Elasmus* sp. görülmüştür (Şekil 4.96-97 ve 98, Çizelge 4.57).



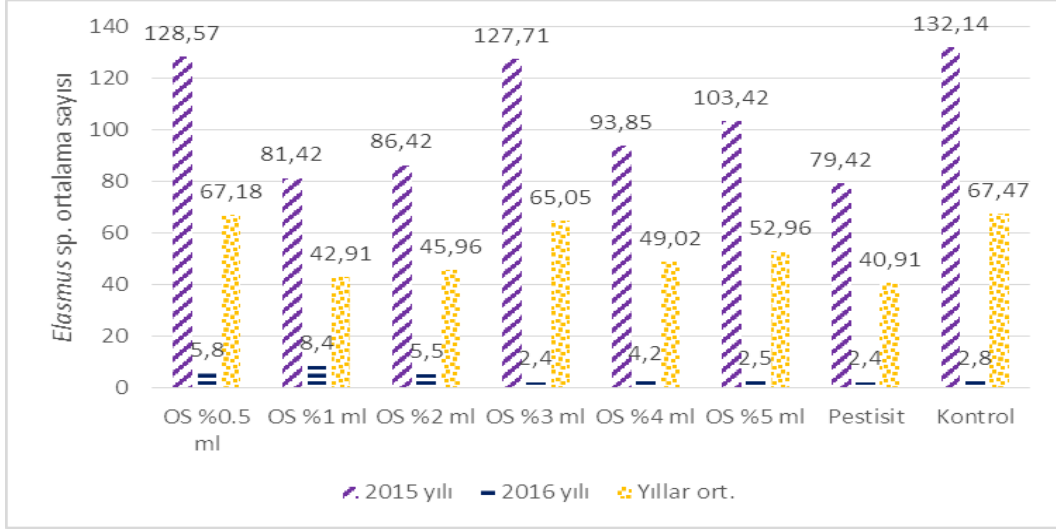
Şekil 4.96. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre *Elasmus* sp. sayısı.

16.05.2015'te en az kontrol, % 2 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 3 mL OS'de (7), 27.05.2015'te en az % 3 mL OS'de (134) olup en çok kontrolde (278), 02.06.2015'te en az pestisitte (13) olup en çok % 3 mL OS'de (137), 8.06.2015'te en az % 3 mL OS'de (222) olup en çok % 0.5 mL OS'de (544), 19.06.2015'te en az % 2 mL OS'de (0) olup en çok % 3 mL OS'de (172), 26.06.2015'te en çok % 0.5 mL OS'de (12) olup diğer uygulamalar benzer ve en az olduğu, 6.07.2015'te ise tüm uygulama sonuçlarının aynı olduğu bulunmuştur (Şekil 4.96).



Şekil 4.97. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre *Elasmus* sp. sayısı.

24.04.2016'da en az % 2 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 0.5 mL OS'de (7), 30.04.2016'da tüm uygulamala sonuçlarının aynı olduğu(0), 08.05.2016'da en az kontrol, pestisit ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 2 ve % 4 mL OS'de (8), 15.05.2016'da tüm uygulamala sonuçlarının aynı olduğu (0), 21.05.2016'da en az % 3 mL OS'de (0) olup en çok % 0.5 ve % 1 mL OS'de (23), 29.05.2016'da en az kontrolde (10) olup en çok % 1 mL OS'de (51), 06.06.2016'da en az % 0.5 - % 1 - % 2 - % 3 - % 4 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok kontrolde (3), 11.06.2016'da % 4 mL OS (3) hariç diğer tüm uygulamala sonuçlarının aynı olduğu (0), 21.06.2016'te tüm uygulama sonuçlarının aynı olduğu (0), 02.07.2016'da ise % 5 mL OS hariç (1) olup diğer uygulamala sonuçlarının aynı olduğu (0) tespit edilmiştir (Şekil 4.97).



Şekil 4.98. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre *Elasmus* sp. ortalama sayısı.

2015'te en az pestisitte (79.42) olup en çok kontrolde (132.14), 2016'da en az pestisit ve % 3 mL OS'de (2.4) olup en çok % 1 mL OS'de (8.4), ortalama olarak en az pestisitte (40.91) olup en çok kontrolde (67,47) olduğu görülmüştür (Şekil 4.98).

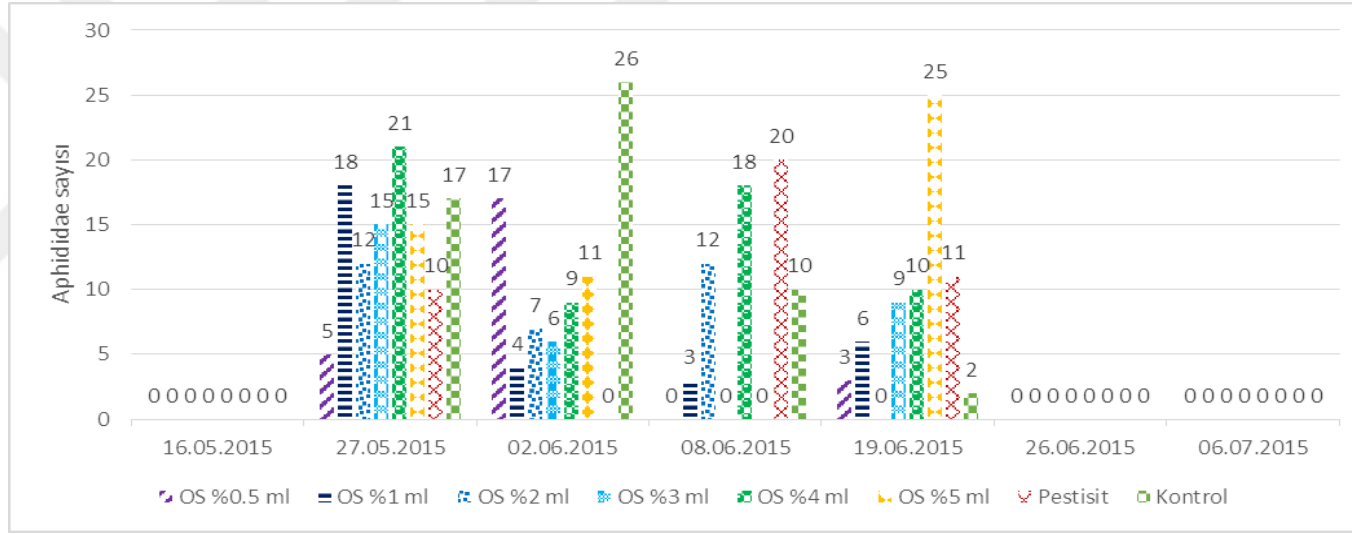
Çizelge 4.57. 2015 ve 2016 yıllarına göre *Elasmus* sp. ortalama toplamı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	832.95	34

2015'e göre (832.95), 2016'da (34) *Elasmus* sp. ortalama sayısının daha az olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.57).

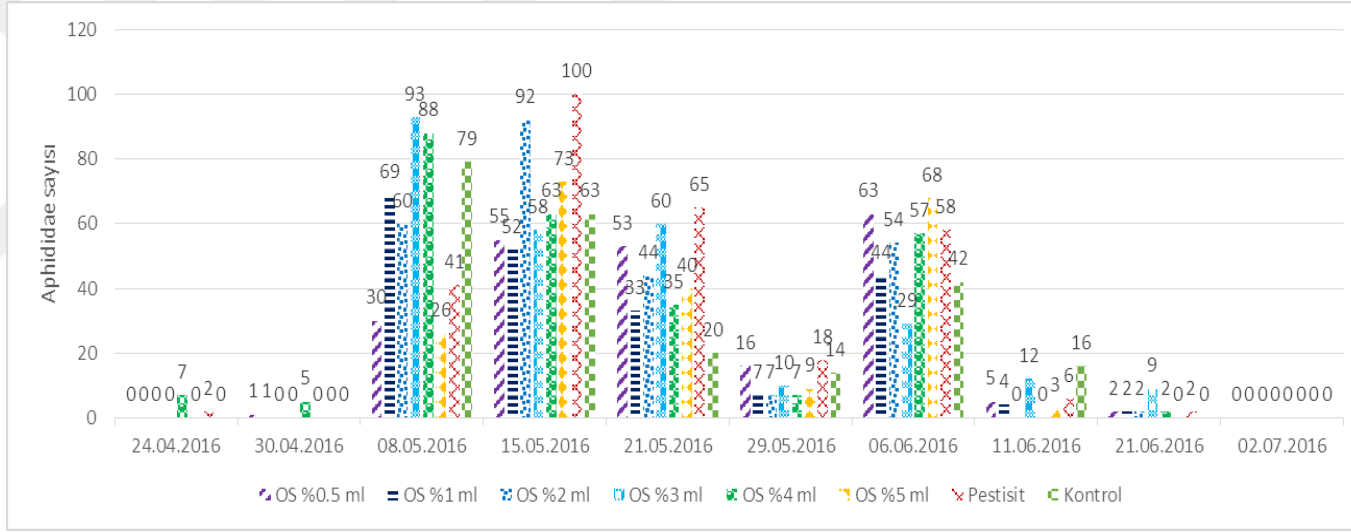
4.2.9.3.5. Aphididae familyasına etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde farklı sayıda Aphididae familyası bulunmuştur (Şekil 4.99-100 ve 101, Çizelge 4.58).



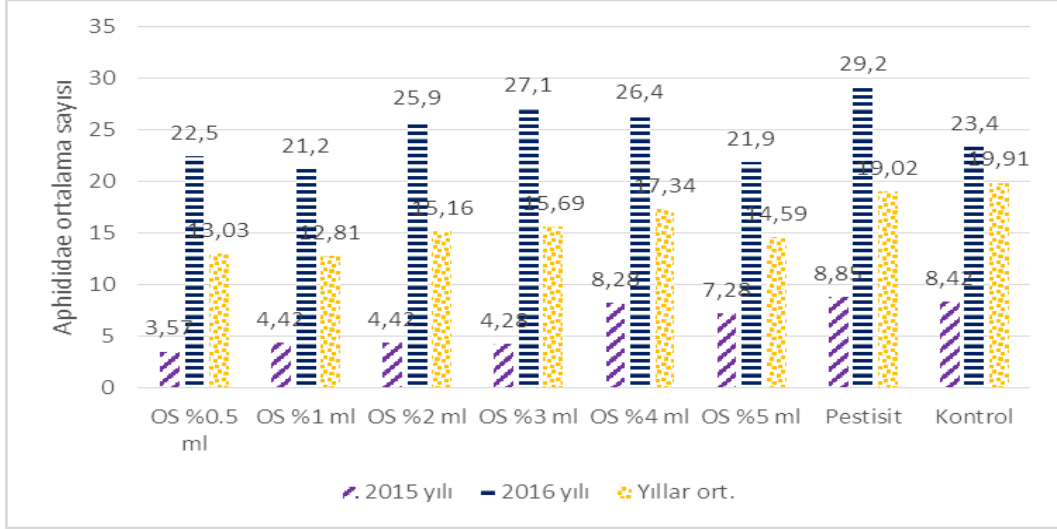
Şekil 4.99. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Aphididae sayısı.

16.05.2015'te tüm uygulamalar sonuçlarının aynı olduğu (0), 27.05.2015'te en az % 0.5 mL OS'de (5) olup en çok % 4 mL OS'de (21), 02.06.2015'te en az pestisitte (0) olup en çok kontrolde (26), 08.06.2015'te en az % 0.5 - % 3 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok pestisitte (20), 19.06.2015'te en az % 2 mL OS'de (0) olup en çok % 5 mL OS'de (25), 26.06.2015-06.07.2015'te ise tüm uygulamaların aynı sonucu verdiği (0) bulunmuştur (Şekil 4.99).



Şekil 4.100. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Aphididae sayısı.

24.04.2016'da en az kontrol, % 0.5 - % 1 - % 2 - % 3 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 4 mL OS'de (7), 30.04.2016'da en az kontrol, pestisit, % 2 - % 3 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 4 mL OS'de (5), 08.05.2016'da en az % 5 mL OS'de (26) olup en çok % 3 mL OS'de (93), 15.05.2016'da en az % 1 mL OS'de (52) olup en çok pestisitte (100), 21.05.2016'da en az kontrolde (20) olup en çok pestisitte (65), 29.05.2016'da en az % 1 - % 2 ve % 4 mL OS'de (7) olup en çok pestisitte (18), 06.06.2016'da en az % 3 mL OS'de (29) olup en çok % 5 mL OS'de (65), 11.06.2016'da en az % 2 ve % 4 mL OS'de (0) olup en çok kontrolde (16), 21.06.2016'da en az kontrol ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 3 mL OS'de (9), 02.07.2016'da ise tüm uygulamalarda aynı sonucun (0) olduğu görülmüştür (Şekil 4.100).



Şekil 4.101. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Aphididae ortalama sayısı.

2015'te en az % 0.5 mL OS'de (3.57) olup en çok pestisitte (8.85), 2016'da en az % 1 mL OS'de (21.2) olup en çok pestisitte (29.2), ortalama olarak en az % 1 mL OS'de (12.81) olup en çok kontrolde (19.91) bulunmuştur (Şekil 4.101).

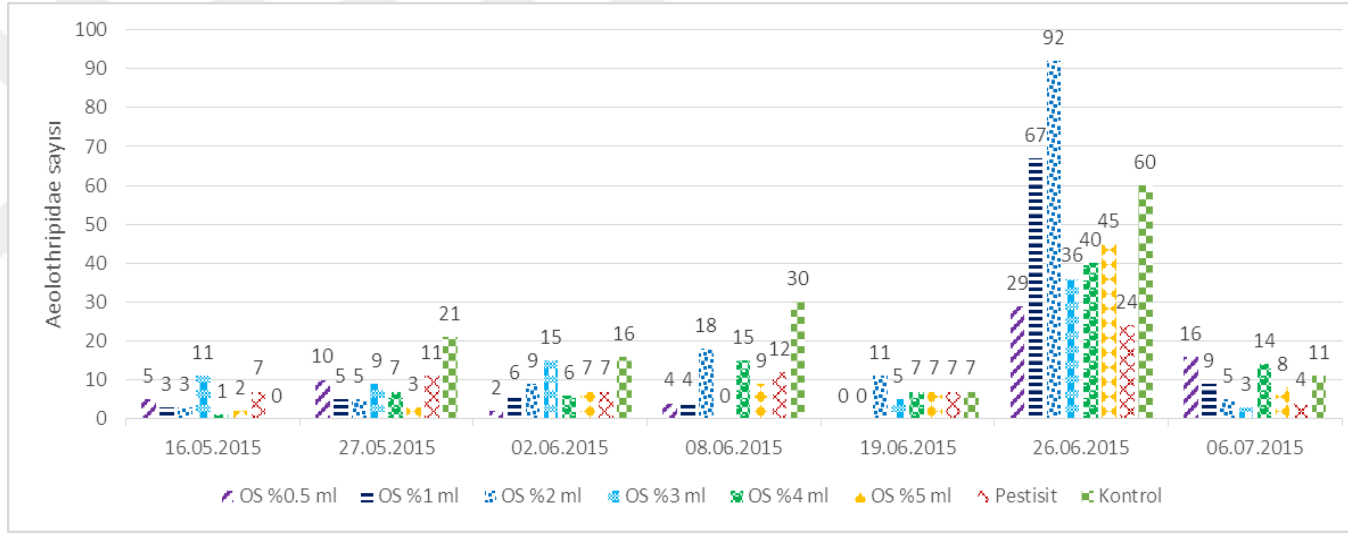
Çizelge 4.58. 2015 ve 2016 yıllarına göre Aphididae ortalama toplamı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	49.52	197.6

2015'e göre (49.52), 2016'da (197.6) Aphididae ortalama sayısının daha çok olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.58).

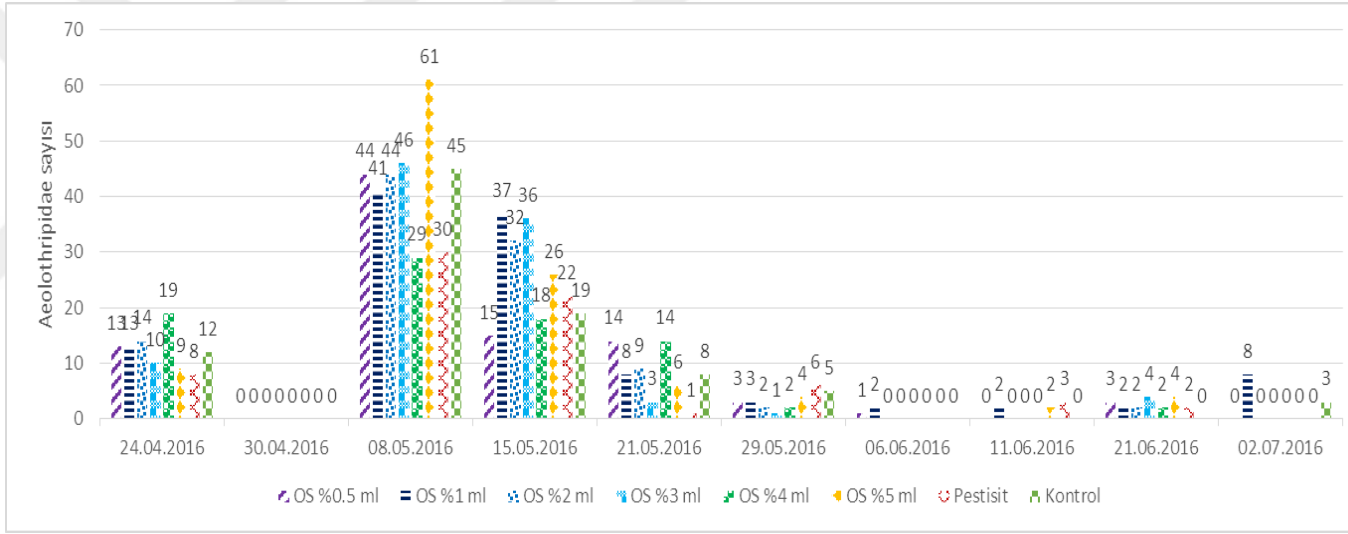
4.2.9.3.6. Aeolothripidae familyasına etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde farklı sayıda Aeolothripidae familyası belirlenmiştir (Şekil 4.102-103 ve 104, Çizelge 4.59).



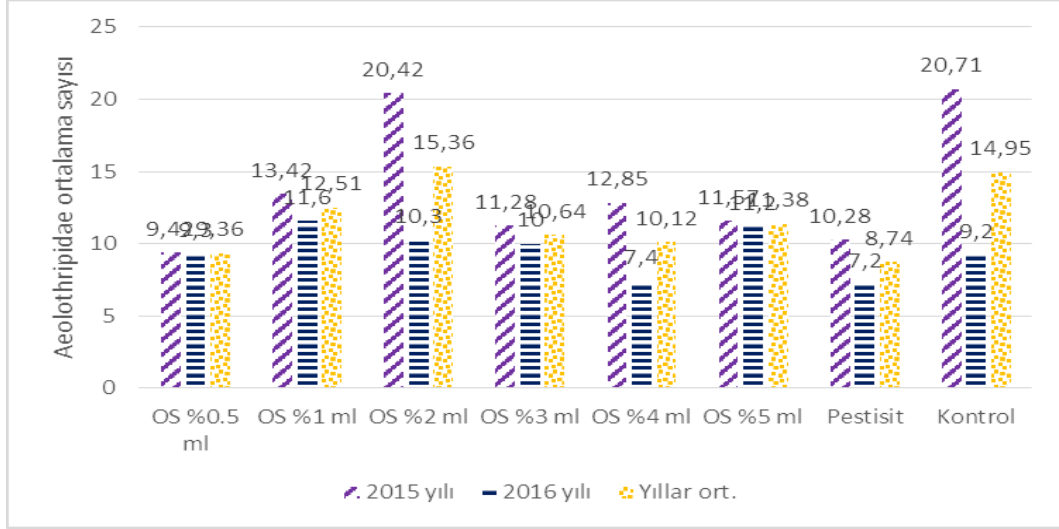
Şekil 4.102. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Aeolothripidae sayısı.

16.05.2015'te en az kontrolde (0) olup en çok % 3 mL OS'de (11), 27.05.2015'te en az % 5 mL OS'de (3) olup en çok kontrolde (21), 02.06.2015'te en az % 0.5 mL OS'de (2) olup en çok kontrolde (16), 08.06.2015'te en az % 3 mL OS'de (0) olup en çok kontrolde (30), 19.06.2015'te en az % 0.5 ve % 1 mL OS'de (0) olup en çok % 2 mL OS'de (11), 26.06.2015'te en az pestisitte (24) olup en çok % 2 mL OS'de (92), 6.07.2015'te en az pestisitte (4) olup en çok % 0.5 mL OS'de (16) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.102).



Şekil 4.103. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Aeolothripidae sayısı.

24.04.2016'da en az pestisitte (8) olup en çok % 4 mL OS'de (19), 30.04.2016'da tüm uygulamala sonuçlarının aynı olduğu (0), 08.05.2016'da en az % 4 mL OS'de (29) olup en çok % 5 mL OS'de (61), 15.05.2016'da en az % 0.5 mL OS'de (15) olup en çok % 1 mL OS'de (37), 21.05.2016'da en az pestisitte (1) olup en çok % 0.5 ve % 4 mL OS'de (14), 29.05.2016'da en az % 3 mL OS'de (1) olup en çok pestisitte (6), 06.06.2016'da en az pestisit, kontrol, % 2 - % 3 - % 4 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 1 mL OS'de (2), 11.06.2016'da en az kontrol, % 0.5 - % 2 - % 3 ve % 4 mL OS'de (0) olup en çok pestisitte (3), 21.06.2016'da en az kontrolde (0) olup en çok % 3 ve % 5 mL OS'de (4), 02.07.2016'da en az pestisit, % 0.5 - % 2 - % 3 - % 4 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 1 mL OS'de (8) olduğu bulunmuştur (Şekil 4.103).



Şekil 4.104. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Aeolothripidae ortalama sayısı.

2015'te en az % 0.5 mL OS'de (9.42) olup en çok kontrolde (20.71), 2016'da en az pestisitte (7.42) olup en çok % 1 mL OS'de (11.6), ortalama olarak en az pestisitte (8.74) olup en çok % 2 mL OS'de (15.36) olduğu görülmüştür (Şekil 4.104).

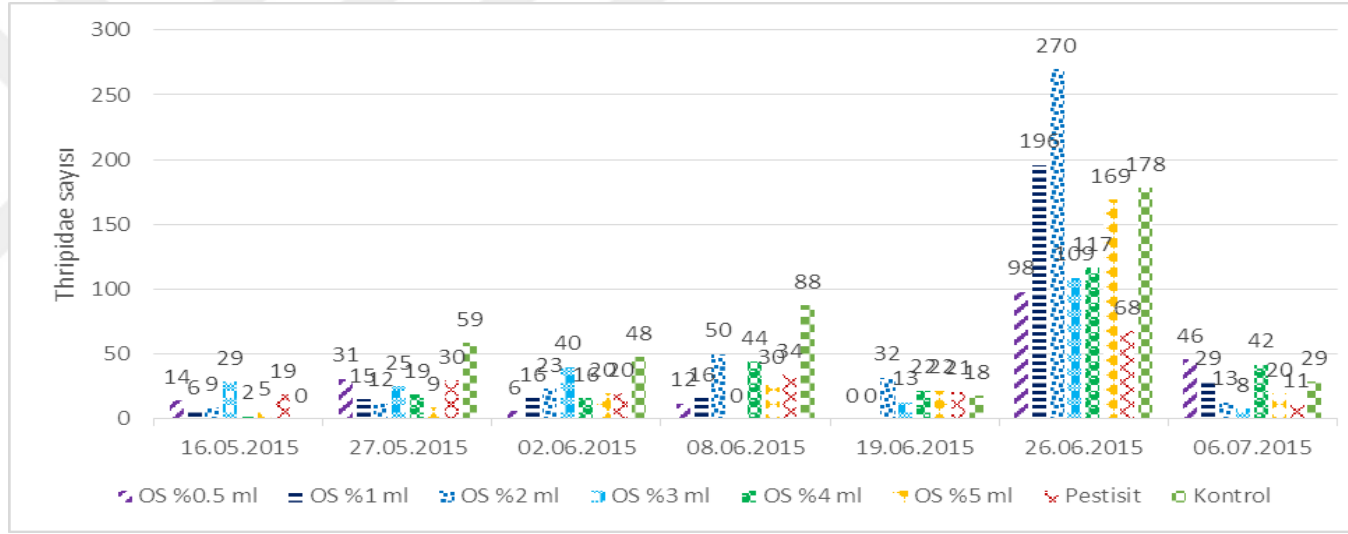
Çizelge 4.59. 2015 ve 2016 yıllarına göre Aeolothripidae ortalama toplamı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	109.95	76.2

2015'e göre (109.95), 2016'da (76.2) Aeolothripidae ortalama sayısının daha az olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.59).

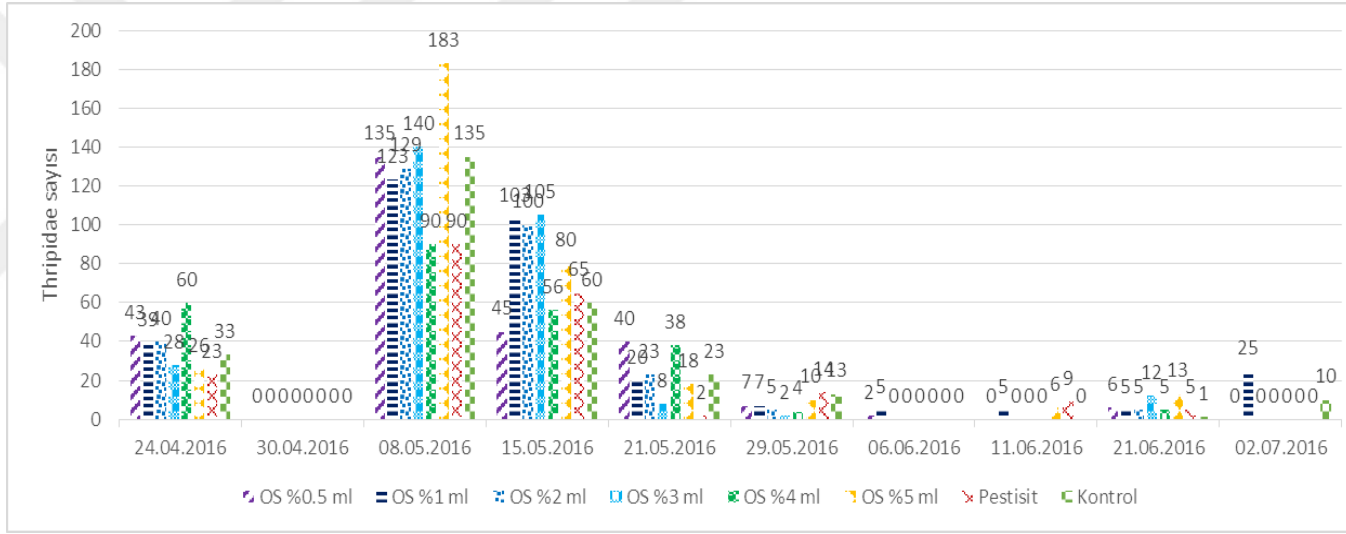
4.2.9.3.7. Thripidae familyasına etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde farklı sayıda Thripidae familyası tespit edilmiştir (Şekil 105-106 ve 107, Çizelge 4.60).



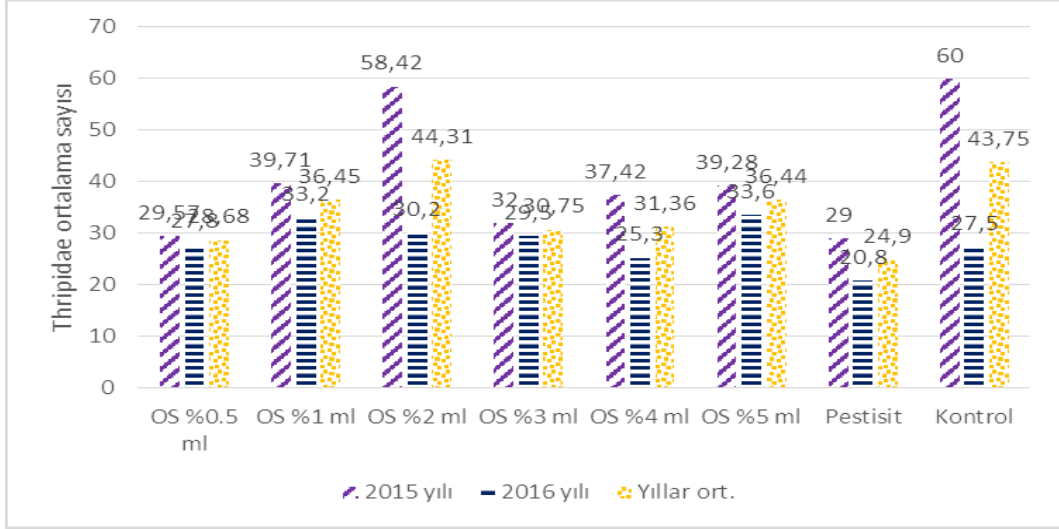
Şekil 4.105. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Thripidae sayısı.

16.05.2015'te en az kontrolde (0) olup en çok % 3 mL OS'de (29), 27.05.2015'te en az % 5 mL OS'de (9) olup en çok kontrolde (59), 02.06.2015'te en az % 0.5 mL OS'de (6) olup en çok kontrolde (48), 08.06.2015'te en az % 3 mL OS'de (0) olup en çok kontrolde (88), 19.06.2015'te en az % 0.5 ve 1 mL OS'de (0) olup en çok % 2 mL OS'de (32), 26.06.2015'te en az pestisitte (68) olup en çok % 2 mL OS'de (270), 06.07.2015'te en az % 3 mL OS'de (8) olup en çok %0.5 mL OS'de (46) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.105).



Şekil 4.106. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Thripidae sayısı.

24.04.2016'da en az pestsitte (23) olup en çok % 4 mL OS'de (60), 30.04.2016'da tüm uygulama sonuçlarının aynı olduğu (0), 08.05.2016'da en az pestsit ve % 4 mL OS'de (90) olup en çok % 5 mL OS'de (183), 15.05.2016'da en az % 0.5 mL OS'de (45) olup en çok % 3 mL OS'de (105), 21.05.2016'da en az pestsitte (2) olup en çok % 0.5 mL OS'de (40), 29.05.2016'da en az % 3 mL OS'de (2) olup en çok pestsitte (14), 06.06.2016'da en az kontrol, pestsit, % 2 - % 3 - % 4 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 1 mL OS'de (5), 11.06.2016'da en az kontrol, % 0.5 - % 2 - % 3 ve % 4 mL OS'de (0) olup en çok pestsitte (9), 21.06.2016'da en az kontrolde (1) olup en çok % 5 mL OS'de (13), 02.07.2016'da en az pestsit, % 0.5 - % 2 - % 3 - % 4 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 1 mL OS'de (25) görülmüştür (Şekil 4.106).



Şekil 4.107. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Thripidae ortalama sayısı.

2015'te en az pestisitte (29) olup en çok kontrolde (60), 2016'da en az pestisitte (20.8) olup en çok % 5 mL OS'de (33.6), ortalama olarak en az pestisitte (24.9) olup en çok % 2 mL OS'de (44.31) olduğu bulunmuştur (Şekil 4.107).

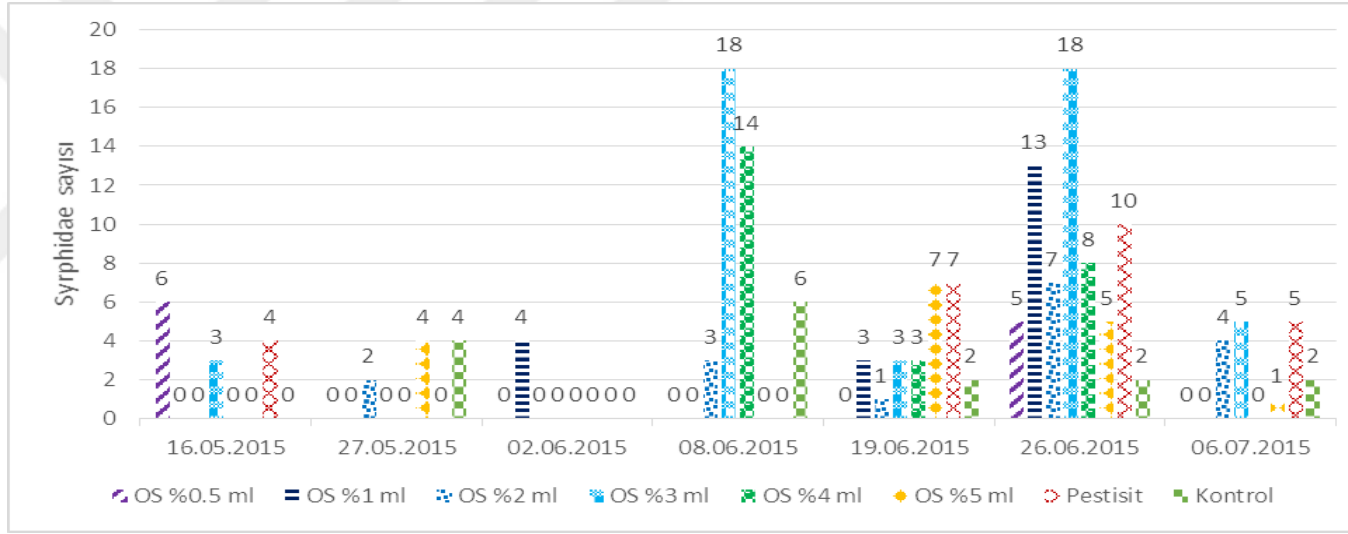
Çizelge 4.60. 2015 ve 2016 yıllarına göre Thripidae ortalama toplamı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	325.4	227.9

2015'e göre (325.4), 2016'da (227.9) Thripidae ortalama sayısının daha az olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.60).

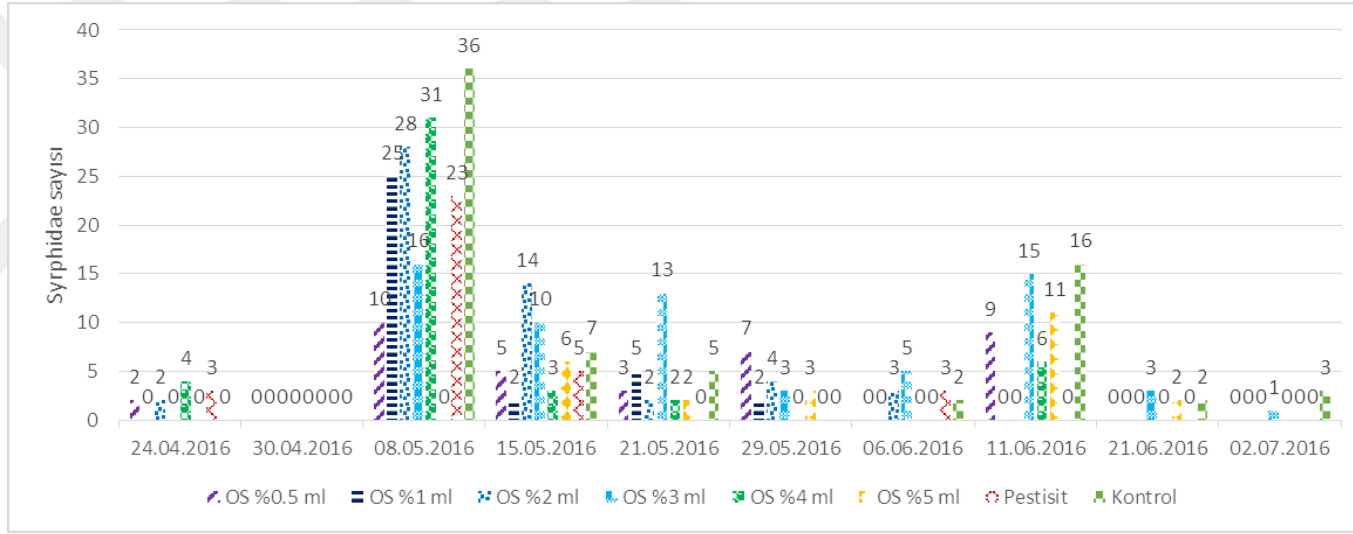
4.2.9.3.8. Syrphidae familyasına etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde farklı sayıda Syrphidae familyası bulunmuştur (Şekil 108-109 ve 110, Çizelge 4.61).



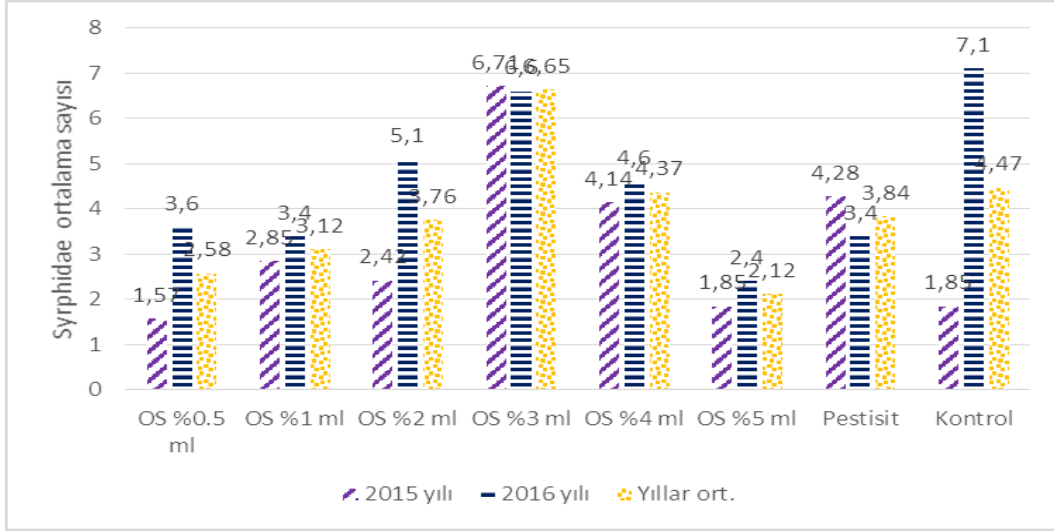
Şekil 4.108. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Syrphidae sayısı.

16.05.2015'te en az kontrol, % 1 - % 2 - % 4 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 0.5 mL OS'de (6), 27.05.2015'te en az % 0.5 - % 1 - % 3 ve % 4 mL OS'de (0) olup en çok kontrol ve % 5 mL OS'de (4), 02.06.2015'te en az kontrol, pestisit, % 0.5 - % 2 - % 3 - % 4 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 1 mL OS'de (4), 08.06.2015'te en az pestisit, % 0.5 - % 1 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 3 mL OS'de (18), 19.06.2015'te en az % 0.5 mL OS'de (0) olup en çok pestisit ve % 5 mL OS'de (7), 26.06.2015'te en az kontrolde (2) olup en çok % 4 mL OS'de (18), 06.07.2015'te en az % 0.5 - % 1 ve % 4 mL OS'de (0) olup en çok ise pestisit ve % 3 mL OS'de (5) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.108).



Şekil 4.109. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Syrphidae sayısı.

24.04.2016'da en az kontrol, % 1 - % 3 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 4 mL OS'de (4), 30.04.2016'da tüm uygulama sonuçlarının aynı olduğu (0), 08.05.2016'da en az % 5 mL OS'de (0) olup en çok kontrolde (36), 15.05.2016'da en az % 1 mL OS'de (2) olup en çok % 2 mL OS'de (14), 21.05.2016'da en az pestisitte (0) olup en çok % 3 mL OS'de (13), 29.05.2016'da en az kontrol, pestisit ve % 4 mL OS'de (0) olup en çok % 0.5 mL OS'de (7), 06.06.2016'da en az % 0.5 - % 1 - % 4 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 3 mL OS'de (5), 11.06.2016'da en az pestisit, % 1 ve % 2 mL OS'de (0) olup en çok kontrolde (16), 21.06.2016'da en az pestisit, % 0.5 - % 1 - % 2 ve % 4 mL OS'de (0) olup en çok % 3 mL OS'de (3), 02.07.2016'da en az pestisit, % 0.5 - % 1 - % 2 - % 4 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok ise kontrolde (3) olduğu görülmüştür (Şekil 4.109).



Şekil 4.110. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Syrphidae ortalama sayısı.

2015'te en az % 0.5 mL OS'de (1.52) olup en çok % 3 mL OS'de (6.74), 2016'da en az % 5 mL OS'de (2.4) olup en çok kontrolde (7.1), ortalama olarak en az % 5 mL OS'de (2.12) olup en çok % 3 mL OS'de (6.65) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.110).

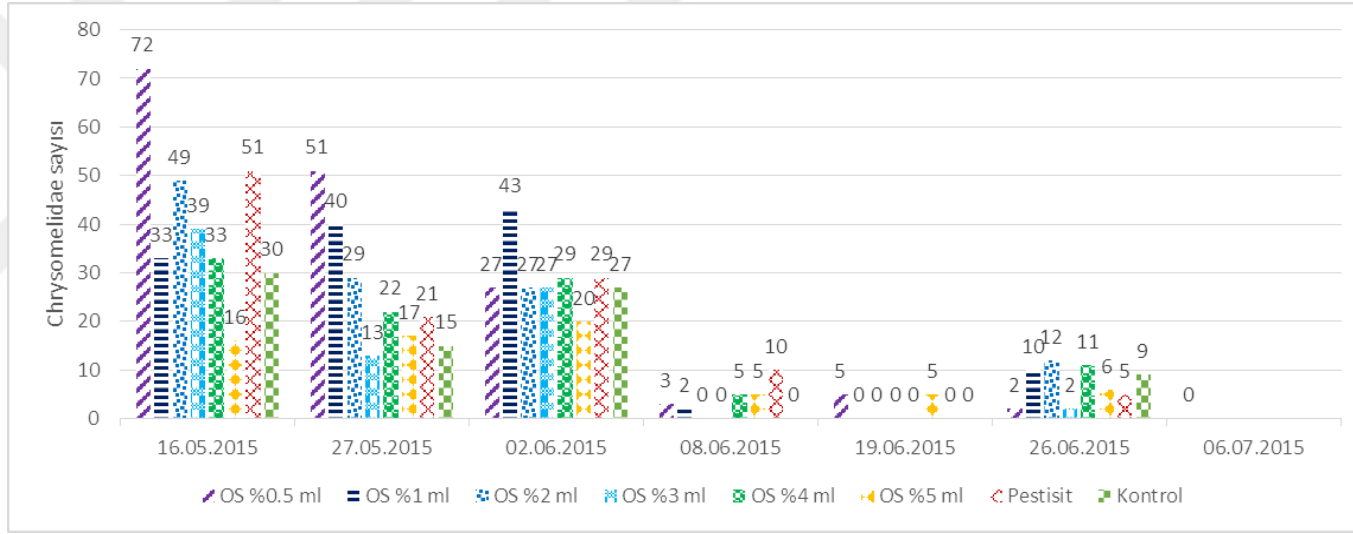
Çizelge 4.61. 2015 ve 2016 yıllarına göre Syrphidae ortalama toplamı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	25.67	36.2

2015'e göre (25.67), 2016'da (36.2) Syrphidae ortalama sayısının daha çok olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.61).

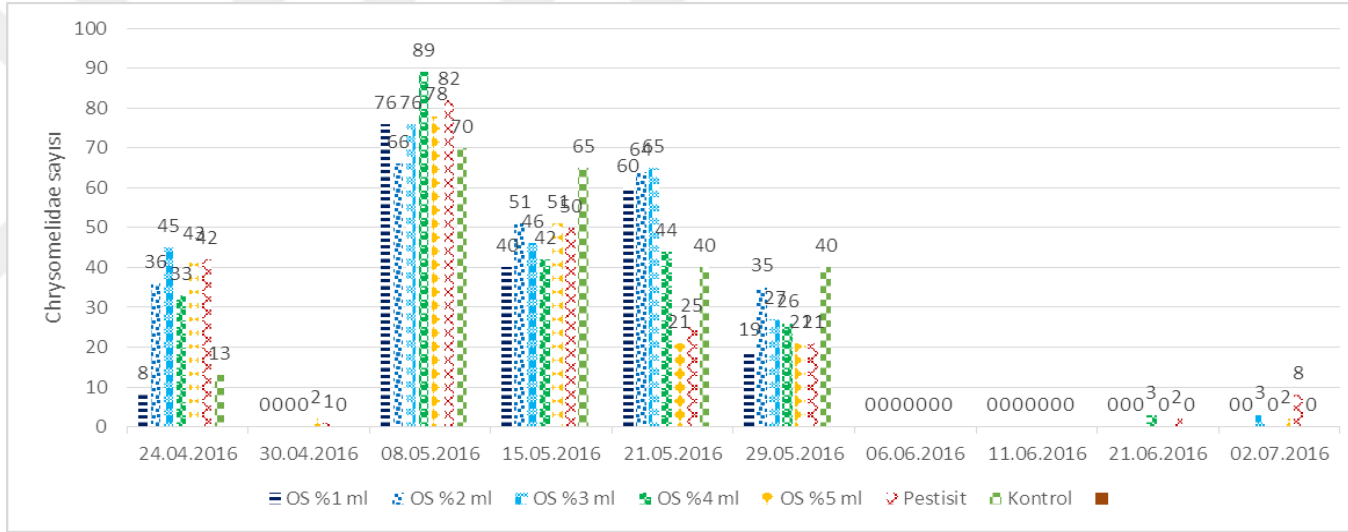
4.2.9.3.9. Chrysomelidae familyasına etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde farklı sayıda Chrysomelidae familyası görülmüştür (Şekil 4.111-112 ve 113, Çizelge 4.62).



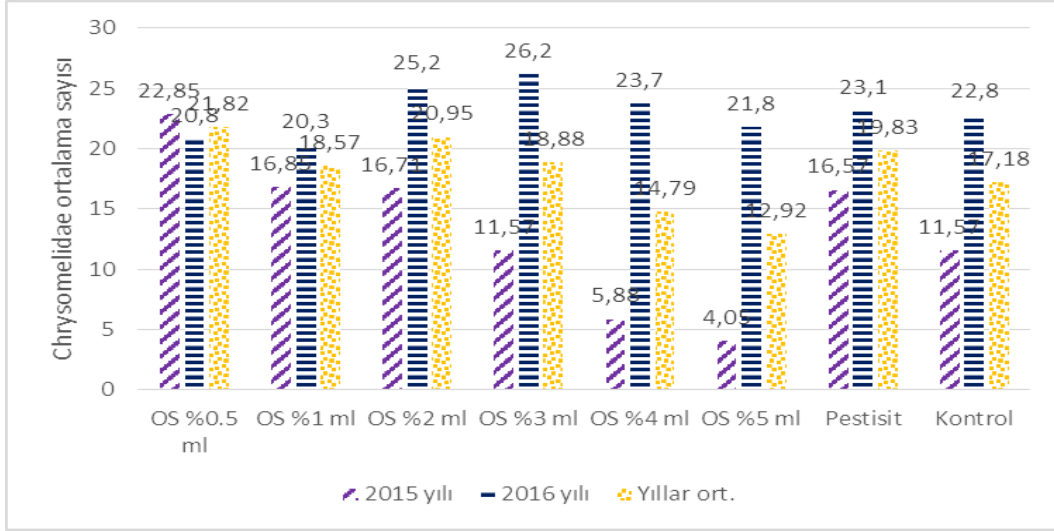
Şekil 4.111. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Chrysomelidae sayısı.

16.05.2015'te en az % 5 mL OS'de (16) olup en çok % 0.5 mL OS'de (72), 27.05.2015'te en az % 3 mL OS'de (13) olup en çok % 0.5 mL OS'de (51), 02.06.2015'te en az % 5 mL OS'de (20) en çok % 1 mL OS'de (43), 08.06.2015'te en az kontrol, % 2 ve % 3 mL OS'de (0) olup en çok pestisitte (10), 19.06.2015'te en az kontrol, pestisit, % 1 - % 2 - % 3 ve % 4 mL OS'de (0) olup en çok % 0.5 ve % 5 mL OS'de (5), 26.06.2015'te en az % 0.5 ve % 3 mL OS'de (2) olup en çok % 2 mL OS'de (12), 06.07.2015'te ise tüm uygulama sonuçlarının aynı olduğu (0) bulunmuştur (Şekil 4.111).



Şekil 4.112. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Chrysomelidae sayısı.

24.04.2016'da en az % 1 mL OS'de (8) olup en çok % 3 mL OS'de (45), 30.04.2016'da en az kontrol, % 1 - % 2 - % 3 ve % 4 mL OS'de (0) olup en çok % 5 mL OS'de (2), 08.05.2016'da en az % 2 mL OS'de (56) olup en çok % 0.5 mL OS'de (89), 15.05.2016'da en az % 1 mL OS'de (40) olup en çok kontrolde (65), 21.05.2016'da en az % 0.5 mL OS'de (5) olup en çok % 3 mL OS'de (65), 29.05.2016'da en az % 1 mL OS'de (19) olup en çok kontrolde (40), 06-11.06.2016'da tüm uygulama sonuçlarının aynı olduğu (0), 21.06.2016'da en az kontrol, % 0.5 - % 1 - % 2 - % 3 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 4 mL OS'de (3), 02.07.2016'da en az kontrol, % 1 - % 2 ve % 4 mL OS'de (0) olup en çok pestisitte (8) olduğu görülmüştür (Şekil 4.112).



Şekil 4.113. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Chrysomelidae ortalama sayısı.

2015'te en az % 5 mL OS'de (4.05) olup en çok % 0.5 mL OS'de (22.85), 2016'da en az % 1 mL OS'de (20.3) olup en çok % 3 mL OS'de (26.2), ortalama olarak en az % 5 mL OS'de (12.92) olup en çok ise % 0.5 mL OS'de (21.82) olduğu bulunmuştur (Şekil 4.113).

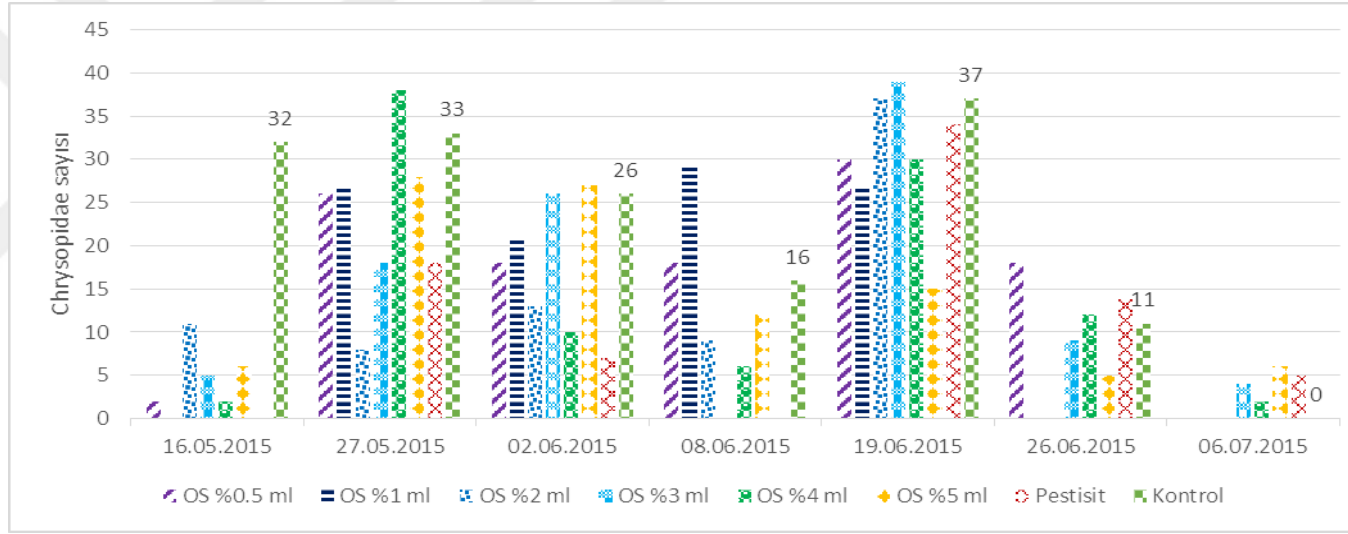
Çizelge 4.62. 2015 ve 2016 yıllarına göre Chrysomelidae ortalama toplamı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	106.05	183.9

2015'e göre (106.05), 2016'da (183.9) Chrysomelidae ortalama sayısının daha çok olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.62).

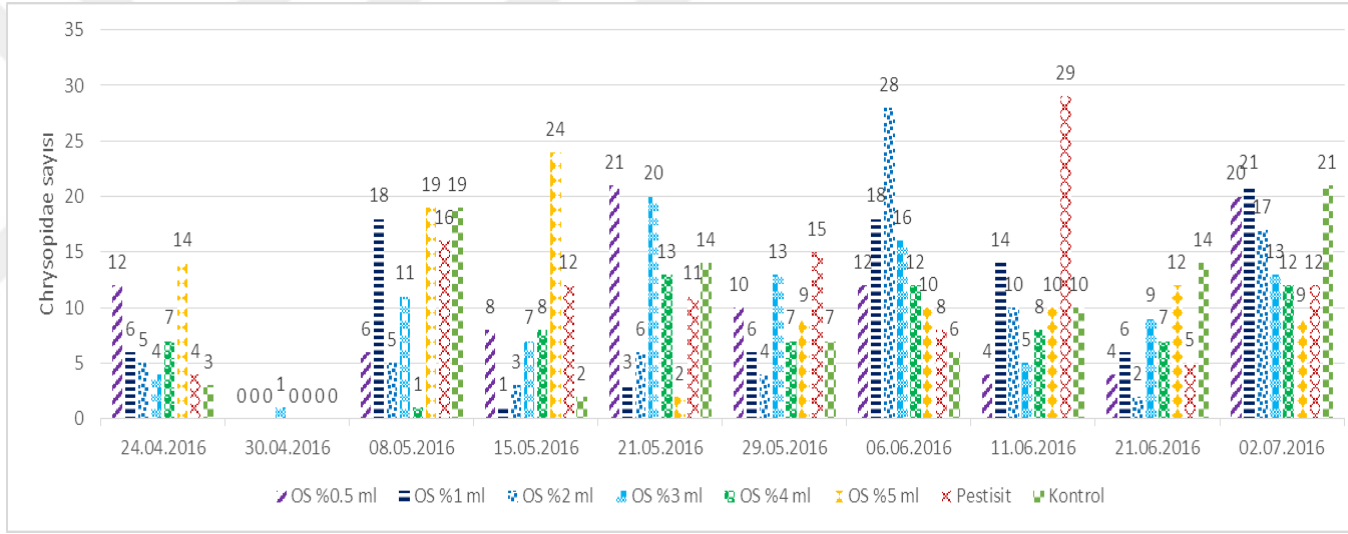
4.2.9.3.10. Chrysopidae familyasına etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde farklı sayıda Chrysopidae familyası tespit edilmiştir (Şekil 114-115 ve 116, Çizelge 4.63).



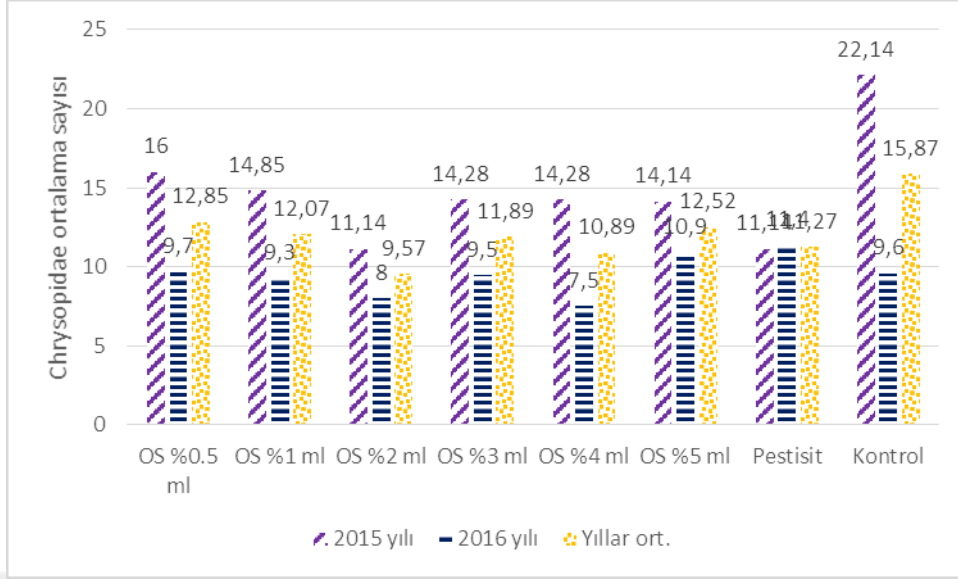
Şekil 4.114. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Chrysopidae sayısı.

16.05.2015'te en az pestisit ve % 1 mL OS'de (0) olup en çok kontrolde (32), 27.05.2015'te en az % 2 mL OS'de (8) olup en çok % 4 mL OS'de (38), 02.06.2015'te en az pestisitte (7) olup en çok % 5 mL OS'de (27), 08.06.2015'te en az pestisit ve % 3 mL OS'de (0) olup en çok % 1 mL OS'de (29), 19.06.2015'te en az % 5 mL OS'de (15) olup en çok % 4 mL OS'de (39), 26.06.2015'te en az % 1 ve % 2 mL OS'de (0) olup en çok % 0.5 mL OS'de (18), 6.07.2015'te en az kontrol, % 0.5 - % 1 ve % 2 mL OS'de (0) olup en çok ise % 5 mL OS'de (6) olduğu görülmüştür (Şekil 4.114).



Şekil 4.115. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Chrysopidae sayısı.

24.04.2016'da en az kontrolde (3) olup en çok % 5 mL OS'de (14), 30.04.2016'da % 3 mL OS hariç (1) diğer uygulama sonuçlarının aynı olduğu (0), 08.05.2016'da en az % 4 mL OS'de (1) olup en çok kontrol ve % 5 mL OS'de (19), 15.05.2016'da en az % 1 mL OS'de (1) olup en çok % 5 mL OS'de (24), 21.05.2016'da en az % 5 mL OS'de (2) olup en çok % 0.5 mL OS'de (21), 29.05.2016'da en az % 2 mL OS'de (4) olup en çok pestisitte (15), 06.06.2016'da en az kontrolde (6) olup en çok % 2 mL OS'de (28), 11.06.2016'da en az % 0.5 mL OS'de (4) olup en çok pestisitte (29), 21.06.2016'da en az % 2 mL OS'de (2) olup en çok kontrolde (14), 02.07.2016'da en az % 5 mL OS'de (9) olup en çok kontrol ve % 1 mL OS'de (21) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.115).



Şekil 4.116. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Chrysopidae ortalama sayısı.

2015'te en az pestisit ve % 2 mL OS'de (11.14) olup en çok kontrolde (22.14), 2016'da en az % 4 mL OS'de (7.5) olup en çok pestisitte (11.4), ortalama olarak en az % 2 mL OS'de (9.57) olup en çok kontrolde (15.87) olduğu görülmüştür (Şekil 4.116).

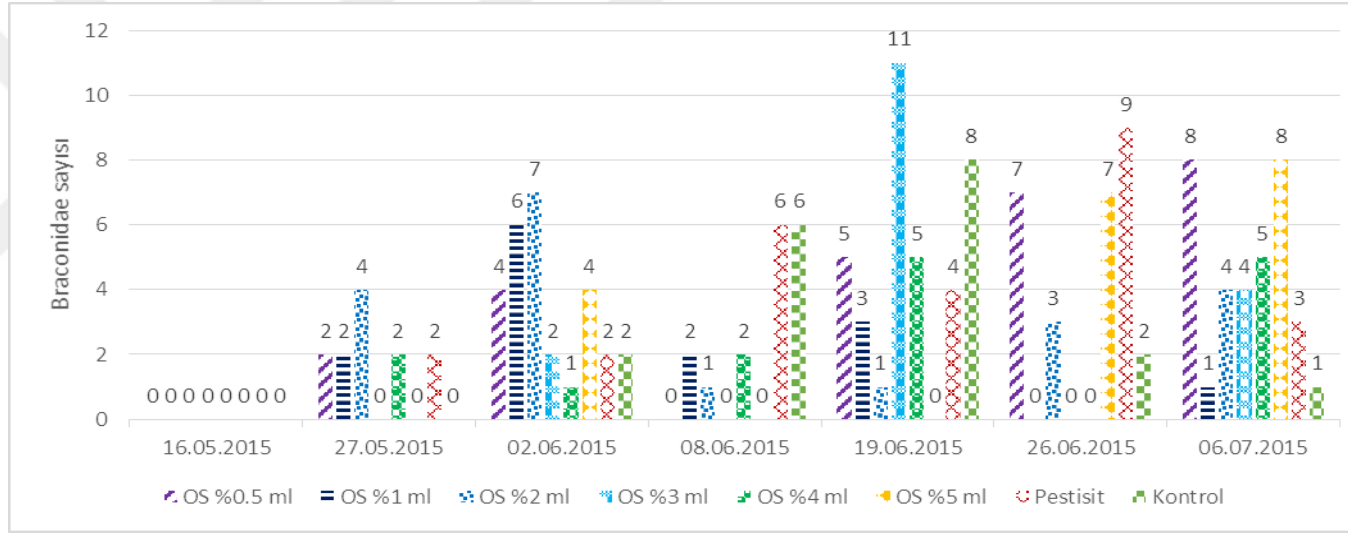
Çizelge 4.63. 2015 ve 2016 yıllarına göre Chrysopidae ortalama toplamı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	107.97	75.9

2015'e göre (107.97), 2016'da (75.9) Chrysopidae ortalama sayısının daha az olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.63).

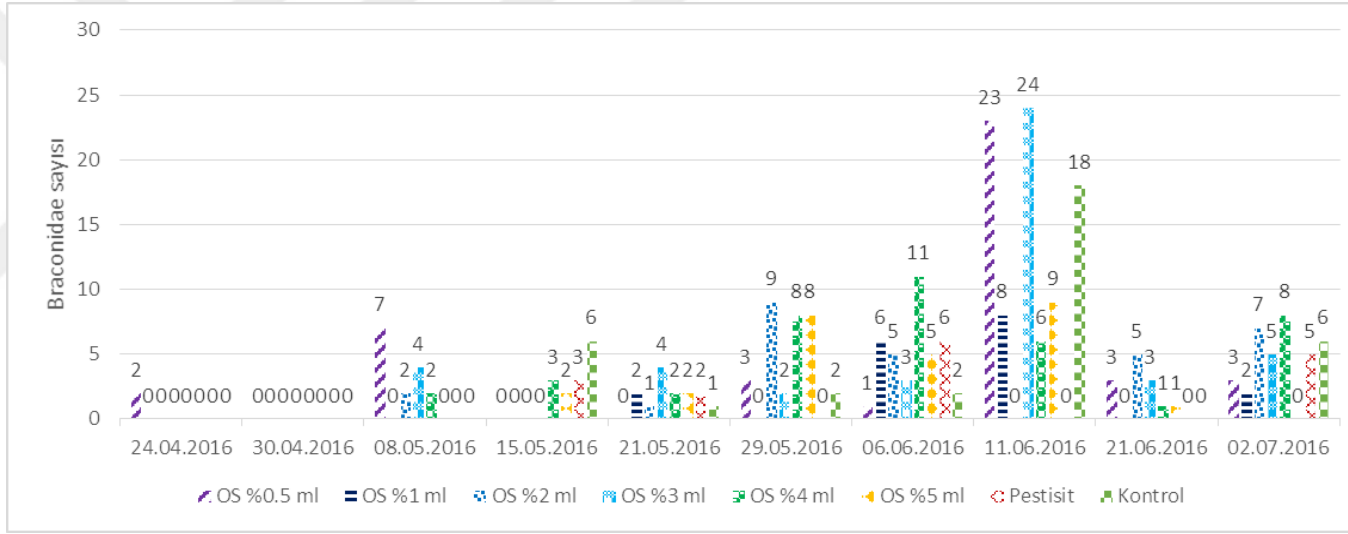
4.2.9.3.11. Braconidae familyasına etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde farklı sayıda Braconidae familyası görülmüştür (Şekil 117-118 ve 119, Çizelge 4.64).



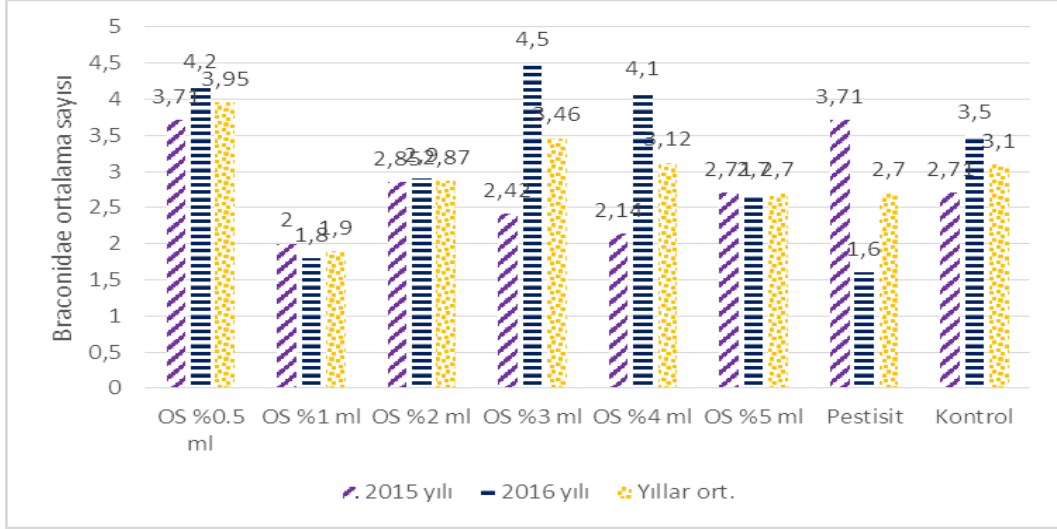
Şekil 4.117. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Braconidae sayısı.

16.05.2015'te tüm uygulama sonuçlarının aynı olduğu (0), 27.05.2015'te en az kontrol, % 3 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 2 mL OS'de (4), 02.06.2015'te en az % 4 mL OS'de (1) olup en çok % 2 mL OS'de (7), 08.06.2015'te en az % 0.5 - % 3 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok kontrol ve pestisitte (6), 19.06.2015'te en az % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 3 mL OS'de (11), 26.06.2015'te en az % 1 - % 3 ve % 4 mL OS'de (0) olup en çok pestisitte (9), 06.07.2016'te en az kontrol ve % 1 mL OS'de (1) olup en çok % 0.5 ve % 5 mL OS'de (8) olduğu görülmüştür (Şekil 4.117).



Şekil 4.118. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Braconidae sayısı.

24.04.2016'da % 0.5 mL OS hariç (2) diğer uygulamalar ile 30.04.2016'daki tüm uygulama sonuçlarının aynı olduğu (0), 08.05.2016'da en az kontrol, pestisit, % 1 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 0.5 mL OS'de (7), 15.05.2016'da en az % 0.5 - % 1 - % 2 ve % 3 mL OS'de (0) olup en çok kontrolde (6), 21.05.2016'da en az % 0.5 mL OS'de (0) olup en çok % 3 mL OS'de (4), 29.05.2016'da en az pestisit ve % 1 mL OS'de (0) olup en çok % 2 mL OS'de (9), 06.06.2016'da en az % 0.5 mL OS'de (1) olup en çok % 4 mL OS'de (11), 11.06.2016'da en az pestisit ve % 2 mL OS'de (0) olup en çok % 3 mL OS'de (24), 21.06.2016'da en az kontrol, pestisit ve % 1 mL OS'de (0) olup en çok % 2 mL OS'de (5), 02.07.2016'da en az % 5mL OS'de (0) olup en çok ise % 4 mL OS'de (8) olduğu bulunmuştur (Şekil 4.118).



Şekil 4.119. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Braconidae ortalama sayısı.

2015'te en az % 1 mL OS'de (2) olup en çok pestisit ve % 0.5 mL OS'de (3.71), 2016'da en az pestisitte (1.6) olup en çok % 3 mL OS'de (4.5), ortalama olarak en az % 1 mL OS'de (1.9) olup en çok ise % 0.5 mL OS'de (3.95) olduğu saptanmıştır (Şekil 4.119).

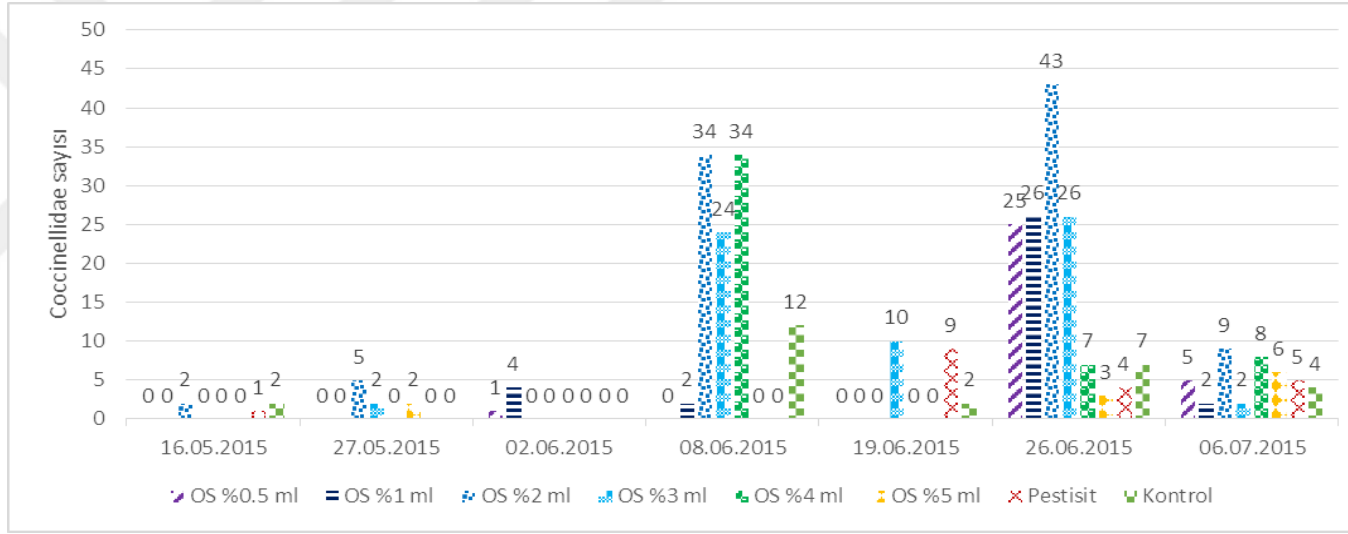
Çizelge 4.64. 2015 ve 2016 yıllarına göre Braconidae ortalama toplamı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	22.25	25.3

2015'e göre (22.25), 2016'da (25.3) Braconidae ortalama sayısının daha çok olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.64).

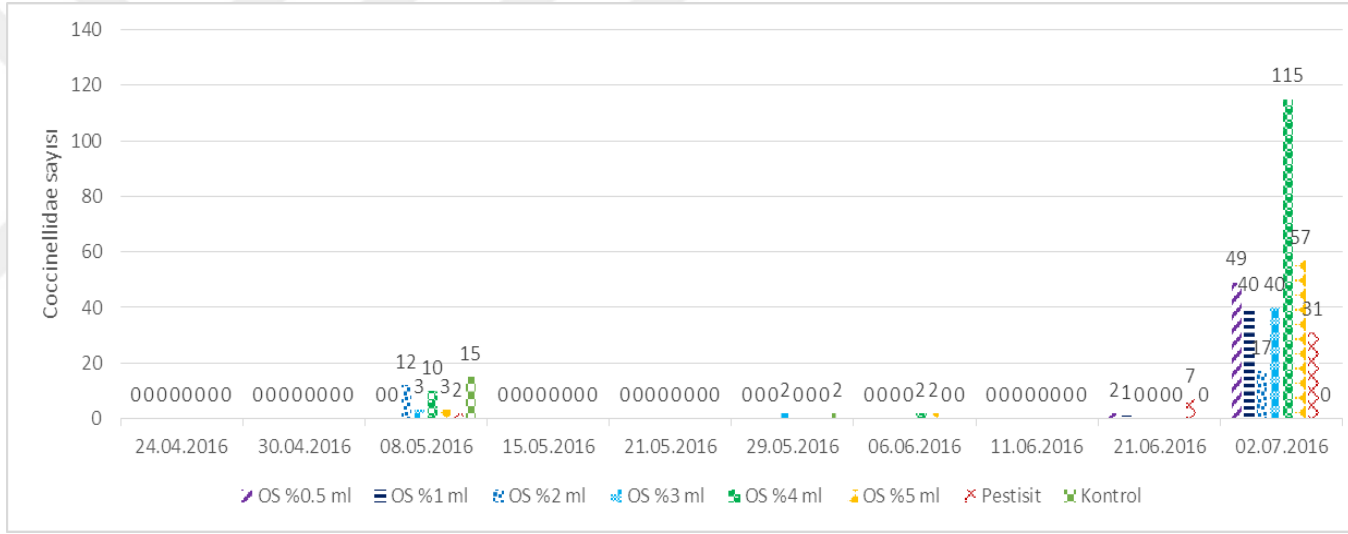
4.2.9.3.12. Coccinellidae familyasına etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde farklı sayıda Coccinellidae familyası bulunmuştur (Şekil 120-121-122 ve Çizelge 65).



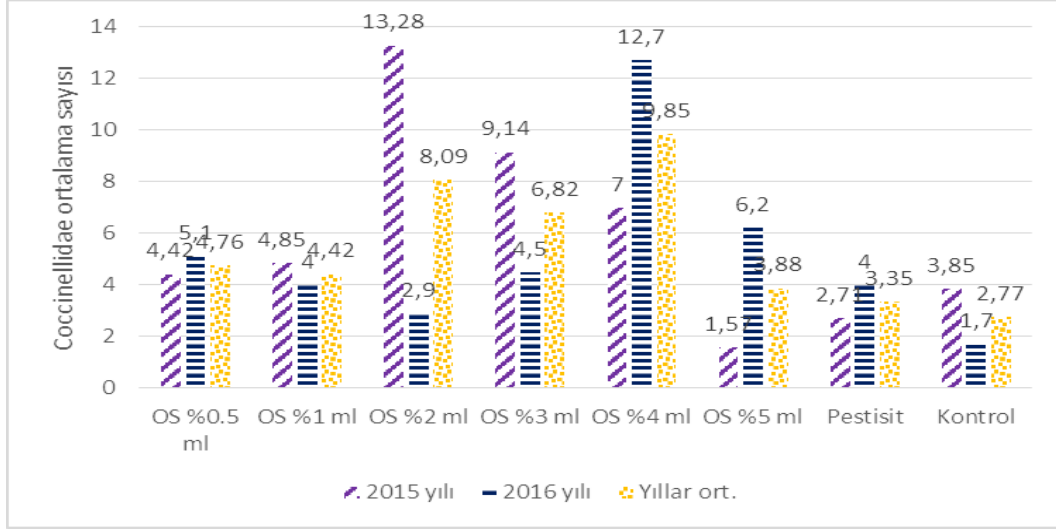
Şekil 4.120. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Coccinellidae sayısı.

16.05.2015'te en az % 0.5 - % 1 - % 3 - % 4 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok kontrol ve % 2 mL OS'de (2), 27.05.2015'te en az kontrol, pestisit, % 0.5 - % 1 ve % 4 mL OS'de (0) olup en çok % 2 mL OS'de (5), 02.06.2015'te en az kontrol, pestisit, % 2 - % 3 - % 4 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 1 mL OS'de (4), 08.06.2015'te en az pestisit, % 0.5 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 2 ve % 4 mL OS'de (34), 19.06.2015'te en az % 0.5 - % 1 - % 2 - % 4 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 3 mL OS'de (10), 26.06.2015'te en az % 5 mL OS'de (3) olup en çok % 2 mL OS'de (43), 06.07.2015'te en az % 1 ve % 3 mL OS'de (2) olup en çok % 2 mL OS'de (9) bulunmuştur (Şekil 4.120).



Şekil 4.121. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Coccinellidae sayısı.

24-30.04.2016'da tüm uygulama sonuçlarının aynı olduğu (0), 08.05.2016'da en az % 0.5 ve % 1 mL OS'de (0) olup en çok kontrolde (15), 15-21.05.2016'da tüm uygulama sonuçlarının aynı olduğu (0), 29.05.2016'da en az pestisit, % 0.5 - % 1 - % 2 - % 4 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok kontrol ve % 3 mL OS'de (2), 06.06.2016'da en az pestisit, kontrol, % 0.5 - % 1 - % 2 ve % 3 mL OS'de (0) olup en çok % 4 ve % 5mL OS'de (2), 11.06.2016'da tüm uygulama sonuçlarının aynı olduğu (0), 21.06.2016'da en az kontrol, % 2 - % 3 - % 4 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok pestisitte (7), 02.07.2016'da en az kontrolde (0) olup en çok % 4 mL OS'de (115) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.121).



Şekil 4.122. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Coccinellidae ortalama sayısı.

2015'te en az % 5 mL OS'de (1.52) olup en çok % 2 mL OS'de (13.28), 2016'da en az kontrolde (1.7) olup en çok % 4 mL OS'de (12.7), ortalama olarak en az kontrolde (2.77) olup en çok % 4 mL OS'de (9.85) olduğu görülmüştür (Şekil 4.122).

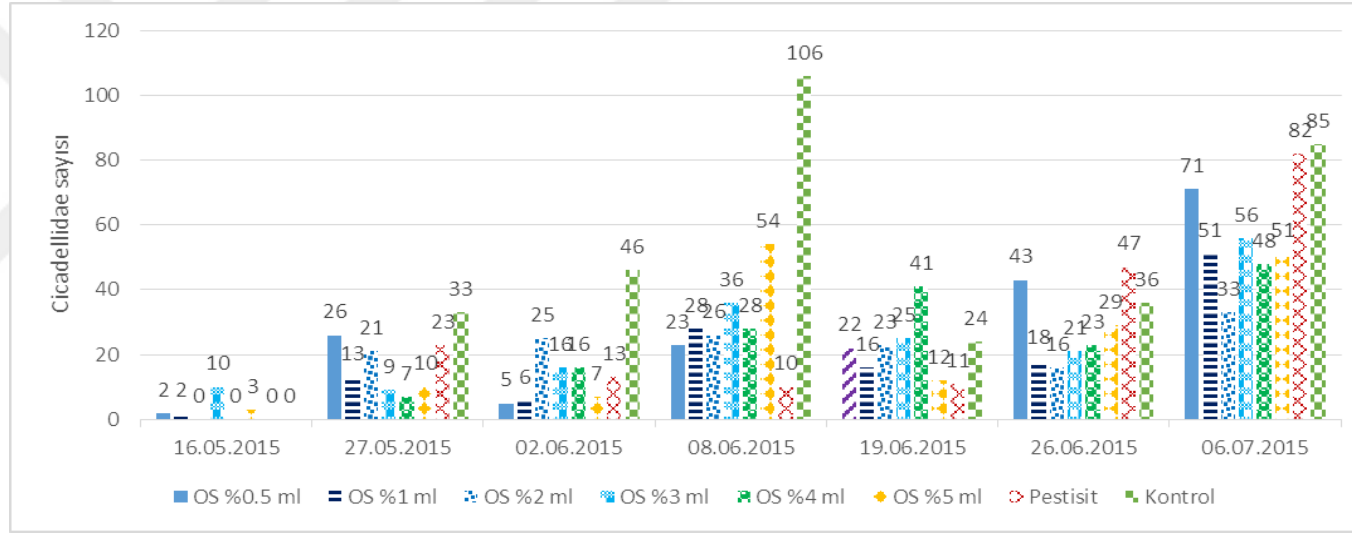
Çizelge 4.65. 2015 ve 2016 yıllarına göre Coccinellidae ortalama toplamı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	46.82	41.10

2015'e göre (46.82), 2016'da (41.10) Coccinellidae ortalama sayısının daha az olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.65).

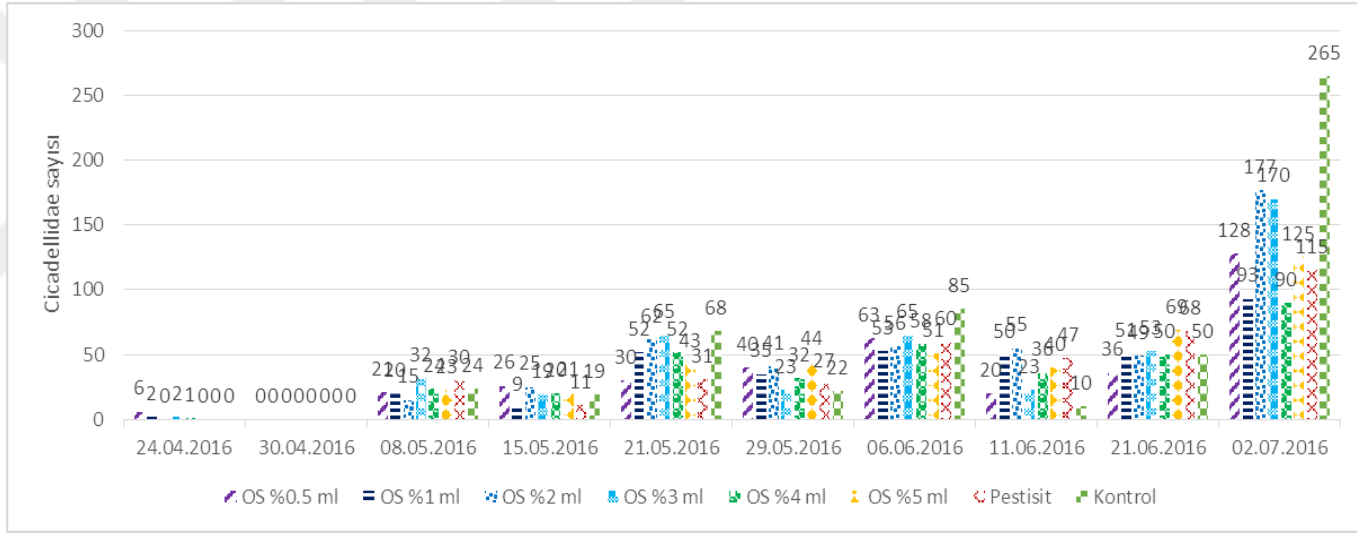
4.2.9.3.13. Cicadellidae familyasına etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde farklı sayıda Cicadellidae familyası tespit edilmiştir (Şekil 4.123-124 ve 125, Çizelge 4.66).



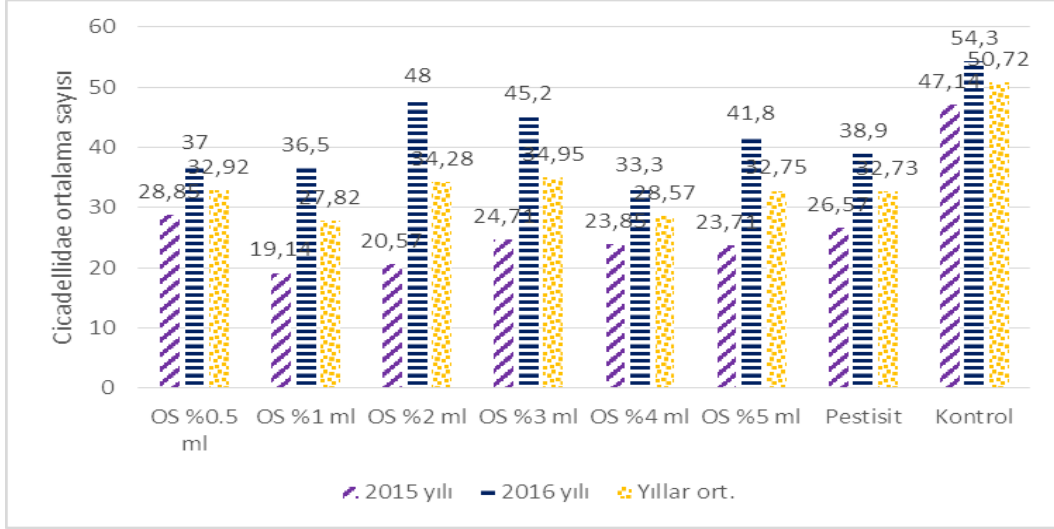
Şekil 4.123. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Cicadellidae sayısı.

16.05.2015'te en az kontrol, pestsit, % 2 ve % 4 mL OS'de (0) olup en çok % 3 mL OS'de (10), 27.05.2015'te en az % 4 mL OS'de (7) olup en çok kontrolde (33), 02.06.2015'te en az % 0.5 mL OS'de (5) olup en çok kontrolde (46), 8.06.2015'te en az pestsitte (10) olup en çok kontrolde (106), 19.06.2015'te en az pestsitte (11) olup en çok % 4 mL OS'de (41), 26.06.2015'te en az % 2 mL OS'de (16) olup en çok pestsitte (47), 6.07.2015'te en az % 2 mL OS'de (33) olup en çok ise kontrolde (85) olduğu saptanmıştır (Şekil 4.123).



Şekil 4.124. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Cicadellidae sayısı.

24.04.2016'da en az kontrol, pestisit, % 2 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 0.5 mL OS'de (6), 30.04.2016'da tüm uygulama sonuçlarının aynı olduğu (0), 08.05.2016'da en az % 2 mL OS'de (15) olup en çok % 3 mL OS'de (32), 15.05.2016'da en az % 1 mL OS'de (9) olup en çok % 0.5 mL OS'de (26), 21.05.2016'da en az % 0.5 mL OS'de (30) olup en çok kontrolde (68), 29.05.2016'da en az kontrolde (22) olup en çok % 5 mL OS'de (44), 06.06.2016'da en az % 1 mL OS'de (53) olup en çok kontrolde (85), 11.06.2016'da en az kontrolde (10) olup en çok % 2 mL OS'de (55), 21.06.2016'da en az % 0.5 mL OS'de (36) olup en çok pestisitte (68), 02.07.2016'da en az % 1 mL OS'de (93) olup en çok kontrolde (265) olduğu bulunmuştur (Şekil 4.124).



Şekil 4.125. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Cicadellidae ortalama sayısı.

2015'te en az % 1 mL OS'de (19.14) olup en çok kontrolde (47.14), 2016'da en az % 4 mL OS'de (33.3) olup en çok kontrolde (54.3), ortalama olarak en az % 1 mL OS'de (27.82) olup en çok kontrolde (50.72) olduğu görülmüştür (Şekil 4.125).

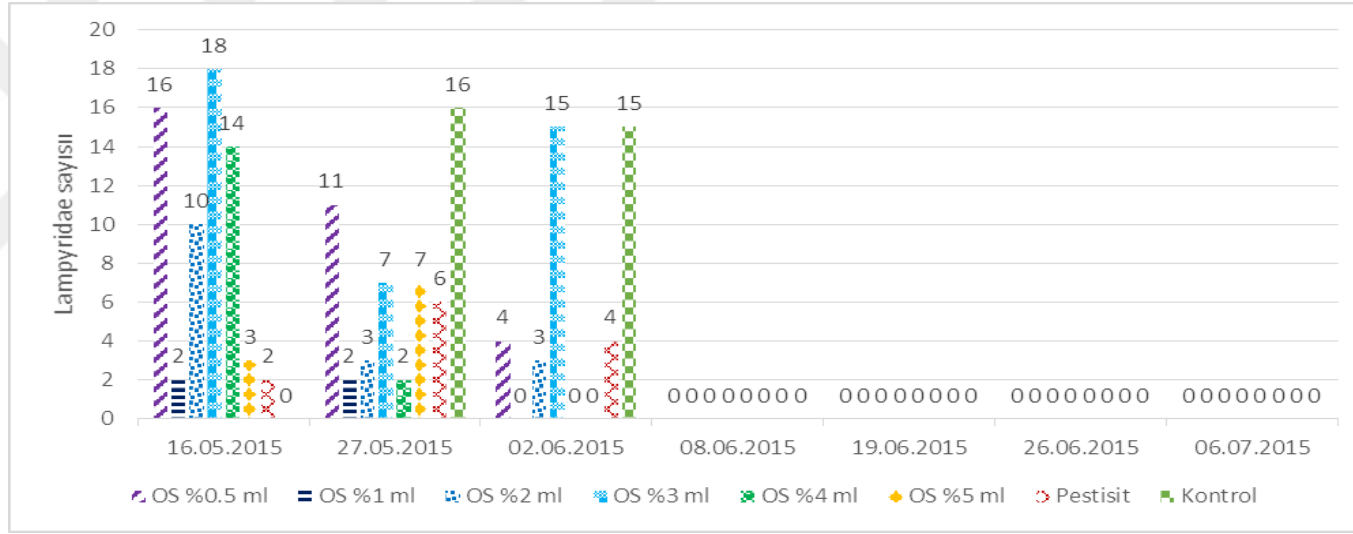
Çizelge 4.66. 2015 ve 2016 yıllarına göre Cicadellidae ortalama toplamı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	214.54	335

2015'e göre (214.54), 2016'da (335) Cicadellidae ortalama sayısının daha çok olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.66).

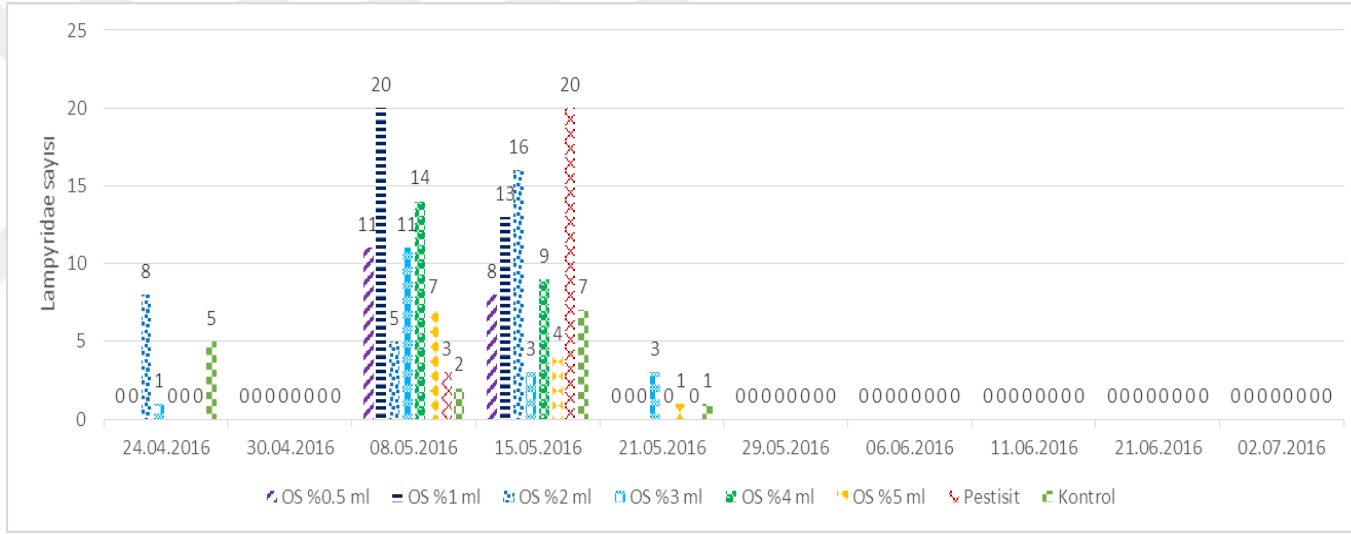
4.2.9.3.14. Lampyridae familyasına etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde farklı sayıda Lampyridae familyası bulunmuştur (Şekil 126-127 ve 128, Çizelge 4.67).



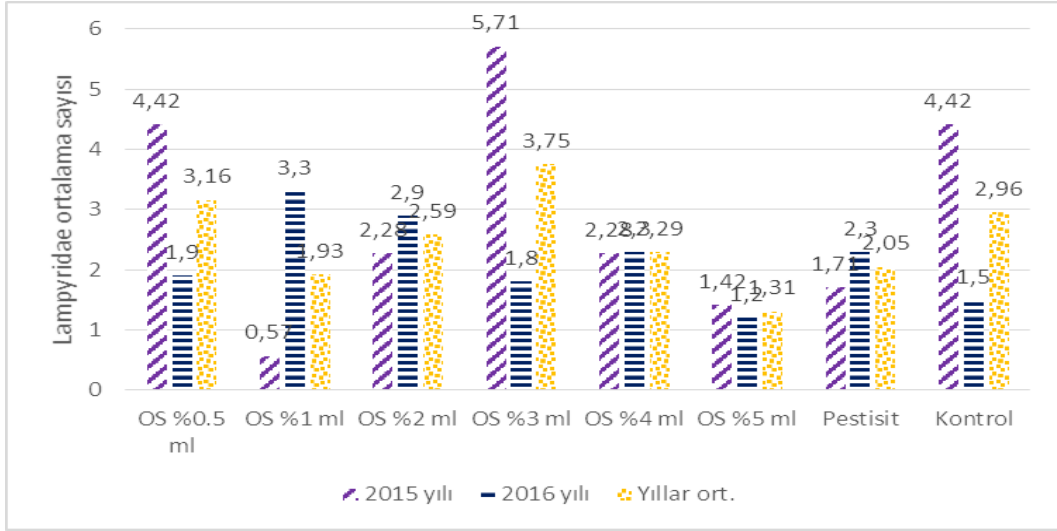
Şekil 4.126. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Lampyridae sayısı.

16.05.2015'te en az kontrolde (0) olup en çok % 3 mL OS'de (18), 27.05.2015'te en az % 1 mL OS'de (2) olup en çok kontrolde (16), 02.06.2015'te en az % 1 - % 4 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok kontrol ve % 3 mL OS'de (15), 8-26.06.2015 ve 06.07.2015'te tüm uygulama sonuçlarının aynı olduğu (0) belirlenmiştir (Şekil 4.126).



Şekil 4.127. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Lampyridae sayısı.

24.04.2016'da en az pestisit, % 0.5 - % 1 - % 4 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 2 mL OS'de (8), 30.04.2016'da tüm uygulama sonuçlarının aynı olduğu (0), 08.05.2016'da en az kontrolde (2) en çok % 1 mL OS'de (20), 15.05.2016'da en az % 3 mL OS'de (3) olup en çok pestisitte (20), 21.05.2016'da en az pestisit, % 0.5 - % 1 - % 2 ve % 4 mL OS'de (0) olup en çok % 3 mL OS'de (3), 29.05.2016-06-11-21.06.2016 ve 02.07.2016'da tüm uygulama sonuçlarının aynı olduğu (0) görülmüştür (Şekil 4.127).



Şekil 4.128. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Lampyridae ortalama sayısı.

2015'te en az % 1 mL OS'de (0.57) olup en çok % 3 mL OS'de (5.71), 2016'da en az % 5 mL OS'de (1.2) olup en çok % 1 mL OS'de (3.3), ortalama olarak en az % 5 mL OS'de (1.31) olup en çok % 3 mL OS'de (3.75) olduğu bulunmuştur (Şekil 4.128).

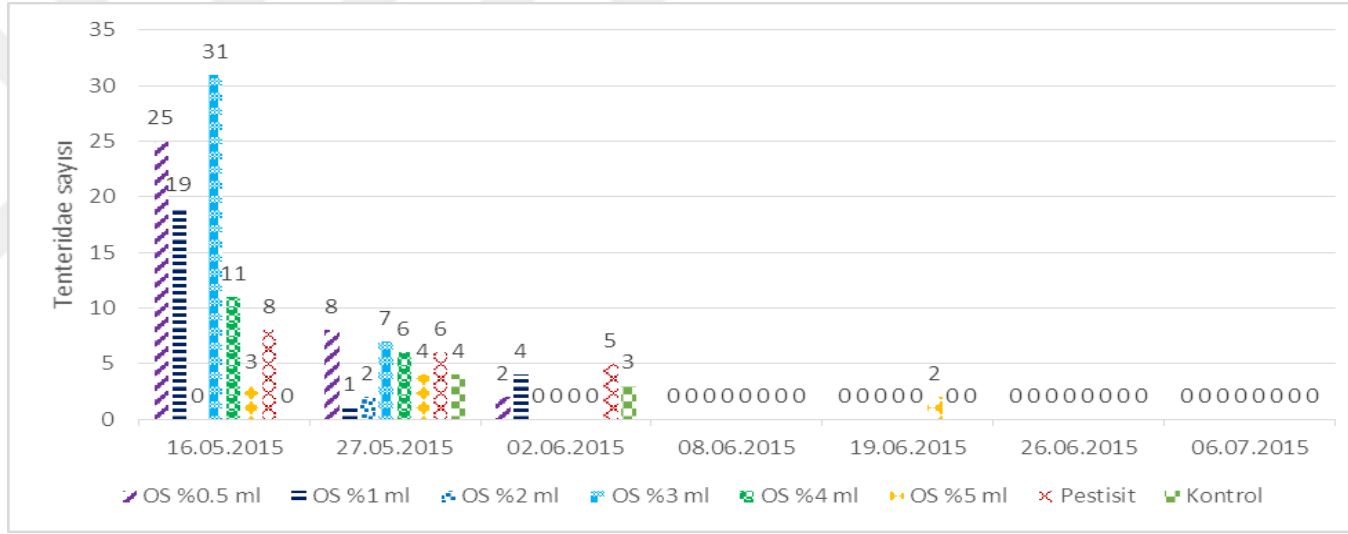
Çizelge 4.67. 2015 ve 2016 yıllarına göre Lampyridae ortalama toplamı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	22.81	16.2

2015'e göre (22.81), 2016'da (16.2) Lampyridae ortalama sayısının daha az olduğu görülmüştür (Çizelge 4.67).

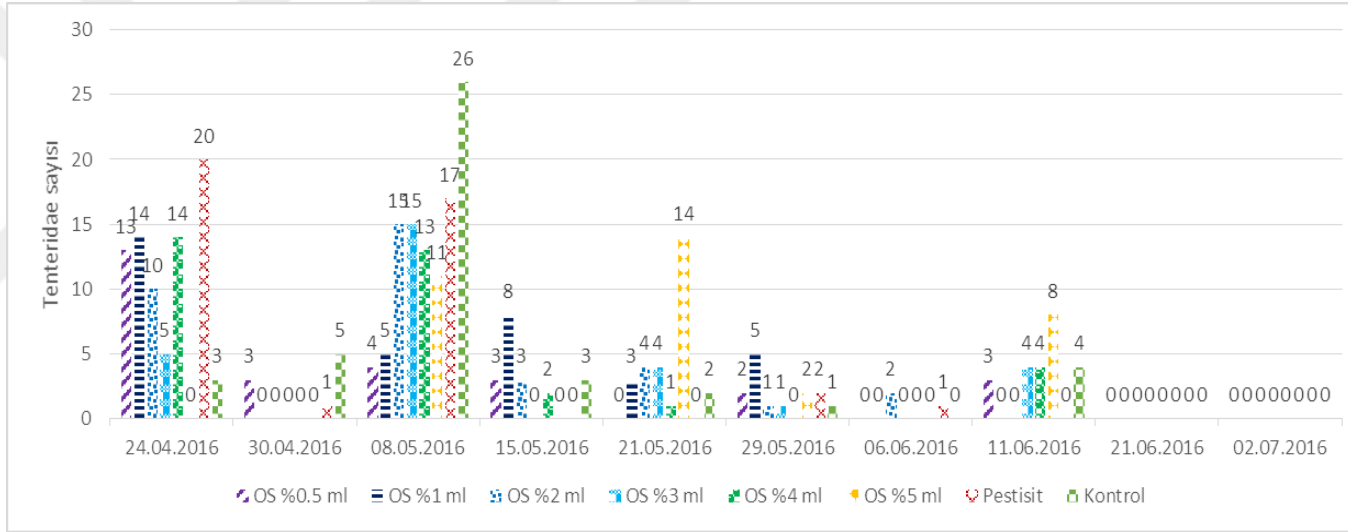
4.2.9.3.15. Tenteridae familyasına etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde farklı sayıda Tenteridae familyası tespit edilmiştir (Şekil 4.129-130 ve 131, Çizelge 4.68).



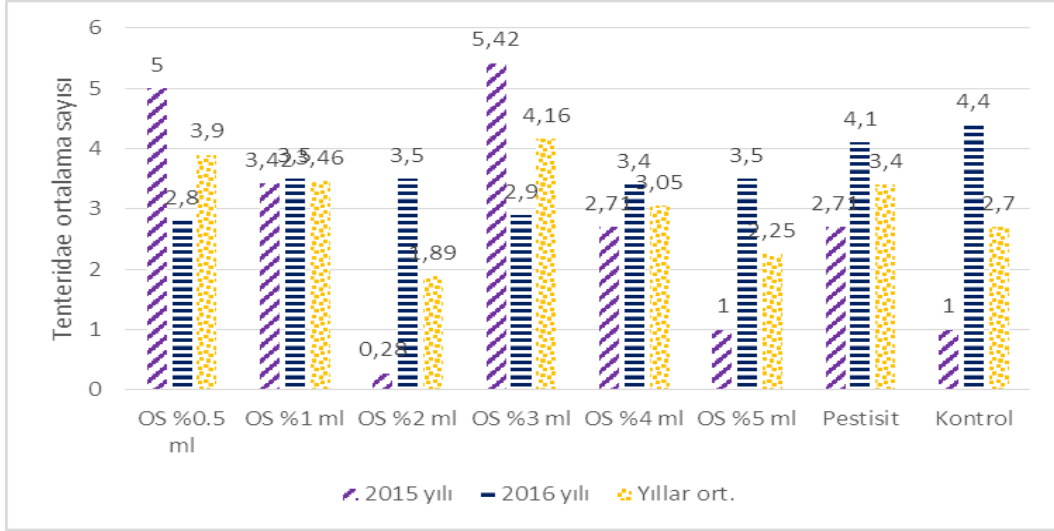
Şekil 4.129. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Tenteridae sayısı.

16.05.2015'te en az kontrol ve % 2 mL OS'de (0) olup en çok % 3 mL OS'de (31), 27.05.2015'te en az % 1 mL OS'de (1) olup en çok % 0.5 mL OS'de (8), 02.06.2015'te en az % 2 - % 3 - % 4 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok pestisitte (5), 8.06.2015'te tüm uygulama sonuçlarının aynı olduğu (0), 19.06.2015'te % 5 mL OS hariç (2) olup diğer uygulama sonuçlarının aynı olduğu (0), 26.06.2015-06.07.2015'te tüm uygulama sonuçlarının aynı olduğu (0) bulunmuştur (Şekil 4.129).



Şekil 4.130. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Tenteridae sayısı.

24.04.2016'da en az % 5 mL OS'de (0) olup en çok pestisitte (20), 30.04.2016'da en az % 1 - % 2 - % 3 - % 4 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok kontrolde (5), 08.06.2016'da en az % 0.5 mL OS'de (4) olup en çok kontrolde (26), 15.05.2016'da en az pestisit, % 3 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 1 mL OS'de (8), 21.05.2016'da en az pestisit ve % 0.5 mL OS'de (0) olup en çok % 5 mL OS'de (14), 29.05.2016'da en az % 4 mL OS'de (0) olup en çok % 1 mL OS'de (5), 06.06.2016'da en az kontrol, % 0.5 - % 1 - % 3 - % 4 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 2 mL OS'de (2), 11.06.2016'da en az pestisit, % 1 ve % 2 mL OS'de (0) olup en çok % 5 mL OS'de (8), 21.06.2016 ve 02.07.2016'da tüm uygulama sonuçlarının aynı olduğu (0) tespit edilmiştir (Şekil 4.130).



Şekil 4.131. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Tenteridae ortalama sayısı.

2015'te en az % 2 mL OS'de (0.28) olup en çok % 3 mL OS'de (5.42), 2016'da en az % 0.5 mL OS'de (2.8) olup en çok kontrolde (4.4), ortalama olarak en az % 2 mL OS'de (1.89) olup en çok ise % 3 mL OS'de (4.16) olduğu bulunmuştur (Şekil 4.131).

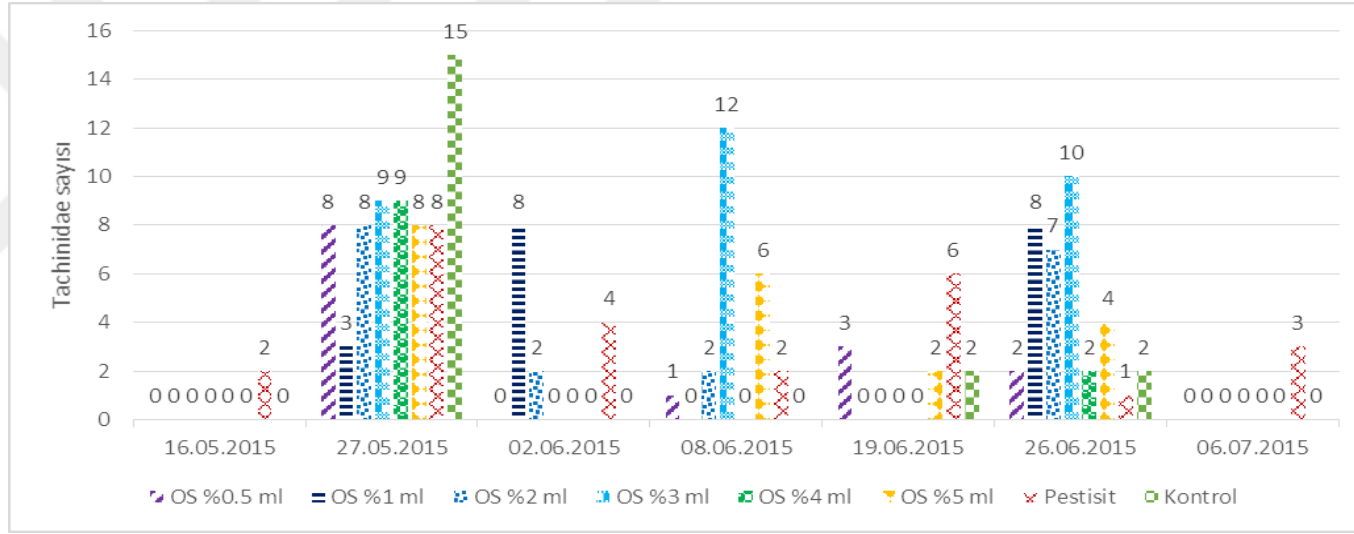
Çizelge 4.68. 2015 ve 2016 yıllarına göre Tenteridae ortalama toplamı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	21.54	28.10

2015'e göre (21.54), 2016'da (28.10) Tenteridae ortalama sayısının daha çok olduğu görülmüştür (Çizelge 4.68).

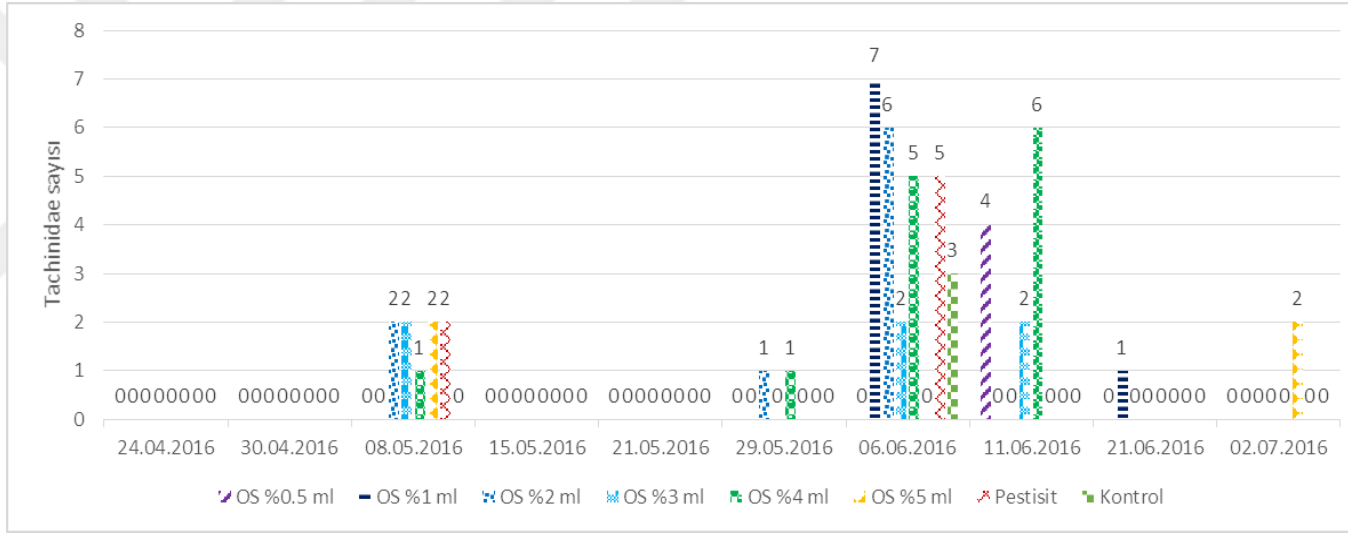
4.2.9.3.16. Tachinidae familyasına etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde farklı sayıda Tachinidae familyası tespit edilmiştir (Şekil 132-133 ve 134, Çizelge 4.69).



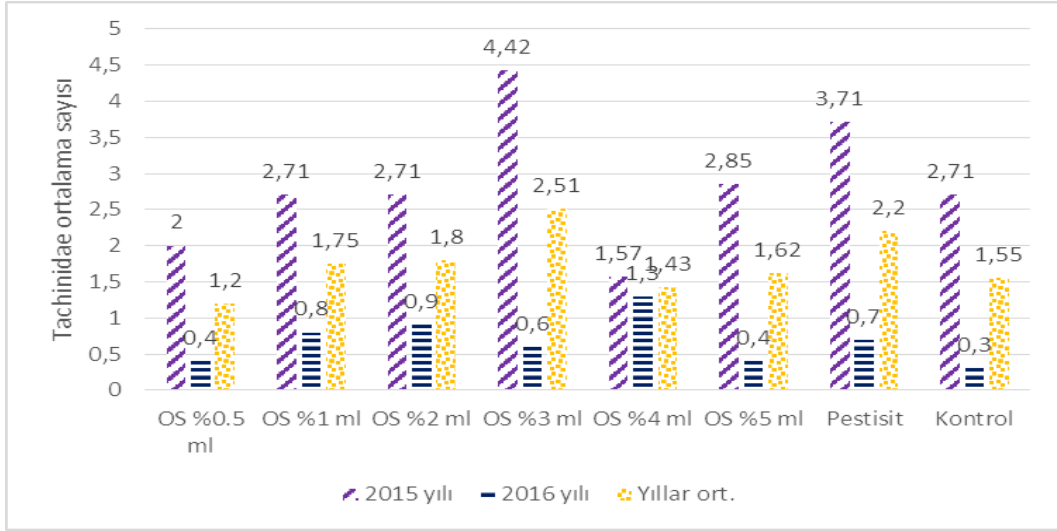
Şekil 4.132. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Tachinidae sayısı.

16.05.2015'te pestisit hariç (2) olup diğer tüm uygulama sonuçlarının aynı olduğu (0), 27.05.2015'te en az % 1 mL OS'de (3) olup en çok kontrolde (15), 02.06.2015'te en az kontrol, % 0.5 - % 3 - % 4 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 1 mL OS'de (8), 8.06.2015'te en az kontrol, % 1 ve % 4 mL OS'de (0) olup en çok % 3 mL OS'de (12), 19.06.2015'te en az % 1 - % 2 - % 3 ve % 4 mL OS'de (0) olup en çok pestisitte (6), 26.06.2015'te en az pestisitte (1) olup en çok % 3 mL OS'de (10), 6.07.2015'te pestisit hariç (3) olup diğer tüm uygulama sonuçlarının aynı olduğu (0) bulunmuştur (Şekil 4.132).



Şekil 4.133. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Tachinidae sayısı.

24-30.04.2016'da tüm uygulama sonuçlarının aynı olduğu (0), 08.05.2016'da en az kontrol, % 0.5 ve % 1 mL OS'de (0) olup en çok pestisit, % 2 - % 3 ve % 5 mL OS'de (2), 15-21.05.2016'da tüm uygulama sonuçlarının aynı olduğu (0), 29.05.2016'da % 2 ve % 4 mL OS hariç (1) diğer uygulamaların aynı olduğu (0), 06.06.2016'da en az % 0.5 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 1 mL OS'de (7), 11.06.2016'da en az kontrol, pestisit, % 1 - % 2 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 4 mL OS'de (6), 21.06.2016'da % 1 mL OS hariç (1) olup diğer tüm uygulamaların aynı olduğu (0), 02.07.2016'da % 5 mL OS hariç (2) olup diğer tüm uygulamaların aynı olduğu (0) belirlenmiştir (Şekil 4.133).



Şekil 4.134. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Tachinidae ortalama sayısı.

2015'te en az % 4 mL OS'de (1.57) olup en çok % 3 mL OS'de (4.42), 2016'da en az kontrolde (0.3) olup en çok % 4 mL OS'de (1.3), ortalama olarak en az % 0.5 mL OS'de (1.2) olup en çok % 3 mL OS'de (2.51) olduğu saptanmıştır (Şekil 4.134).

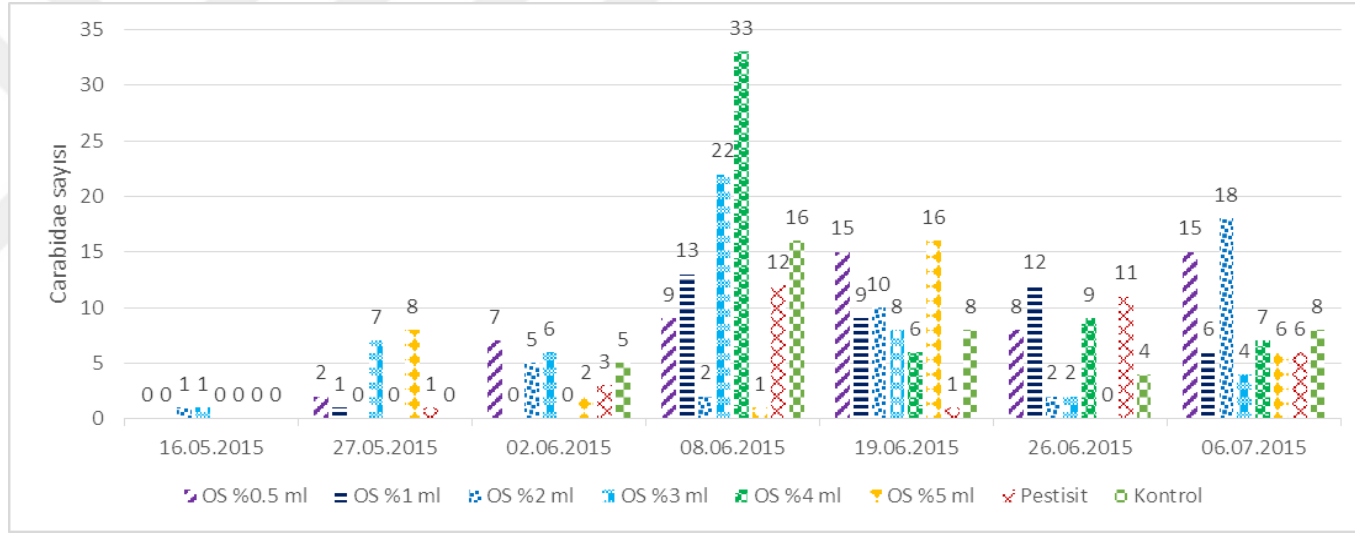
Çizelge 4.69. 2015 ve 2016 yıllarına göre Tachinidae ortalama toplamı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	20.68	5.4

2015'e göre (20.68), 2016'da (5.4) Tachinidae ortalama sayısının daha az olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.69).

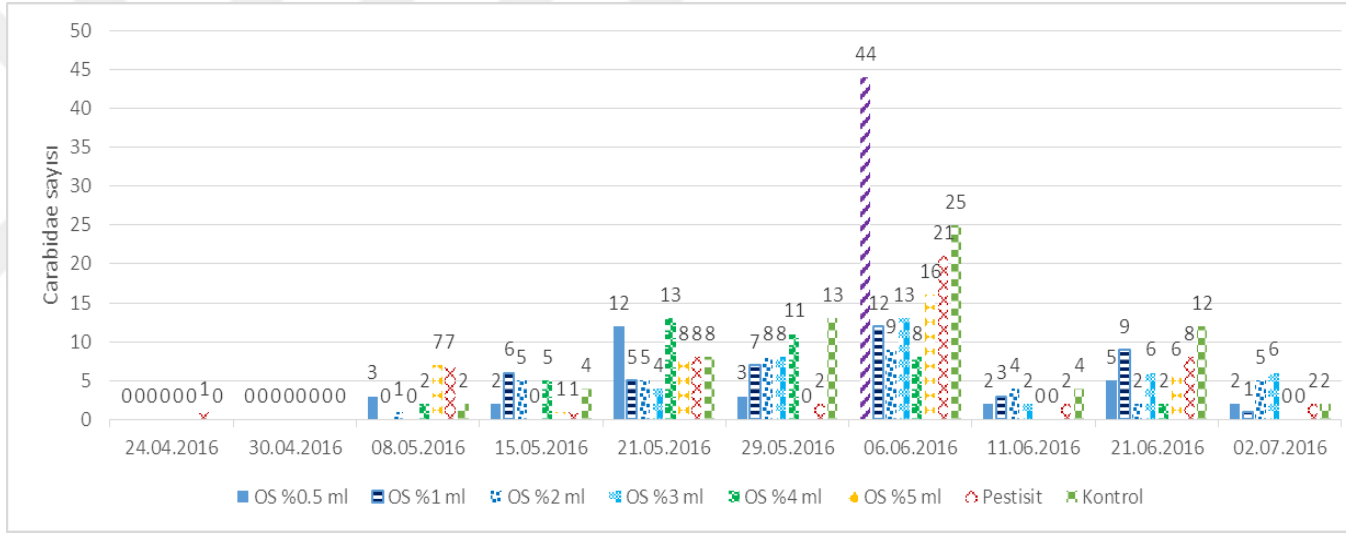
4.2.9.3.17. Carabidae familyasına etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde farklı sayıda Carabidae familyası tespit edilmiştir (Şekil 135-136 ve 137, Çizelge 4.70).



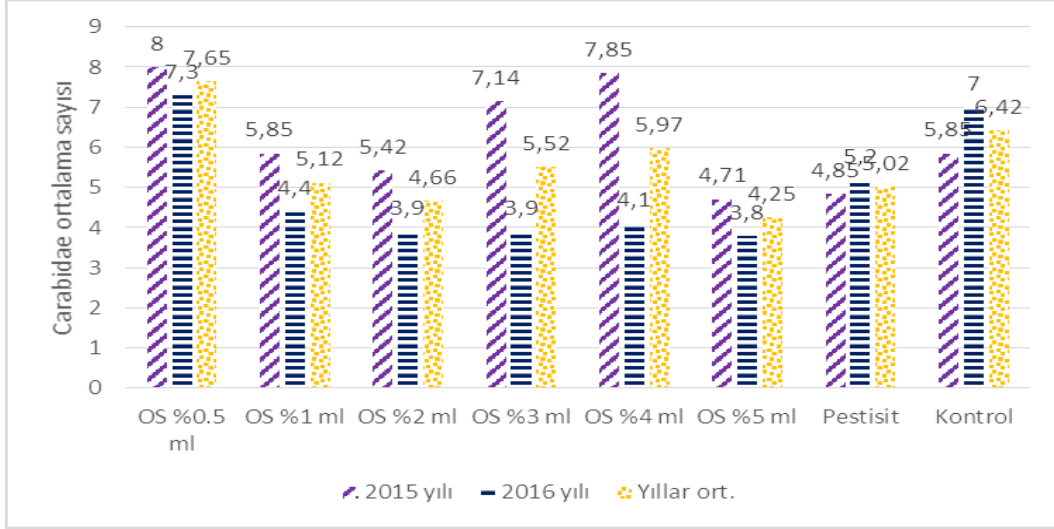
Şekil 4.135. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Carabidae sayısı.

16.05.2015'te % 2 ve % 3 mL OS hariç (1) olup diğer tüm uygulamaların aynı olduğu (0), 27.05.2015'te en az kontrol, % 2 ve % 4 mL OS'de (0) olup en çok % 5 mL OS'de (8), 02.06.2015'te en az % 1 ve % 4 mL OS'de (0) olup en çok % 0.5 mL OS'de (7), 08.06.2015'te en az % 5 mL OS'de (1) olup en çok % 4 mL OS'de (33), 19.06.2015'te en az pestisitte (1) olup en çok % 5 mL OS'de (16), 26.06.2015'te en az % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 1 mL OS'de (12), 06.07.2015'te en az % 3 mL OS'de (4) olup en çok % 2 mL OS'de (18) olduğu bulunmuştur (Şekil 4.135).



Şekil 4.136. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Carabidae sayısı.

24.04.2016'da pestisit hariç (1) olup diğer tüm uygulamaların aynı olduğu (0), 30.04.2016'da tüm uygulamaların aynı olduğu (0), 08.05.2016'da en az % 1 ve % 3 mL OS'de (0) olup en çok pestisit ve % 5 mL OS'de (7), 15.05.2016'da en az % 3 mL OS'de (0) olup en çok % 1 mL OS'de (6), 21.05.2016'da en az % 3 mL OS'de (4) olup en çok % 4 mL OS'de (13), 29.05.2016'da en az % 5 mL OS'de (0) olup en çok kontrolde (13), 06.06.2016'da en az % 4 mL OS'de (8) olup en çok % 0.5 mL OS'de (44), 11.06.2016'da en az % 4 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok kontrol ve % 2 mL OS'de (4), 21.06.2016'da en az % 2 ve % 4 mL OS'de (2) olup en çok kontrolde (12), 02.07.2016'da en az % 4 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 3 mL OS'de (6) olduğu görülmüştür (Şekil 4.136).



Şekil 4.137. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Carabidae ortalama sayısı.

2015'te en az % 5 mL OS'de (4.71) olup en çok % 0.5 mL OS'de (8), 2016'da en az % 5 mL OS'de (3.8) olup en çok % 0.5 mL OS'de (7.3), ortalama olarak en az % 5 mL OS'de (4.25) olup en çok % 0.5 mL OS'de (7.65) olduğu bulunmuştur (Şekil 4.137).

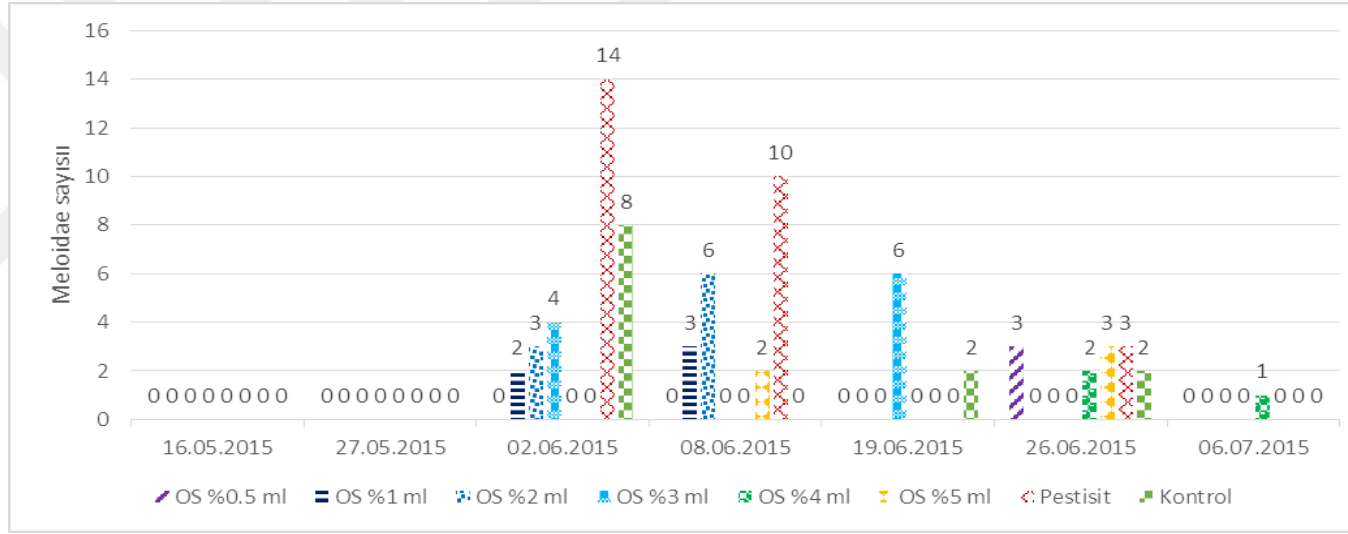
Çizelge 4.70. 2015 ve 2016 yıllarına göre Carabidae ortalama toplamı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	49.67	39.60

2015'e göre (49.67), 2016'da (39.60) Carabidae ortalama sayısının daha az olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.70).

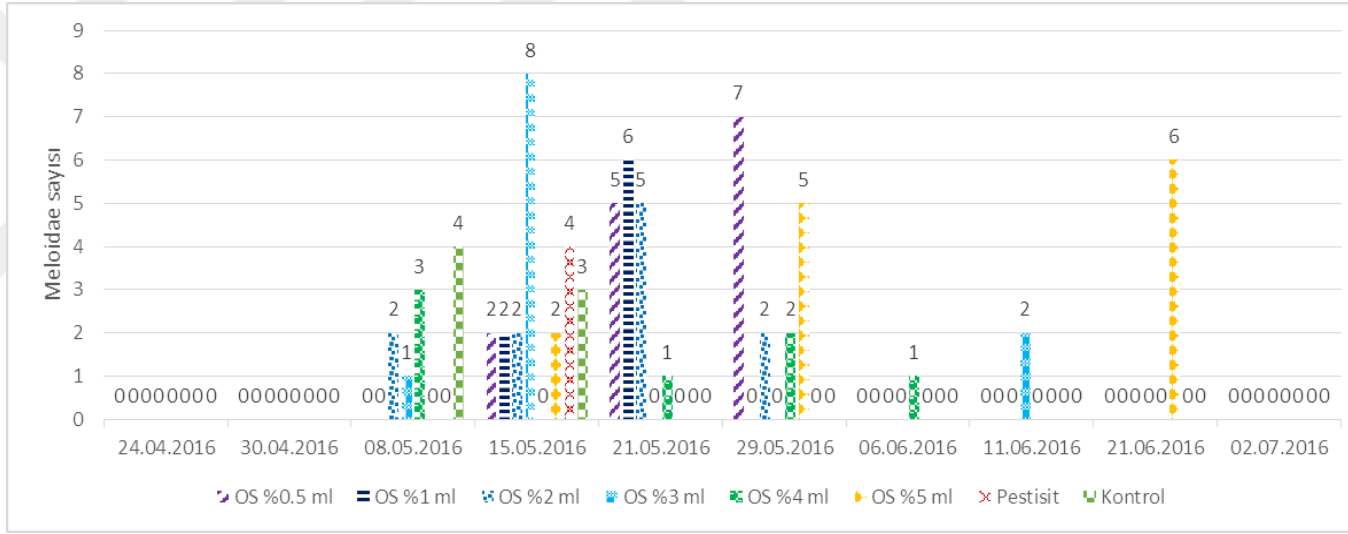
4.2.9.3.18. Meloidae familyasına etkisi

2015 ve 2016'da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde farklı sayıda Meloidae familyası bulunmuştur (Şekil 138-139 ve 140, Çizelge 4.71).



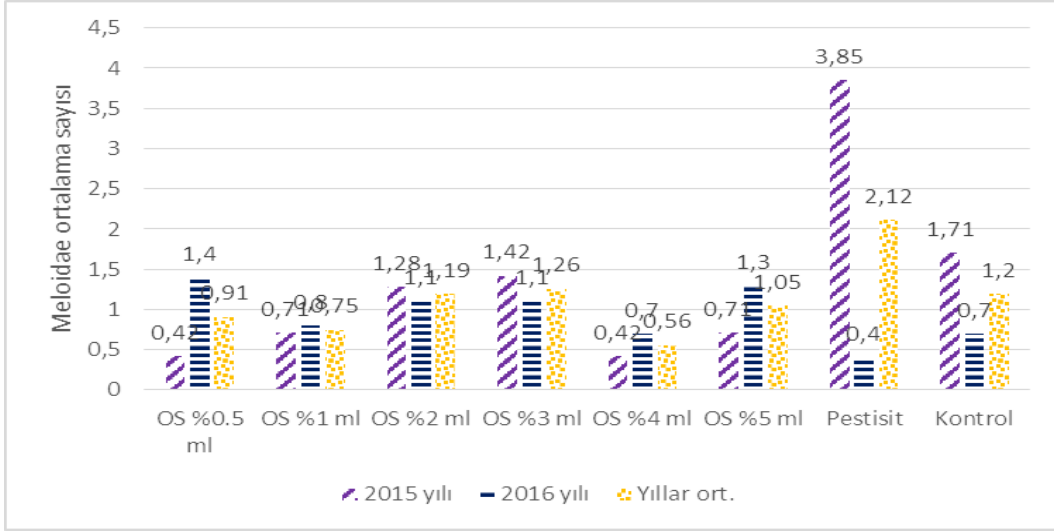
Şekil 4.138. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Meloidae sayısı.

16-27.05.2016'da tüm uygulamaların aynı olduğu (0), 02.06.2015'te en az % 0.5 - % 4 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok pestisitte (14), 14.06.2015'te en az kontrol, % 0.5 - % 3 ve % 4 mL OS'de (0) olup en çok pestisitte (10), 19.06.2015'te en az pestisit, % 0.5 - % 1 - % 2 - % 4 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 2 mL OS'de (6), 26.06.2015'te en az % 1 - % 2 ve % 3 mL OS'de (0) olup en çok pestisit, % 0.5 ve % 5 mL OS'de (3), 6.07.2015'te % 4 mL OS hariç (1) olup diğer uygulamaların aynı olduğu (0) bulunmuştur (Şekil 4.138).



Şekil 4.139. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre Meloidae sayısı.

24-30.04.2016'da tüm uygulamaların aynı olduğu (0), 08.05.2016'da en az pestisit, % 0.5 - % 1 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok kontrolde (4), 15.05.2016'da en az % 4 mL OS'de (0) olup en çok % 3 mL OS'de (8), 21.05.2016'da en az kontrol, pestisit, % 3 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok % 1 mL OS'de (6), 29.05.2016'da en az kontrol, pestisit, % 1 ve % 3 mL OS'de (0) olup en çok % 0.5 mL OS'de (7), 06.06.2016'da % 4 mL OS hariç (1) olup diğer uygulamaların aynı olduğu (0), 11.06.2016'da % 3 mL OS hariç (2) olup diğer uygulamaların aynı olduğu (0), 21.06.2016'da % 5 mL OS hariç (6) diğer uygulamaların aynı olduğu (0), 02.07.2016'da ise tüm uygulamaların aynı olduğu (0) tespit edilmiştir (Şekil 4.139).



Şekil 4.140. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre Meloidae ortalama sayısı.

2015'te en az % 0.5 ve % 4 mL OS'de (0.42) olup en çok pestisitte (3.85), 2016'da en az pestisitte (0.4) olup en çok % 0.5 mL OS'de (1.4), ortalama olarak en az % 4 mL OS'de (0.56) olup en çok pestisitte (2.12) olduğu bulunmuştur (Şekil 4.140).

Çizelge 4.71. 2015 ve 2016 yıllarına göre Meloidae ortalama toplamı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	10.52	7.5

2015'e göre (10.52), 2016'da (7.5) Meloidae ortalama sayısının daha az olduğu görülmüştür (Çizelge 4.71).

4.2.10. Kültür bitkisine etkisi

4.2.10.1. Bitki boyuna etkisi

Kültür bitkisi verim parametrelerinden bitki boyu bakımından Yıl ve İlaç uygulamalarının birlikte etkisini incelemek amacıyla Tekrarlanan Denemelerde Varyans Analizi Tekniğinden yararlanılmıştır. Farklılığın hangi İlaç uygulaması ve Yıl'dan kaynaklandığını tespit etmek için ise TUKEY çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Çizelge 4.72. Bitki boyu bakımından uygulamalara göre tanıtıcı istatistikler ve TUKEY çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Uygulama	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Minimum	Maksimum
OS %0.5 mL	80	60.34 \pm 1.04 ab	35.40	79.00
OS %1 mL	80	57.98 \pm 0.93 b	39.40	82.00
OS %2 mL	80	59.86 \pm 1.14 ab	36.00	88.00
OS %3 mL	80	59.42 \pm 0.97 ab	37.00	82.00
OS %4 mL	80	59.06 \pm 0.97 ab	41.00	79.00
OS %5 mL	80	62.16 \pm 1.01 a	38.00	89.00
Pestisit	80	58.36 \pm 1.25 ab	37.50	91.00
Kontrol	80	60.12 \pm 0.89 ab	45.00	83.00

*Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir ($P \leq 0.05$).

Yapılan Tekrarlanan Denemelerde Varyans Analizi sonucunda Yıl x İlaç uygulamaları interaksiyonunun bitki boyu üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı ($P=0.084$) görülmüş olup buna karşın Yıl ve İlaç uygulamalarının ayrı ayrı etkilerinin ise istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ($P=0.039$). Bitki boyu ortalamasının en az % 1 mL OS'de (57.98 cm), en çok ise % 5 mL OS'de (62.16 cm) olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.72).

Çizelge 4.73. 2015 ve 2016 yılları için bitki boyu bakımından uygulamalara göre tanıtıcı istatistikler

Yıl	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Minimum	Maksimum
2015	320	64.08 \pm 0.50	37.00	91.00
2016	320	55.24 \pm 0.41	35.40	73.50

*2015 ve 2016 yılı ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P \leq 0.05$).

2015'e göre (64.08 cm), 2016'da (55.24 cm) bitki boyu ortalamasının daha az olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.73).

4.2.10.2. Başak boyuna etkisi

Kültür bitkisi verim parametrelerinden başak boyu bakımından İlaç uygulamalarının etkisini incelemek amacıyla Tesadüf Blokları Deneme Tertibi'nde Varyans Analizi Tekniği'nden yararlanılmıştır. Farklılığın hangi uygulamalardan kaynaklandığını tespit etmek için ise TUKEY çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Çizelge 4.74. Başak boyu bakımından uygulamalara göre tanıtıcı istatistikler ve TUKEY çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Uygulama	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Minimum	Maksimum
OS %0.5 mL	40	5.94 \pm 0.23 b	3.4	10.0
OS %1 mL	40	6.52 \pm 0.20 b	3.0	8.7
OS %2 mL	40	6.08 \pm 0.22 b	3.0	9.0
OS %3 mL	40	6.12 \pm 0.26 b	3.0	9.0
OS %4 mL	40	6.39 \pm 0.21 b	3.5	9.2
OS %5 mL	40	6.76 \pm 0.29 b	2.7	9.7
Pestisit	40	7.87 \pm 0.22 a	5.0	10.2
Kontrol	40	6.54 \pm 0.23 b	4.0	10.3

*Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (P \leq 0.05).

Yapılan Tesadüf Blokları Deneme Tertibi'nde Varyans Analizi sonucunda, uygulamalar arasında başak boyu bakımından önemli farklılıklar bulunmuştur (P=0.000). Başak boyu ortalama olarak en az % 0.5 mL OS'de (5.94 cm), en çok pestisitte (7.87 cm) tespit edilmiştir (Çizelge 4.74).

Çizelge 4.75. 2016 yılı için bin tane ağırlığı bakımından genel tanıtıcı istatistikler

	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Minimum	Maksimum
Başak Boyu	320	6.53 \pm 0.09	2.70	10.30

2016'da başak boyu ortalamasının 6.53 cm olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.75).

4.2.10.3. Metrekaredeki başak sayısına etkisi

Kültür bitkisi verim parametrelerinden metrekaredeki başak sayısı bakımından ilaç uygulamalarının etkisini incelemek amacıyla Tesadüf Blokları Deneme Tertibi'nde Varyans Analizi Tekniği'nden yararlanılmıştır. Farklılığın hangi uygulamalardan kaynaklandığını tespit etmek için ise TUKEY çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Çizelge 4.76. Metre karedeki başak sayısı bakımından uygulamalara göre tanıtıcı istatistikler ve TUKEY çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Uygulama	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Minimum	Maksimum
OS %0.5 mL	12	150.30 \pm 14.30 ab	77	230
OS %1 mL	12	95.80 \pm 14.00 bc	13	179
OS %2 mL	12	78.90 \pm 17.70 c	1	205
OS %3 mL	12	111.60 \pm 18.60 bc	42	253
OS %4 mL	12	116.80 \pm 10.80 abc	57	182
OS %5 mL	12	76.30 \pm 13.70 c	4	168
Pestisit	12	207.20 \pm 15.70 a	90	266
Kontrol	12	132.40 \pm 18.90 abc	32	252

*Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir ($P \leq 0.05$).

Yapılan Tesadüf Blokları Deneme Tertibi'nde Varyans Analizi sonucunda, uygulamalar arasında metrekaredeki başak sayısında bakımından önemli farklılıklar bulunmuştur ($P=0.000$). Metrekaredeki başak sayısı ortalama olarak en az % 5 mL OS'de (76.30), en çok ise pestisitte (207.20) tespit edilmiştir (Çizelge 4.76).

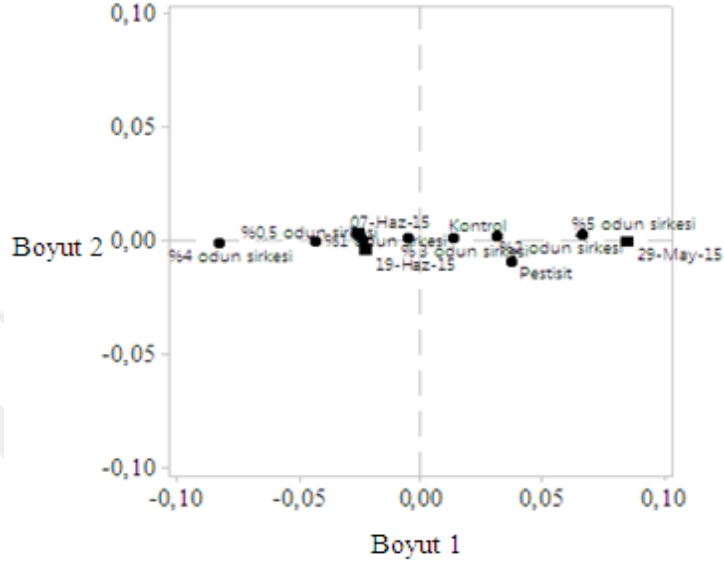
Çizelge 4.77. 2016 yılı için metrekaredeki başak sayısı bakımından genel tanıtıcı istatistikler

	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Minimum	Maksimum
Metrekaredeki Başak Sayısı	96	121.16 \pm 6.74	1	266

2016'da metrekaredeki başak sayısı ortalamasının 121.16 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.77).

4.2.10.4. Başaklanma zamanına etkisi

2015 ve 2016’da, farklı dozlarda OS ile pestisit uygulanan buğday parsellerinde, başaklanmaya etkiyi tespit etmek amacıyla basit uyum analizine tabi tutulmuştur.

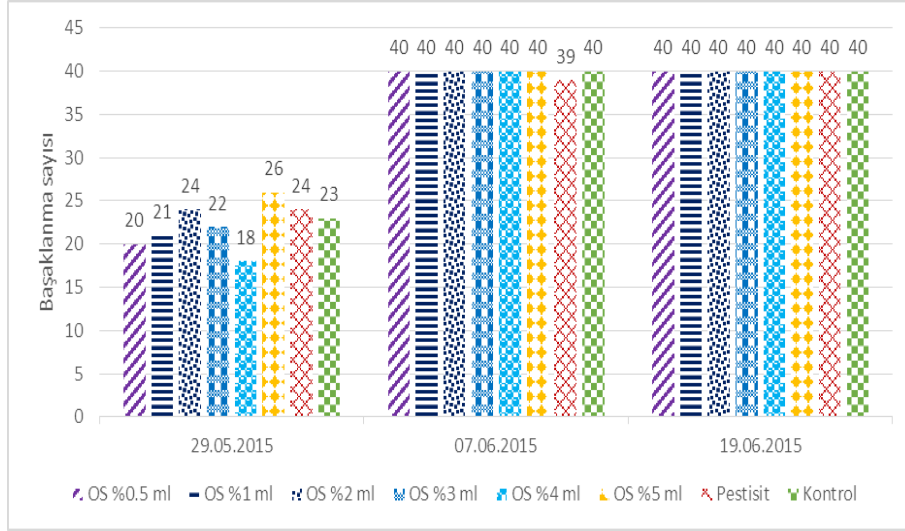


Şekil 4.141. Başaklanma sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.

29 Mayıs 2015’in % 5 mL OS ile, 7 Haziran 2015 ve 19 Haziran 2015’in hem kendi aralarında hemde % 1, % 3 ve % 0.5 mL OS ile ilişkili olduğu bulunmuştur (Şekil 4.141, Çizelge 4.78).

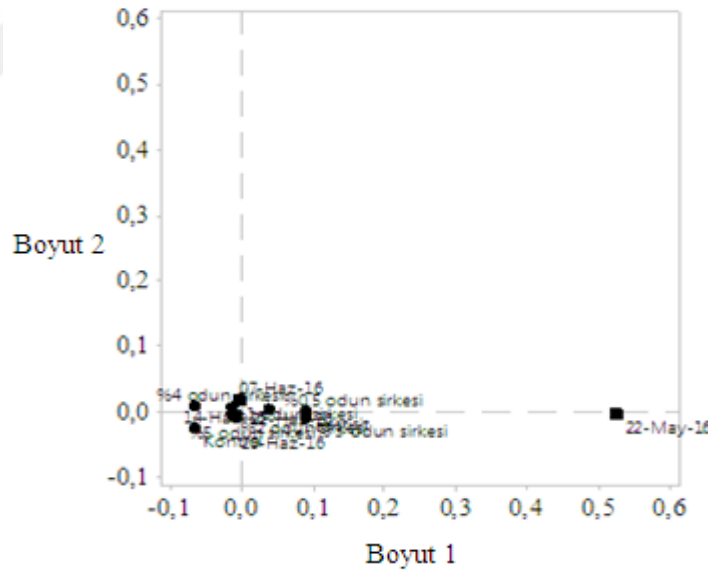
Çizelge 4.78. Başaklanma sayısı bakımından 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu

Axis	Inertia	Proportion	Cumulative	Histogram
1	0.0020	0.9941	0.9941	*****
2	0.0000	0.0059	1.0000	
Total	0.0020			



Şekil 4.142. 2015 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre başaklanma sayısı.

29.05.2015'te en az % 4 mL OS'de (18) olup en çok % 5 mL OS'de (26) olduğu görülmekte olup diğer örneklerde önemli farklılığın olmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.142).

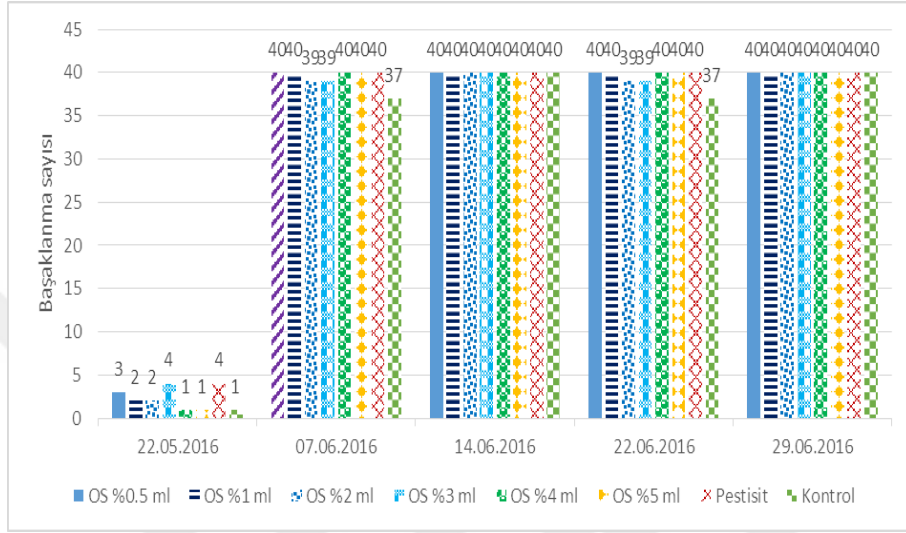


Şekil 4.143. Başaklanma sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi grafiği.

22 Mayıs 2016 dışında uygulamalar ile örneklemeler arasında belirgin bir ilişki olmadığı ve yapılan bütün uygulamaların başaklanma sayısına etkilerinin benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.143, Çizelge 4.79).

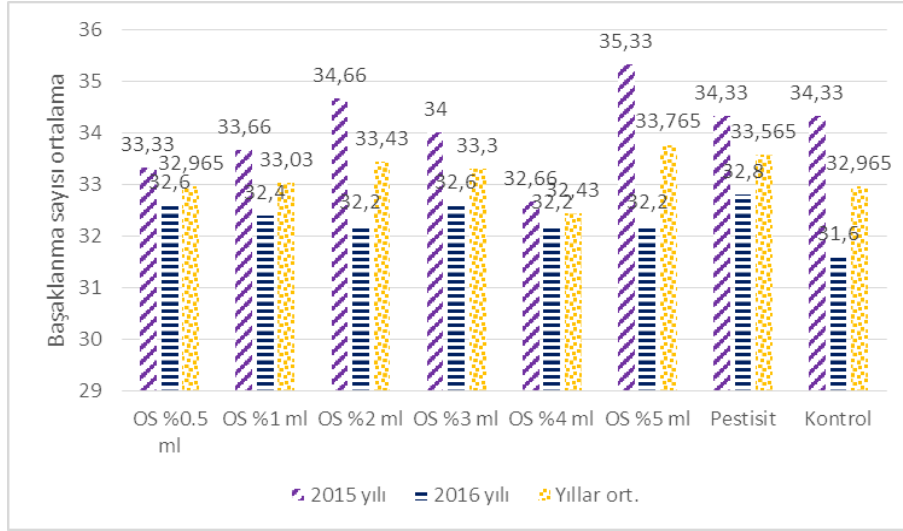
Çizelge 4.79. Başaklanma sayısı bakımından 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihleri arasındaki ilişkiler için basit uyum analizi tablosu

Axis	Inertia	Proportion	Cumulative	Histogram
1	0.0039	0.9719	0.9719	*****
2	0.0001	0.0281	1.0000	
Total	0.0040			



Şekil 4.144. 2016 yılı uygulama ve örneklem tarihlerine göre başaklanma sayısı.

Örneklemler arasında başaklanma ile ilgili önemli farklılık tespit edilmemiştir (Şekil 4.144).



Şekil 4.145. 2015 ve 2016 yılları için uygulamaya göre başaklanma ortalama sayısı.

2015'te en az % 4 mL OS'de (32.66) olup en çok % 5 mL OS'de (35.33), 2016'da en az kontrolde (31.6) olup en çok pestisitte (32.8), ortalama olarak en az % 4 mL OS'de (32.43) olup en çok ise % 5 mL OS'de (33.765) olduğu saptanmıştır (Şekil 4.145).

Çizelge 4.80. 2015 ve 2016 yıllarına göre başaklanma sayısı ortalama toplamı

Uygulama yılı	2015	2016
Toplam sayı	34.03	32.32

2015'e göre (34.03), 2016'da (32.32) ortalama başaklanma sayısının nisbi derecede daha az olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.80).

4.2.10.5. Başakta tane sayısına etkisi

Kültür bitkisi verim parametrelerinden başakta tane sayısı bakımından Yıl ve İlaç uygulamalarının birlikte etkisini incelemek amacıyla Tekrarlanan Denemelerde Varyans Analizi Tekniğinden yararlanılmıştır. Farklılığın hangi İlaç uygulaması ve Yıl'dan kaynaklandığını tespit etmek için ise TUKEY çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Yapılan Tekrarlanan Denemelerde Varyans Analizi sonucunda Yıl x İlaç uygulaması interaksiyonunun hiçbir özellik üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmüş ($P=0.428$) olup buna karşın Yıl ve İlaç doz'unun ayrı ayrı etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P=0.000$).

Çizelge 4.81. Başakta tane sayısı bakımından uygulamalara göre tanıtıcı istatistikler ve TUKEY çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Uygulama	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Minimum	Maksimum
OS %0.5 mL	8	25.91 \pm 1.37 b	17.70	29.20
OS %1 mL	8	29.34 \pm 2.17 b	22.40	40.10
OS %2 mL	8	24.35 \pm 1.37 b	19.60	30.40
OS %3 mL	8	28.57 \pm 1.71 b	22.20	36.10
OS %4 mL	8	28.09 \pm 1.82 b	20.90	36.10
OS %5 mL	8	29.35 \pm 2.84 b	20.60	45.80
Pestisit	8	46.51 \pm 1.89 a	40.10	54.10
Kontrol	8	25.54 \pm 1.56 b	16.50	31.80

*Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (P \leq 0.05).

Başakta tane sayısı ortalaması olarak en az % 2 mL OS'de (24.35), en çok ise pestisitte (46.51) olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.81).

Çizelge 4.82. 2015 ve 2016 yılları için başakta tane sayısı bakımından uygulamalara göre tanıtıcı istatistikler

Yıl	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Minimum	Maksimum
2015	32	26.64 \pm 1.25	16.50	44.90
2016	32	32.78 \pm 1.50	23.60	54.10

*2015 ve 2016 yılı ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P \leq 0.05).

2015'e göre (26.64), 2016'da (32.78) başakta tane sayısı ortalamasının daha çok olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.82).

4.2.10.6. Başakta tane verimine etkisi

Kültür bitkisi verim parametrelerinden başakta tane verimi bakımından Yıl ve İlaç dozunun birlikte etkisini incelemek amacıyla Tekrarlanan Denemelerde Varyans Analizi Tekniğinden yararlanılmıştır. Farklılığın hangi İlaç uygulaması ve Yıl'dan kaynaklandığını tespit etmek için ise TUKEY çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Yapılan Tekrarlanan Denemelerde Varyans Analizi sonucunda; Yıl x İlaç dozu interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmüş (P=0.417) olup buna karşın Yıl ve İlaç doz'unun ayrı ayrı etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P=0.000).

Çizelge 4.83. Başakta tane verimi bakımından uygulamalara göre tanıtıcı istatistikler ve TUKEY çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Uygulama	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Minimum	Maksimum
OS %0.5 mL	8	0.85 \pm 0.06 b	0.58	1.04
OS %1 mL	8	1.04 \pm 0.08 b	0.82	1.54
OS %2 mL	8	0.80 \pm 0.03 b	0.70	0.92
OS %3 mL	8	1.02 \pm 0.07 b	0.80	1.39
OS %4 mL	8	1.00 \pm 0.08 b	0.73	1.34
OS %5 mL	8	0.96 \pm 0.12 b	0.47	1.58
Pestisit	8	1.67 \pm 0.08 a	1.36	2.01
Kontrol	8	0.87 \pm 0.06 b	0.56	1.01

*Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (P \leq 0.05).

Başakta tane verimi ortalama olarak en az % 2 mL OS'de (0.80 g), en çok ise pestisitte (1.67 g) olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.83).

Çizelge 4.84. 2015 ve 2016 yılları için bin tane ağırlığı bakımından tanıtıcı istatistikler

Yıl	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Minimum	Maksimum
2015	32	0.96 \pm 0.04	0.56	1.57
2016	32	1.09 \pm 0.07	0.47	2.01

*2015 ve 2016 yılı ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P \leq 0.05).

2015'e göre (0.96 g), 2016'da (1.09 g) başakta tane verimi ortalamasının daha çok olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.84).

4.2.10.7. Bin tane ağırlığına etkisi

Kültür bitkisi verim parametrelerinden bin tane ağırlığı bakımından Yıl ve İlaç uygulamalarının birlikte etkisini incelemek amacıyla Tekrarlanan Denemelerde Varyans Analizi Tekniğinden yararlanılmıştır. Farklılığın hangi İlaç uygulaması ve Yıl'dan kaynaklandığını tespit etmek için ise TUKEY çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Yapılan Tekrarlanan Denemelerde Varyans Analizi sonucunda; Yıl x İlaç dozu interaksiyonunun bin tane ağırlığı özelliği üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmüş (P=0.163) olup buna karşın Yıl ve İlaç doz'unun ayrı ayrı etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P=0.005).

Çizelge 4.85. Bin tane ağırlığı bakımından uygulamalara göre tanıtıcı istatistikler ve TUKEY çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Uygulama	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Minimum	Maksimum
OS %0.5 mL	8	34.39 \pm 1.16 b	30.40	39.40
OS %1 mL	8	36.06 \pm 0.86 ab	31.40	38.90
OS %2 mL	8	34.23 \pm 0.65 b	31.30	36.30
OS %3 mL	8	36.33 \pm 0.47 ab	34.10	38.80
OS %4 mL	8	35.21 \pm 1.11 ab	30.20	39.00
OS %5 mL	8	35.09 \pm 0.98 ab	29.60	38.80
Pestisit	8	37.85 \pm 0.32 a	36.70	39.80
Kontrol	8	34.99 \pm 1.02 ab	32.00	38.90

*Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (P \leq 0.05).

Bin tane ağırlığı ortalaması olarak en az % 2 mL OS'de (34.23 g), en çok ise pestisitte (37.85 g) olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.85).

Çizelge 4.86. 2015 ve 2016 yılları için bin tane ağırlığı bakımından uygulamalara göre tanıtıcı istatistikler

Yıl	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Minimum	Maksimum
2015	32	37.06 \pm 0.31	33.50	39.80
2016	32	33.98 \pm 0.42	29.60	38.00

*2015 ve 2016 yılı ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P \leq 0.05).

2015'e göre (37.06 g), 2016'da (33.98 g) bin tane ağırlığı ortalamasının daha az olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.86).

4.2.10.8. Tane verimine etkisi

Kültür bitkisi verim parametrelerinden tane verimi bakımından ilaç uygulamalarının etkisini incelemek amacıyla Tesadüf Blokları Deneme Tertibi'nde Varyans Analizi Tekniğinden yararlanılmıştır. Farklılığın hangi uygulamalardan kaynaklandığını tespit etmek için ise TUKEY çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Yapılan Tesadüf Blokları Deneme Tertibi'nde Varyans Analizi sonucunda, uygulamalar arasında tane verimi bakımından önemli farklılıklar bulunmuştur (P=0.000).

Çizelge 4.87. Tane verimi bakımından uygulamalara göre tanıtıcı istatistikler ve TUKEY çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Uygulama	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Minimum	Maksimum
OS %0.5 mL	4	72.30 ± 15.40 b	36.40	111.80
OS %1 mL	4	58.70 ± 13.00 b	34.40	89.20
OS %2 mL	4	67.25 ± 4.63 b	54.60	76.60
OS %3 mL	4	58.20 ± 8.38 b	41.20	72.60
OS %4 mL	4	70.10 ± 14.00 b	29.40	92.40
OS %5 mL	4	40.20 ± 4.41 b	27.40	47.60
Pestisit	4	237.15 ± 2.74 a	231.20	241.80
Kontrol	4	68.00 ± 11.10 b	44.00	94.00

*Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir ($P \leq 0.05$).

Tane verimi ortalama olarak en az % 5 mL OS'de (40.20 kg/da), en çok ise pestisitte (237.15 kg/da) tespit edilmiştir (Çizelge 4.87).

Çizelge 4.88. 2016 yılı için tane verimi bakımından genel tanıtıcı istatistikler

	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Minimum	Maksimum
Tane Verimi	32	84.00 ± 11.00	27.40	241.80

2016'da tane verimi ortalamasının 84.00 kg/da olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.88).

4.2.10.9. Hektolitre ağırlığına etkisi

Kültür bitkisi verim parametrelerinden hektolitre ağırlığı bakımından ilaç uygulamalarının etkisini incelemek amacıyla Tesadüf Blokları Deneme Tertibi'nde Varyans Analizi Tekniğinden yararlanılmıştır. Farklılığın hangi uygulamalardan kaynaklandığını tespit etmek için ise TUKEY çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Yapılan Tesadüf Blokları Deneme Tertibi'nde Varyans Analizi sonucunda; uygulamalar arasında hektolitre bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır ($P=0.059$).

Çizelge 4.89. Hektolitre ağırlığı bakımından uygulamalara göre tanıtıcı istatistikler ve TUKEY çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Uygulama	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Minimum	Maksimum
OS %0.5 mL	4	79.00 \pm 0.26	78.40	79.60
OS %1 mL	4	78.13 \pm 0.58	77.20	79.20
OS %2 mL	4	77.70 \pm 0.60	76.40	79.20
OS %3 mL	4	77.60 \pm 0.59	76.40	78.80
OS %4 mL	4	78.53 \pm 0.27	78.00	78.80
OS %5 mL	4	76.80 \pm 0.69	75.60	78.00
Pestisit	4	79.70 \pm 0.30	79.20	80.40
Kontrol	4	78.20 \pm 0.83	76.00	80.00

Hektolitre ortalaması olarak en az % 5 mL OS'de (76.80 kg), en çok ise pestisitte (79.70 kg) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.89).

Çizelge 4.90. 2016 yılı için hektolitre ağırlığı bakımından genel tanıtıcı istatistikler

	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Minimum	Maksimum
Hektolitre ağırlığı	29	78.25 \pm 0.23	75.60	80.40

2016'da hektolitre ağırlığı ortalamasının 78.25 kg olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.90).

4.2.10.10. Hasat indeksine etkisi

Kültür bitkisi verim parametrelerinden hasat indeksi bakımından Yıl ve İlaç uygulamalarının birlikte etkisini incelemek amacıyla Tekrarlanan Denemelerde Varyans Analizi Tekniğinden yararlanılmıştır. Farklılığın hangi İlaç dozu ve Yıl'dan kaynaklandığını tespit etmek için ise TUKEY çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Yapılan Tekrarlanan Denemelerde Varyans Analizi sonucunda; Yıl x İlaç dozu interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmüş (P=0.053) olup buna karşın yıl ve ilaç uygulamasının ayrı ayrı etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P=0.002).

Çizelge 4.91. Hasat indeksi bakımından uygulamalara göre tanıtıcı istatistikler ve TUKEY çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Uygulama	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Minimum	Maksimum
OS %0.5 mL	8	41.11 \pm 2.54 abc	32.69	56.63
OS %1 mL	8	45.09 \pm 3.81 ab	35.22	62.97
OS %2 mL	8	39.96 \pm 2.31 abc	34.71	50.29
OS %3 mL	8	43.60 \pm 2.75 abc	35.35	60.36
OS %4 mL	8	43.55 \pm 2.69 abc	35.73	55.87
OS %5 mL	8	38.80 \pm 1.78 bc	31.13	49.19
Pestisit	8	46.65 \pm 0.94 a	43.12	50.86
Kontrol	8	37.34 \pm 1.65 c	30.89	44.18

*Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir ($P \leq 0.05$).

Hasat indeksi ortalamasının en az kontrolde (% 37.34), en çok ise pestisitte (% 46.65) olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.91).

Çizelge 4.92. 2015 ve 2016 yılları için hasat indeksi bakımından uygulamalara göre tanıtıcı istatistikler

Yıl	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Minimum	Maksimum
2015	32	38.56 \pm 0.61	32.53	42.03
2016	32	45.47 \pm 1.46	30.89	62.97

*2015 ve 2016 yılı ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P \leq 0.05$).

2015'e göre (% 38.56), 2016'da (% 45.47) hasat indeksi ortalamasının daha çok olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.92).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Tarımsal üretimdeki artış ve devamlılığı zorlayan sebeplerden en önemlisi Dünya nüfusunun sürekli artmasıdır (Bulut, 2012). İnsan beslenmesinde buğday, kullanılan kültür bitkileri arasında ekiliş ve üretim bakımından dünyada ilk sırada (Anonim, 2016b) olup stratejik ve ekonomik bir üründür (Arısoy ve Oğuz, 2005). Buğday tarımında, hastalıkların, böceklerin ve yabancı otların neden olduğu kayıplar % 27 oranında olup eğer ki bitki koruma ilaçları kullanılmazaydı üründeki kayıp oranı % 53'e çıkardı (Dağ ve ark., 2000). Ağar ve ark. (1991), Ware, (1980)'e atfen tarımsal ürünlere; 80-100 bin adet hastalık, 1800'ü ekonomik zarar veren 30 bin adet yabancı ot, 1000'den fazla şiddetli zarar veren 3000 adet nematod, 10 bini önemli ürün kaybına neden olan 800 bin adet böcek çeşidinin zarar verdiği ifade etmişlerdir. Tarımsal uygulamalarda; zararlı ve hastalık etmenleriyle fiziksel, mekanik, biyolojik, biyoteknik, kültürel ve kimyasal yollar ile mücadele edilmektedir (Anonim, 2007; Anonim, 2016a). Tarımda kullanılan mücadele yöntemlerinden kimyasal mücadele yöntemi; diğer mücadelelere göre zararlılar ile mücadelede uygulamasının kolay ve kısa sürede etki göstermesinden ötürü daha çok kullanılmaktadır (Tiryaki ve ark., 2010; Yorulmaz ve Ay, 2010). Bundan dolayı, her yıl 1000 yeni ürün üretilmekle birlikte, bugün itibariyle 6 milyon pestisit çeşidinin olduğu bilinmektedir (Anonim, 2014). Tarımsal ekosistemlere ekolojik açıdan bakıldığında çoğunlukla tek bir bitki türüyle sınırlanmış yapılarından ötürü genelde istikrarsız ve zayıf olarak görülmekte olup böyle bir ekosistemde ürün kaybına neden olan zararlı, hastalık ve yabancı otlara karşı kullanılan pestisit; % 0.015-6.0'sı hedef alınan canlı üzerine ulaşmakta ve yeterli etki alınmakta, geri kalan % 94-99.9'luk kısmın agro-ekosistemde hedef olmayan organizmalara ve toprağa ulaşmakta ya da çevredeki doğal ekosistemlere kimyasal kirleticiler olarak karışmaktadır (Yıldız ve ark., 2005). Çevresel etkilenim sınır tanımamaktadır (Güler ve Çobanoğlu, 1997). Hiç pestisit uygulaması yapılmayan kutup bölgesinde dahi penguen, ayı balığı ve Eskimolarda DDT'nin tespiti insektisitlerin hava ve su sirkülasyonları ile çok geniş alanlara yayılabildiğine işaret etmektedir (Boşgelmez ve ark., 2000). Güler ve Çobanoğlu (1997), Nebel (1990)'e atfen, arkeolojik kazıların bir çok uygarlığın dış düşmanlarca değil, su ve toprak kaynaklarının sömürülmesine bağlı olarak uygarlığın üyelerince yıkıldığını gösteren bir çok kanıtın bulunduğunu aktarmışlardır. Tüm bu olumsuzluklardan ötürü, ülkemizde tarımının sürdürülebilir

olması için doğal kaynaklarının korunması esasında çevre ile uyumlu ve dengeli tarımsal yöntemlerin desteklenmesi kaçınılmaz bir durumdur (Sirat ve ark., 2012).

5.1. Odun Sirkesinin Laboratuar Şartlarındaki Etkisi

5.1.1. Odun sirkesinin antibakteriyel etkisi

OS, patojenik bakterileri engelleme adına umut verici bir maddedir (Chalermisan ve Peerapan, 2009); acı badem kabuğundan, elde ettikleri OS'un kimyasal komponentlerinin, güçlü bir anti-patojen aktivite gösterdiğini ve fenol, asetik asit ile furfural'ın antibakteriyel aktivitede aktif bileşikler olarak görev aldığı bildirilmiştir (Mao ve ark., 2010); OS'un bakterileri inhibe ettiğini ve özellikle gram pozitif bakterilerin gram negatiflere göre OS'a daha hassas olduğunu tespit etmişlerdir (Eric ve ark., 2012); *Acacia mangium*'un parçalarından elde ettikleri OS'u, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Stafilococcus aureus* bakterileri üzerindeki antimikrobiyal etkisi sıvı sabunun etkisinin biraz altında olabileceğini ortaya koymuşlardır (Nurhayati ve ark., 2005). Bu çalışmada, yaptığımız MİK ve MLK testlerinin sonucunda; % 10 mL'lik OS'un bakteri üremesini engellediği ancak letal etki göstermediği tespit edilmiştir. Elde edilen bu bulguların daha önceden yapılan çalışmalar ile örtüştüğü ve OS'un MİK testinde etkili olmasını, Mao ve ark. (2010)'un ifade ettiği gibi OS'un komponentlerinden; fenol, asetik asit ile furfural'ın antibakteriyel aktivitede aktif bileşikler olarak görev aldıkları düşünülmektedir.

5.1.2. Odun sirkesinin antifungal etkisi

OS'un, mantarların büyümelerini engellemede umut verici olduğu bildirilmiştir (Chalermisan ve Peerapan, 2009); *Vitex pubescens*'den elde ettikleri OS'un antifungal etki gösterdiğini tespit etmişlerdir (Oramahi ve Yoshimura, 2013); agar besiyerlerinde nötralize edilen OS'un güçlü antifungal etki gösterdiğini saptamışlardır (Velmurugan ve ark., 2009); şeker pancarı yaprak lekesi hastalığı etmeni *Cercospora beticola*'ya karşı, uyguladıkları OS'un, % 0.5 mL'lik olanının izolatların gelişimini % 77.4-91.1 oranında, diğer dozların ise tamamen engellediğini bulmuşlardır (Namlı ve ark., 2014); OS ekledikleri PDA besiyerinde, *Penicillium griseofulvum*'un büyümesinin engellendiğini ifade etmişlerdir (Baimark ve ark., 2008); *Rhizophora apiculata*'dan elde ettikleri OS'u *Candida albicans*'ın 4 patojen suşuna karşı antifungal madde olarak kullanılma

potansiyeline sahip olduğunu bildirmişlerdir (İbrahim ve ark., 2013); kök ve taç çürüğü hastalığına sebep olan *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-cucumerinum*'un (Forc) misel disklerini, OS'un % 0.25, % 0.37 ve % 0.50 mL konsantrasyonlarının misel büyümesini önemli derecede ($\alpha=0.05$) durdurduğunu bulmuşlardır (Saber ve ark., 2013); *Acacia mangium*'dan temin ettikleri OS'un, *Candidi albicans* üzerindeki antimikrobiyal etkisinin sıvı sabunun biraz altında olabileceğini bildirmişlerdir (Nurhayati ve ark., 2005); palmiyeden elde ettikleri OS'un % 1, % 2 ve % 3 mL'lik dozlarının *Aspergillus niger*'in gelişimini durdurduğunu, GC-MS analizlerinde OS'un biyoaktif bileşiklerinden asetik asit ve fenol gibi organik parçaların farklı olmasından dolayı antifungal özelliklerinin farklı olabileceğini ifade etmişlerdir (Oramahi ve ark., 2009); *Penicillium griseofulvum*'un büyümesinin OS eklenmiş PDA besiyerinde engellendiğini ve bu durumun OS'un fenolik bileşikler içermesinden kaynaklandığı ortaya koymuşlardır (Baimark ve Niamsa, 2009). Bu çalışmada, disk difüzyon yöntemi ile *A. niger* ve *P. digitatum*'a % 1, % 3, % 5 ve % 10 mL'lik OS ile yapılan MİK testinde; Tür x Doz interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ($P=0.000$). Yapılan testte ortalama misel gelişiminin, *A. niger*'de en az % 10 mL OS'de (5.667 mm) olup en çok kontrolde (28.667 mm), *P. digitatum*'da en az % 10 mL OS'de (0 mm) olup en çok kontrolde (34.250 mm) tespit edilmiştir. Aynı doz OS'de ise, *A. niger* ve *P. digitatum*'un misel gelişimleri arasındaki farkların önemli olduğu ($P\leq 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.2) *P. digitatum*'un, *A. niger*'e göre kontrol dışındaki uygulamalarda daha az geliştiği ve OS'un % 1 mL'den % 10 mL'ye doğru artan doz ile birlikte misel gelişimlerinin engellendiği saptanmıştır (Şekil 4.1). Elde ettiğimiz bu bulguların yukarıda değindiğimiz bazı çalışmalar ile örtüştüğü görülmektedir. Bu sonuçların; Oramahi ve ark. (2009) ile Baimark ve Niamsa (2009)'un ifade ettiği gibi OS'un içerdiği fenolik bileşiklerden kaynaklanabileceği varsayılmaktadır. Ancak elde ettiğimiz bu sonuçtan farklı olarak; *Tyromyces palustris* ve *Coriolus versicolor*'a karşı disk difüzyon yöntemi ile yaptıkları çalışmada OS'un mantarların büyümesini inhibe etmediğini ortaya koymuşlardır (Lee ve ark., 1992).

5.2. Pestisit ve Odun Sirkesinin Arazi Şartlarındaki Etkisi

5.2.1. Toprak bakterilerine etkisi

Toprağa uyguladıkları Tefralin'in; aerop endospor oluşturan, anaerop ve toplam canlı bakterileri, Dimethenamid'in; aerop endospor oluşturan ve toplam canlı bakterileri, Akrifol'un; aerop endospor oluşturan, anaerop ve proteolitik bakterileri, Deltametrin'in; hiçbir bakteri grubuna ve Vitavax'ın ise; aerop endospor bakterileri olumsuz etkilemediğini bildirmişlerdir (Çolak, 2001); ALS-inhibitörlerinden Tribenuron metil, Tifensulfuron metil, Florasulam ve Flumetsulam'ın, 20 *Azotobacter chroococcum* strainine etkisini belirlemede tarımda kullanılan herbisit dozlarının toprakta bulunan serbest azot fikse eden *Azotobacter* gelişimini etkilemediğini ortaya koymuşlardır (Karaboz ve Meriçli-Yapıcı, 2008). Bu çalışmada, 2015 ve 2016'da yapılan uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli farkların bulunmadığı ($P>0.436$), bu durumun zamana (uygulama öncesi ve sonrası) göre değişmediği ($P>0.612$) bulunmuştur. Elde edilen bu bulguların değiştiğimiz çalışmalar ile paralellik gösterdiği görülmektedir. Bu durumun, kullanılan pestisitlerin tarımsal dozda kullanılması (Karaboz ve Meriçli-Yapıcı, 2008) ve kullandığımız farklı dozdaki OS'un bakterileri etkileyebilecek dozda olmadığı düşünülmektedir.

Ancak pestisit ve OS ile ilgili bu bulgularımızdan farklı olarak başka çalışmalarında olduğu tespit edilmiştir. Örneğin; pestisit uyguladıkları topraktaki mikrofloranın pestisit gruplarına bağlı olarak farklı derecede etkilendiğini, Platoon ile muamele ettikleri toprağın toplam mikroorganizma sayısının, inkübasyon süresince kontrol grubundan daha fazla olduğunu bildirmişlerdir (Dığrak ve ark., 1999); toprağa uygulanan Tefralin'in proteolitik bakterilere olan etkisinin inkübasyonun farklı günlerinde değiştiğini aktarmıştır (Çolak, 2001); toprak ile muamele ettikleri Marchal'ın; aerop endospor ve anaeroplara, Diazinon'un; toplam canlı, aerop endospor oluşturan ve anaeroplara, Vitavax'ın; toplam canlı ve proteolitik, Dikotom'un; toplam canlı, anaerop ve proteolitik bakteri gruplarının sayısını arttırdığını bildirmiştir (Çolak, 2001); sera ve saksı çalışmasında kullandıkları Trifluralin benzamin'in nem miktarı, tarla kapasitesi ve % 20 kısıntı yapılan topraktaki mikrofloranın olumsuz etkilenmediği, hatta bazı mikroorganizma gruplarının gelişmelerinin teşvik edildiğini ortaya koymuşlardır (Uçan ve Dığrak, 2001); organik tarımda OS'un kullanılması üzerine geniş bir umutun olduğunu

ve özellikle sebzelerin kök bölgesindeki bakteri sayısının artmasını teşvik ettiğini bildirmiştir (Shi, 2003); toprağa uyguladıkları pestisitlerden Dimethenamid'in; anaerop ve proteolitik, Akrifol'un; toplam canlı, Marchal'ın; toplam canlı ve proteolitik, Diazinon'un; sadece proteolitik, Vitavax'ın; sadece anaerop ve Dikotom'un ise yalnızca aerop endospor bakteri sayısını azalttığını ortaya koymuştur (Çolak, 2001); kullandıkları dokuz pestisitten üç tanesi hariç diğerlerinin sivrisinek patojenleri *B. thuringiensis* var. *israelensis* ve *B. sphaericus* 2362 ırklarının büyümesini ve spor çimlenmesini olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir (Berber ve ark., 2004); Trifluralin benzamine uyguladıkları sera ve saksı çalışmasında, tarla kapasitesinden % 40 nem kısıntısı yapılan toprakta; inkübasyon süresinin 5. ve 10. günü toplam canlı bakteri gelişmesinin kontrole göre, % 50 kısıntı yapılan toprakta ise mikroorganizma sayısının diğer deney gruplarına göre daha az olduğu ve Trifluralin uygulanan toprak ile kontrol grubu arasında belirgin bir farkın olduğu bildirilmiştir (Uçan ve Dığrak, 2001).

Çalışmamızın her iki yılında da kullanılan ilaçın çeşiti ve dozu farketmeksizin, sadece uygulama öncesi ile sonrası arasında istatistiksel olarak önemli farklılıkların bulunduğu tespit edilmiştir (P=0.000). Ortalama olarak 2015'te en az uygulama sonrası % 1 mL OS'de (575000) olup en çok uygulama öncesi % 4 mL OS'de (17075000), 2016'da en az uygulama öncesi OS % 2 mL'de (16000) olup en çok uygulama sonrası % 1 mL OS'de (1820000000) tespit edilmiştir (Çizelge 4.3). 2015'te genel olarak (% 3 ve % 5 mL OS hariç) uygulama öncesi bakteri sayısının daha çok olmasının, topraktaki nem oranı ve örneklem zamanı (19.05.2015) itibariyle topraktaki mikrobiyal faaliyetlerin daha çok olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Çizelge 3.1, Çizelge 4.3). 2016'da uygulama öncesi bakterilerin, uygulama sonrası bakterilerden daha az olmasını ise toprak örneklerinin karın erimesinden hemen sonra (21.04.2016) alındığından dolayı topraktaki mikrobiyal faaliyetlerin daha az olmasından kaynaklanabileceği varsayılmaktadır. 2016'daki uygulama sonrası bakteri sayısının, 2015 uygulama sonrası bakterilerden daha çok olmasını ise 2016'daki yağış ve yabancı ot miktarının daha çok olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Çizelge 3.1, Çizelge 4.3, Çizelge 4.29, Çizelge 4.32).

5.2.2. Toprak mikrofunguslarına etkisi

Herbisit uyguladıkları topraktaki mikrobiyal düşüğe rağmen bazı fungus türlerinin tolerans geliştirdiğini bildirmişlerdir (Ubuoh ve ark., 2012); Vitavax® uyguladıkları topraktaki küf sayısının etkilenmediğini ifade etmişlerdir (Çolak, 2001); OS'un, toprak funguslarının kontrolünde etkili olmadığı bildirilmiştir (Jothityangkoon ve ark., 2008). Bu çalışmada, her iki yılda da dozlar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıkların bulunmadığı ($P>0.520$), zamana (uygulama öncesi ve sonra) göre değişmediği ($P>0.380$) tespit edilmiştir. Elde edilen bu bulguların değindiğimiz çalışmalarca desteklendiği görülmektedir. Bu durumun iklim şartları (Çizelge 3.1) ile OS'un ve tarımsal dozda kullanılan pestisit, toprak mikrofunguslarına etki edecek dozda olmamasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Elde ettiğimiz sonuçtan farklı olarak; laboratuarda bazı insektisitlerin uygulandığı topraktaki mikrofloranın farklı derecede etkilendiği bildirilmiştir (Dığrak ve ark., 1999); Tefralin uygulanan topraktaki küflerde inkübasyonun farklı günlerinde farklı sonuçların alındığı ortaya konulmuştur (Çolak, 2001); laboratuarda, Platoon uygulanan topraktaki toplam mikroorganizma sayısının, inkübasyon süresince kontrolden daha fazla olduğu ifade edilmiştir (Dığrak ve ark., 1999); Glyosphosphate uygulanan topraktaki mikrobiyal popülasyonun, kontrole göre aşırı derecede azaldığı bildirilmiştir (Ubuoh ve ark., 2012); tarla kapasitesinden % 40 nem kısıntısı yapılan toprağa Trifluralin benzamine uyguladıklarında, inkübasyonun özellikle 5. ve 10. günlerindeki toplam küf gelişiminin kontrole göre daha az olduğunu bulmuşlardır (Uçan ve Dığrak, 2001), gibi çalışmaların olduğu görülmektedir.

Çalışmamızın her iki yılında da kullanılan İlaç çeşiti ve Dozu farketmeksizin uygulama öncesi ile sonrası arasında istatistiksel olarak önemli farklılıkların bulunduğu tespit edilmiştir ($P=0.000$). Ortalama olarak, 2015'te en az uygulama sonrası % 0.5, % 1, % 3 ve % 5 mL OS'de (0) olup en çok uygulama öncesi % 3 mL OS'de (17475000), 2016'da en az uygulama öncesi % 2 mL OS'de (10) olup en çok uygulama sonrası % 3 mL OS'de (3450) tespit edilmiştir (Çizelge 4.5). 2015'te genel olarak uygulama öncesi'nin uygulama sonrasına göre mikrofungus sayısının daha çok olmasını, topraktaki nem oranı ve örneklem zamanı (19.05.2015) itibariyle topraktaki mikrobiyal faaliyetlerin daha çok olmasından kaynaklanabileceği kabul edilmektedir (Çizelge 3.1, Çizelge 4.5). 2016'da uygulama öncesi mikrofungusların, uygulama sonrasına göre daha az olması ise

toprak örneklerinin karın erimesinden hemen sonra (21.04.2016) alındığından dolayı topraktaki mikrobiyal faaliyetlerin daha az olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

5.2.3. Toprak pH'ı ve EC'e etkisi

Namlı ve ark. (2014), sera denemesinde uyguladıkları OS'un topraktaki pH ve EC değerlerini kontrole göre değiştirdiğini ifade etmelerine karşın bu çalışmada, pH ve EC'in üzerine kullanılan ilaç çeşiti ve dozunun farketmeksizin sadece zamanın (uygulama öncesi ve sonrası ile hasat sonu) etkili olduğu bulunmuştur (P=0.000). Ortalama pH'ın, uygulama öncesine (7.7697) göre, uygulama sonrasında arttığı (7.9008) ve hasat sonrasında ise azaldığı (7.7972). Ortalama EC'in, uygulama öncesine (910.7) göre, uygulama sonrasında (713.38) azaldığı ve hasat sonunda (849.2) tekrar arttığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.8, Çizelge 4.9). Elde ettiğimiz sonuçların, değindiğimiz çalışmadan farklı sonuçlar vermesini kullanılan pestisit ve OS'un, tarımsal veya daha alt dozda kullanılmış olması yada stabil olmayan iklim koşullarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

5.2.4. Nematodlara etkisi

5.2.4.1. Bakterivor nematodlara etkisi

Chelinho ve ark. (2011), toprağa uyguladıkları Carbofuran'ın, trofik düzeyine göre nematodların yapısında önemli bir değişikliğe sebep olmadığını ifade etmişlerdir. Bu çalışmada, 2015 ve 2016 yılı bakterivor nematodlar için yapılan basit uyum analizinde; 19.05.2015'in % 5 ve % 0.5 mL OS ile, 25.07.2015'in de % 3 ve % 4 mL OS ile yapılan ilaç uygulamalarından benzer şekilde etkilendikleri düşünülmektedir (Şekil 4.2). 2015'te uygulama öncesine göre uygulama sonrasında artmış ve hasat sonunda nisbi derecede azalmıştır (Şekil 4.3). 21.04.2016'nın % 5 ve % 0.5 mL OS ile en çok sayıda bulunmakla, 09.08.2016'nın % 2 mL OS ile en çok sayıda bulunmakla, % 1 ile % 3 mL OS ve pestisit'de yapılan uygulamalardan benzer şekilde etkilenmekle kendi aralarında ilişkiliyken, kontrolün ise herhangi bir örneklem ile ilişkisinin olmamasını buraya herhangi bir ilaç uygulaması yapılmadığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Şekil 4.4, Şekil 4.5). 2016'da sırası ile uygulama öncesi ve sonrası ile hasat sonunda

azalmasına karşın uygulama sonrası % 4 mL OS'de artış göstermiştir. Kontrole göre bakterivor nematod popülasyonundaki değişimin iklim ve bitki gelişimlerine paralel bir şekilde geliştiği ve bu konuda yapılmış çalışma (Chelinho ve ark., 2011) ile örtüştüğü görülmektedir.

Elde ettiğimiz sonuçtan farklı olarak; bakterivor nematod popülasyonlarının, tam spektrum pestisit-fungisit ve herbisit muamelesi yapılmış alanda en düşük olarak ölçüldüğü bildirilmiştir (Yardim ve Edwards, 1998); organik fosfat ya da Karbamat uyguladıkları topraktaki nematodların etkilendiği ifade edilmiştir (Johnson ve ark., 1981); otlak alanda toprağa karıştırmadan uyguladıkları bazı pestisitlerin, nematod sayısını en çok % 48 oranında azalttığını bulmuşlardır (Römbke ve ark., 2009); Permethrin uyguladıkları sedimentlerdeki, toplam nematod sayısı, tür zenginliği ve tür sayısı'nın kontamine edilmiş tüm mikrokozmozlarda düştüğünü belirlemişlerdir (Soltani ve ark., 2012). 2015'e göre (2834), 2016'da toplam bakterivor nematod sayısının (3251) daha çok olması 2016'da yağış ve yabancı ot sayısının daha çok olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Çizelge 3.1, Çizelge 4.32).

5.2.4.2. Bitki paraziti nematodlara etkisi

Bu çalışmada, 2015 ve 2016 yılı bitki paraziti nematodlar için yapılan basit uyum analizinde; 19.05.2015'in % 5 mL OS ile en çok sayıda nematod bulunmakla, 25.07.2015'in pestisitle ilişkili, 25.06.2015'in % 1 ve % 2 mL OS ile en çok sayıda nematod bulunmakla ilişkili (Şekil 4.8) olmasının; yapılan doz uygulamalarının benzer etki göstermesi ve bitki paraziti nematod sayısını artırmakla etkilediği düşünülmektedir. 2015'te uygulama öncesine göre uygulama sonrasında artış ve hasat sonunda tekrar azaldığı görülmektedir (Şekil 4.8). Genel anlamda görülen dalgalanmaların bitki büyüme ve gelişimi ile ilgili olabileceği ön görülmektedir. Elde ettiğimiz bu bulguların benzer çalışma (Chelinho ve ark., 2011) ile örtüştüğü, ancak farklı bulguların alındığı çalışmalarında olduğu tespit edilmiştir. Örneğin; kontrole göre bitki paraziti nematod popülasyonlarının, tam spektrum pestisit muamelesinde ve insektisitle muamele edilmiş kısımlarda daha çok olduğunu bulmuşlardır (Yardim ve Edwards, 1998); toprağa uyguladıkları bazı pestisitlerin topraktaki kök-ur nematodlarını azalttığı bildirilmiştir (Johnson ve ark., 1981); toprağa uyguladıkları bazı pestisitlerin nematod sayısını en çok

% 48 oranında azalttığını ifade etmişlerdir (Römbke ve ark., 2009); toprağa uyguladığı pestisitlerin nematodları etkilediğini ortaya koymuşlardır (Soltani ve ark., 2012).

21.04.2016'nın % 0.5 mL OS ile en çok sayıda nematod bulunma ile ilişkili ve % 5 mL OS ile zayıf bir ilişki içerisinde, 25.06.2016'nın kontrol ile herhangi bir uygulama yapılmadığından dolayı bir ilişki içerisinde, 09.08.2016'nın % 3 mL OS ile uygulama sonrasına göre en çok artmakla, % 1 ve % 2 mL OS'un ise kendi aralarında yapılan uygulamalara benzer tepkiler vermekle ilişkili olduğu düşünülmektedir (Şekil 4.9, Şekil 4.10). 2016'da uygulama öncesine göre % 4 mL OS hariç uygulama sonrasında azaldığı, uygulama öncesi ve sonrası ile hasat sonrasında paralel olarak azalış gösteren kontrolün aksine hasat sonrasında nematodların % 1, % 2, % 3, % 4 ile % 5 mL OS'de arttığı ve pestisitte ise daha çok azalış gösterdiği tespit edilmiştir. Ortalama olarak en az pestisitte (345), en çok ise % 2 mL OS'de (486) olduğu bulunmuştur (Şekil 4.11). Bu durumun yapılan ilaç uygulamaları ile birlikte yabancı ot sayısındaki değişimlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Elde ettiğimiz bu bulguların bazı çalışmalar (Johnson ve ark., 1981; Römbke ve ark., 2009; Soltani ve ark., 2012) ile paralellik göstermesinin aksine başka bir çalışmada (Yardim ve Edwards, 1998) bitki paraziti nematodların artış gösterdiği ifade edilmiştir. 2015'e göre (3012), 2016'da (3657) bitki paraziti nematod sayısının daha çok olmasını (Çizelge 4.16) daha çok yağış ve yabancı ottan kaynaklanabileceği öngörülmektedir.

5.2.4.3. Fungivor nematodlara etkisi

Bu çalışmada, 2015 ve 2016 yılı fungivor nematodlar için yapılan basit uyum analizinde; 19.05.2015'in pestisit uygulaması ile ilişkisi kontrol ve diğer uygulamalardan farklı olarak sürekli bir azalma göstermekteki sebebin yapılan pestisit uygulamasının olumsuz etkilemesinden kaynaklanabileceği, 25.07.2015'in % 4, % 0.5 mL OS ve kontrol'ün yapılan uygulamalara benzer tepkiler verdiği, 25.06.2015'in % 3 mL OS ile uygulama öncesine göre istikrarlı artış ve azalış göstermek ile ilişkili, % 5 mL OS hiçbir örneklem ile ilişkili olmamasını diğer uygulamalara göre hasat sonunda daha çok azalma göstermesinden (Şekil 4.12) kaynaklanabileceği düşünülmektedir. 2015'te uygulama öncesine göre pestisit hariç uygulama sonrasında arttığı görülmektedir. Pestisit parselleri için bu durumu yapılan ilaçlamaların yabancı ot sayısını sınırlaması ve olası nematodlara yan etkisinin olabileceği, diğer uygulamalar için ise bitki büyümesi ve mikrobiyal

faaliyetlerin artış göstermesinden kaynaklanabileceği öngörülmektedir (Şekil 4.13). Elde ettiğimiz verilerin benzer çalışma (Chelinho ve ark., 2011) ile örtüşmesine karşın, yaptıkları pestisit uygulamasının fungivor nematod popülasyonlarını olumsuz etkilediği (Yardim ve Edwards,1998), ve genel olarak nematodların azaldığında (Johnson ve ark., 1981; Römbke ve ark., 2009; Soltani ve ark., 2012) bir takım çalışmalarda görülmektedir.

25.06.2016'nın % 1 mL OS ile ilişkili, % 0.5 - % 5 ve % 3 mL OS'un yapılan uygulamalara benzer tepki vermekle kendi aralarında ilişkili, % 4 ile % 2 mL OS'un yapılan uygulamalara benzer tepki vermekle kendi aralarında ilişkili, kontrol ve pestisit uygulamalarının genel durumlardan farklı eğilimler göstermeleri; kontrol kısmına herhangi bir uygulamanın yapılmaması ve pestisitlerin diğer uygulamalara göre nematodları daha çok etkilemesi ile ilişkili, 09.08.2016 ve 21.04.2016 örneklerinde ilaç uygulamasından önce ve hasat sonunda olduğundan dolayı herhangi bir ilişki görülmemiş (Şekil 4.14) olabileceği farzedilmektedir. Fungivor nematodların, kontrol ve diğer uygulamalara göre pestisit uygulamasından olumsuz etkilendiği görülmüştür (Şekil 4.15). Elde ettiğimiz sonuçların, Chelinho ve ark. (2011)'den farklı olarak; Johnson ve ark. (1981); Yardim ve Edwards (1998); Römbke ve ark. (2009); Soltani ve ark. (2012)'un buldukları sonuçlar ile örtüştüğü görülmektedir. 2015'e göre (2049), 2016'da (2198) fungivor nematod toplam sayısının daha çok olmasını (Çizelge 4.19), yağış ve yabancı ot sayısının artış göstermesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

5.2.4.4. Omnivor nematodlara etkisi

Bu çalışmada, 2015 ve 2016 yılı omnivor nematodlar için yapılan basit uyum analizinde; 25.06.2015'in kontrol ile tüm sonuçların ortalama değerine yakın olmakla ilişkili, 19.05.2015'in % 0.5 mL OS ile en çok sayıda nematod bulunmakla ilişkili, 25.07.2015'in % 3 mL OS ile zayıf bir ilişki içerisinde, % 1 ile % 2 mL OS'un yapılan uygulamalara benzer tepkiler vermekle ilişkili, pestisit ile % 5 mL OS'un yapılan uygulamalara benzer tepkiler vermekle kendi aralarında ilişkili (Şekil 4.17) olduğu düşünülmektedir. Genel olarak hasat sonunda tüm uygulamalarda omnivor nematod sayısının artması diğer nematodların sayılarında artışın olmasına bağlı olduğu farzedilmektedir.

21.04.2016'nın % 0.5 mL OS ile en çok sayıda bulunmakla ilişkili olmasını bu kısımda uygulama öncesinde sayıca çok olmasından kaynaklanabileceği,

25.06.2016'nın % 2 mL OS ile tüm sonuçların ortalama değerine yakın olmakla ilişkili, % 1 ile % 5 mL OS ve kontrol'un yapılan uygulamalara benzer tepkiler vermek ile kendi aralarında ilişkili olduğu öngörülmektedir (Şekil 4.19). 2015'e göre (211), 2016'da (202) omnivor nematod toplam sayısının, diğer nematod gruplarının tamamının artmasına karşın azalmış olması yapılan ilaç uygulamalarından, iklim ve yabancı ot sayı ile çeşitliliğinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Çizelge 4.26). Elde ettiğimiz bulguların bazı çalışmaları (Johnson ve ark., 1981; Yardım ve Edwards, 1998; Römbke ve ark., 2009; Soltani ve ark., 2012) ile uyum içinde olduğu görülmektedir.

5.2.4.5. Predatör nematodlara etkisi

Bu çalışmada, 2015 ve 2016 yılı predatör nematodlar için yapılan basit uyum analizinde; 25.06.2015'in % 1 mL OS ile ilişkili, 25.07.2015'in pestisit ile en çok sayıda nematod bulunma ile ilişkili olmasını bu kısımdaki predatör nematodların yapılan pestisitten olumsuz etkilenmemiş olabileceği (Şekil 4.22) öngörülmektedir. 2015'te predatör nematod sayısı uygulama öncesi ve sonrasına göre hasat sonunda daha çok olduğu, bu durumun bitki ve topraktaki mikrobiyal faaliyetlerin artışına paralel olarak hasat sonuna doğru predatör nematod sayılarının artmış olabileceği varsayılmaktadır (Şekil 4.23).

21.04.2016'nın % 5 mL OS ile, 09.08.2016'nın pestisit ile, % 2 ve % 0.5 mL OS'un kendi aralarında, % 3 mL OS ve kontrol'un yapılan uygulamalara benzer tepkiler vermesi ile kendi aralarında ilişkili, 25.06.2016 ile % 1 mL OS'un hiçbir uygulama ile ilişkisinin olmamasının (Şekil 4.24) bazı uygulamalarda nematodlara rastlanmamasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Elde ettiğimiz bulguların aksine, predatör nematod popülasyonlarının tam spektrum pestisit muamelesi yapılmış alanda, olumsuz etkilendiği (Yardım ve Edwards, 1998), ve genel olarak nematodların azaldığı (Johnson ve ark., 1981; Römbke ve ark., 2009; Soltani ve ark., 2012) görülmektedir. 2015'e göre (25), 2016'da (136) predatör nematod sayısının daha çok olmasını omnivor nematodlar hariç diğer nematodlarda artışın olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Çizelge 4.25).

5.2.5. Hastalık etmenlerine etkisi

5.2.5.1. Septorya'ya etkisi

Bu çalışmada, 2015 ve 2016'da Septorya'ya karşı yapılan pestisit ve farklı doz OS uygulamalarının hastalıklı bitki sayısı üzerinde çok etkili olmamasına karşın, pestisit uygulamasında kullanılan ilaçların hastalık şiddetini azaltmada etkili olduğu gözlemlenmiştir. Laboratuvar şartlarında etkili sonuç alınmasına karşın (Çizelge 4.2, Şekil 4.1), arazi şartlarında çok etkili sonuçların alınamaması durumunu genel olarak stabil olmayan iklim koşullarından (Çizelge 3.1) kaynaklanabileceği düşünülmektedir. OS ile ilgili elde ettiğimiz bulgulardan farklı sonuçların alındığı çalışmaların olduğu tespit edilmiştir. Örneğin; OS'un, fungisidal etkileri ve alternatif odun koruyucu özelliği Amerikan Odun Koruyucularının M-7 standartlarına göre takdir edildiği ifade edilmiştir (Lee ve ark., 1992); Bambudan elde ettikleri OS'un mantar kontrolünde uygulanabilir bir madde olduğunu tespit etmişlerdir (Inoue ve ark., 2000); farklı sıcaklıklarda temin ettikleri OS'un, bambu türlerini mantar direncine karşı etkilediğini ortaya koymuşlardır (Lin ve ark., 2009); *Vitex pubescens*'den elde ettikleri OS'un antifungal etki gösterdiği bildirilmiştir (Oramahi ve Yoshimura, 2013).

5.2.5.2. Sarı pas'a etkisi

Bu çalışmada, 2016'da yapılan ilaç uygulamalarının; pestisit uygulamasının (23), kontrole (111) göre sarı pas hastalığına karşı etkili olduğu ancak farklı doz OS'un kullanıldığı uygulamalarda ise dalgalanmaların olduğu görülmüştür (Şekil 4.27 ve 28). Bazı fungusitlerin mildiyö hastalığına karşı; 1986'da sırası ile % 88, % 87.4 ile % 87.5 ve 1987'de % 89.1, % 88.0 ile % 87.9 oranında etkili olduğu bildirilmiştir (Yücel ve Güncü, 1991); *F. culmorum*'a karşı kullandıkları ruhsatlı fungusitlerden Carbendazim, Tebuconazole, Maneb ve Triticonazole'in sırasıyla % 80.00, % 80.00, % 60.00 ve % 28.00 oranında etkili olduğunu tespit etmişlerdir (Arslan ve Baykal, 2002). Pestisit ile ilgili elde ettiğimiz bulguların bu çalışmalar ile örtüştüğü görülmektedir.

Ancak, farklı ham maddelerden elde edilen OS uygulamaları ile ilgili çalışmaların olduğu ve bu çalışmada elde edilen sonuçlar ile azda olsa benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Örneğin; arazide, kontrole göre OS uyguladıkları kazıkların fungisidal özellik gösterdiğini ifade etmişlerdir (Lee ve ark., 1992); japon çamından (*Cryptomeria*

japonica) elde ettikleri OS'un yapısında biyosidal (fenol, guaiacol ve cresol gibi) maddelerin olduğu ve bambudan elde ettikleri OS'un ahşaptan aldıkları OS'tan daha çok fenol içerdiği bu yüzden fungus kontrolünde uygulanabilir olduğunu ortaya koymuşlardır (Inoue ve ark., 2000); OS'un, organik fungusit olduğunu bildirmişlerdir (Kim ve ark., 2008); alternatif pestisit olarak kullanılabilir olan OS'un, bitki hastalıklarına karşı etkin olduğunu saptamıştır (Hagner, 2013); *Vitex pubescens*'den elde edilen OS'un, antifungal etki gösterdiği ifade edilmiştir (Oramahi ve Yoshimura, 2013); OS'u 20 kat seyreltip toprağa ve 200, 300 ile 500 kat seyreltip bitki yaprağına uygulamalarına rağmen fındık tohumlarında *Aspergillus flavus*, *A. parasiticus* ve aflatoksin kontaminasyonunun olduğunu bildirmişlerdir (Jothityangkoon ve ark., 2008). Laboratuvar ortamında etkili sonuç alınmasına karşın (Çizelge 4.2, Şekil 4.1), arazi şartlarında çok etkili sonuçların alınamaması durumunu, stabil olmayan iklim koşullarından (Çizelge 3.1) kaynaklanabileceği öngörülmektedir.

5.2.6. Yabancı otlara etkisi

5.2.6.1. Yabancı ot kuru ağırlığına etkisi

Bu çalışmada, ilaç uygulamaları ile yılların yabancı ot kuru ağırlığına etkisinin yıllara göre değiştiği ($P=0.002$) belirlenmiştir (Çizelge 4.28 ve 29, Şekil 4.29). 2015'te en az % 0.5 mL OS'de (8.65 g) olup en çok % 1 mL OS'de (20.75 g) tespit edilmiştir. Yapılan pestisit uygulamasının diğer uygulamalara göre çok etkili olmamasının iklim ve arazi şartlarından dolayı herbisit uygulamasının (26.05.2015) zamanında yapılamamış olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Sera ve saksıda yetiştirdikleri *Alopecurus myosuroides* Huds.'a, Aclonifen'in önerilen dozu ile hem çıkış öncesi hem de *A. myosuroides*'in 1-2 yapraklı evresine kadar ki erken çıkış sonrası uygulamalarında % 100 oranında kontrol sağladığını fakat bitkinin 3-4 yapraklı evresinden sonra yapılan ilaçlamalarda bitki gelişimini yavaşlatmasına rağmen etkisiz olduğunu tespit etmiştir (Kıvılcım-Kılınç, 2015). Elde edilen bu bulguların, verilen bu çalışma ile örtüştüğü görülmektedir.

2016'da en az pestisitte (55.10 g) olup en çok % 3 mL OS'de (270.40 g) olduğu bulunmuştur. Ortalama olarak en az pestisitte (33.85g), en çok ise % 3 mL OS'de (139.66 g) olduğu saptanmıştır (Şekil 4.29). Elde edilen verilere paralel çalışmaların olduğu tespit

edilmiştir. Örneğin; tarla'da, farklı sıcak iklim çim buğdaygillerine yapılan herbisit uygulamasında; en iyi sonucu Ronstar (kuru ağırlık % 95) ve İnpul, Pyanchor ile Solito (kuru ağırlık % 65-74) ile elde etmiştir (Curaoglu, 2008); tarla, petri ve saksı denemeleri ile mısırdaki kullanılan farklı doz herbisitlerin yabancı otlara yeterli derecede etkili olduğunu bulmuştur (Uysal, 2012); buğday alanında, kullanılan herbisitlerin kontrole göre maksimum yabancı ot öldürme verimi ile *Avena fatua*, *Coronopus didymus* ve *Melilotus indica* kuru ağırlıklarını ciddi ölçüde azalttığını bildirmişlerdir (Shehzad ve ark., 2012); domates fideliklerinde yabancı otlara karşı kullanılan Etiozin, Metribuzin ve Napropamid'ten, Etiozin ile Metribuzin'in (% 85-100) etkili olduğu Napropamid'in ise etkisinin düşük olduğunu bildirmişlerdir (Tepe ve Nemli, 1993); pirinç tarlasında, yabancı otlara karşı OS ile Sulfonylurea tabanlı herbisitleri karıştırarak gerçekleştirdikleri farklı uygulamalardan sadece PSM önemli oranda HRH'nin etkililiğini arttırırken, PSE ve PSMF'nin ise sadece HRH'de yüksek etkinlik gösterdiğini bulmuşlardır (Rico ve ark., 2007). Yaptığımız çalışmanın gerek pestisit ve gerekse OS'un kullanıldığı çalışmadan çıkan sonuçlar ile örtüştüğünü ve pestisite oranla OS'un yabancı ot kontrolünde etkisinin bulunmadığı görülmektedir. 2015'e göre (101.51 g), 2016'da (1453.40 g) yabancı ot kuru ağırlığının daha çok (Çizelge 4.28) olmasını; çakılı deneme yapıldığından dolayı 2015'te OS kullanılan parsellerde OS'un muhtemelen yabancı ot kontrolünde etkisiz oluşu, 2015'te iklim ve arazi faktörlerinden dolayı pestisit uygulamasının geç yapılması ve 2016'da daha çok yağışın olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

5.2.6.2. Yabancı ot sayısı ve çeşidine etkisi

Bu çalışmada, 2015 ve 2016 yılı yabancı ot sayısı için yapılan basit uyum analizinde; 2015'te, T (*Vicia anatolica*), W (*Euphorbia* sp.), U (*Trifolium echinatum*), N (*Cynodon dactylon*), Y (*Lathyrus gloeospermus*), Z (*Lapsana communis*), Q (*Lathyrus aphaca*), S (*Cichorium glandulosum*), E (*Eromopoa songarica*), O (*Sedum nanum*), G (*Lathyrus inconspicuus*), F (*Trifolium* sp.) ve P (*Convolvulus arvensis*); 2016'da, E (*Lapsana communis*), O (*Lathyrus gloeospermus*), P (*Cerastium longifolium*), R (*Lathyrus inconspicuus*), M (*Veronica* sp.), H (*Orobanche alba*), T (*Trifolium* sp.), F (*Galium verum*), K (*Adonis aestivalis*), J (*Cerastium longifolium*), U (*Trifolium echinatum*) ve V (*Alopecurus myosuroides*); 2016'da, E (*Lapsana communis*), O

(*Lathyrus gloeospermus*), P (*Cerastium longifolium*), J (*Alopecurus myosuroides*), R (*Lathyrus inconspicuus*), M (*Veronica* sp.), H (*Orobancha alba*), T (*Trifolium* sp.), F (*Galium verum*), K (*Adonis aestivalis*), U (*Trifolium echinatum*) ve V (*Alopecurus myosuroides*) yabancı otların hiçbir uygulama ile ilişkisi yokken, diğer yabancı otların ise yapılan uygulamalar ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Bu durumu, yabancı ot türlerinin farklı uygulama yapılan parsellerin bazılarında bulunmadıklarından (0) ötürü ilişkili olmadığı buna karşın diğer yabancı otların yapılan ilaç uygulamaları ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (Şekil 4.30 ve 31). Ortalama olarak; 2015'te en az pestisitte (531) olup en çok % 1 mL OS'de (741), 2016'da ise en az pestisitte (665) olup en çok % 2 mL OS'de (2408) bulunmuştur. Ortalama olarak en az pestisitte (598), en çok ise % 2 mL OS'de (1511.5) olduğu bulunmuş (Şekil 4.52) olup genel olarak pestisit uygulamasının yabancı ot kontrolünde etkili olduğu görülmüştür. Peşaverde buğday ekim alanlarında, kullanılan farklı herbisitler ve bitki ekstraktlarının yabancı ot yoğunluğunu azalttığı bildirilmiştir (Khan ve ark., 2013); buğday alanında, kullanılan herbisitlerin kontrole göre maksimum yabancı ot öldürme verimi ile *Avena fatua*, *Coronopus didymus* ve *Melilotus indica* popülasyonunu ciddi ölçüde azalttığı ifade edilmiştir (Shehzad ve ark., 2012); buğday alanında bulunan dar yapraklı yabancı ot (*Avena fatua*) üzerinde uygulanan tüm herbisitlerin yabancı ot popülasyonunu kontrole göre önemli ölçüde düşürdüğünü bildirmiştir (Ghulam ve ark., 2010). Bu çalışmada elde edilen sonuçun, verilen çalışmalar ile örtüştüğü tespit edilmiştir.

2015'e göre (4812), 2016'da (15869) daha iyi bir zamanlamada ilaçlama yapılmasına karşın yabancı ot sayısının daha çok olmasını (Çizelge 4.32), OS'un yabancı ota karşı etkisiz oluşu ve daha çok yağışın olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu çalışmanın pestisit uygulamasında; gerek yabancı ot kuru ağırlığı ve gerekse yabancı ot çeşitliliği ile sayısında, kontrole göre etkili olduğu ancak farklı dozlardaki OS'un etkinlik göstermediği görülmektedir.

5.2.7. Arthropodlara etkisi

5.2.7.1. Kültür bitkisi üzerindeki arthropodlara etkisi

Bu çalışmada, 2015 ve 2016 yılı arthropod bulaşıklı bitki sayısı için yapılan uyum analizinde; 26 Haziran 2015'in pestisit ile yapılan ilaçlamanın doğal düşmanların sayısını

azalttığından ötürü afitlerin sayıca fazla olduğu (Asilidae'nin 26.06.2015'te az oluşu; Şekil 4.87 ve Aphididae'nin 26.06.2015'te fazla oluşu; Şekil 4.99) ile ilişkili ve 7 Haziran 2015'in % 1 mL OS ile en çok sayıda arthropod bulaşıklı bitki bulunmakla ilişkili, 19 Haziran 2015'in % 1 mL OS ile çok sayıda arthropod bulaşıklı bitki bulunmakla ilişkili, kontrol, % 3, % 4 ve % 2 mL OS'un yapılan uygulamalarda benzer şekilde etkilendiklerinden ötürü kendi aralarında ilişkili olduğu düşünülmektedir (Şekil 4.53 ve 54). 29 Haziran 2016'nın pestisit ile en çok sayıda arthropod bulaşıklı bitki bulunmasını kullanılan pestisitlerin, doğal düşmanlar üzerinde olumsuz etki göstermekle (22.06.2016'da Carabidae; Şekil 4.61 ve Araneae; Şekil 4.85) ilişkili, 15 ve 22 Mayıs 2016'nın % 2 mL OS ile en çok artmakla ilişkili, 9 Mayıs 2016'nın kontrol ile en çok sayıda arthropod bulaşıklı bitki bulunmakla ilişkili olmasını 08 Mayıs 2016'da ilaçlamanın yapılmasından kaynaklı arthropodları öldürdüğü ya da repellent etki gösterdiğini, 5 Mayıs 2016 ve 22 Haziran 2016'nın homojen olmayan dağılımlardan dolayı hiçbir uygulama ile ilişkisinin olmadığı öngörülmektedir (Şekil 4.55 ve 56).

2015'te en az % 0.5 mL OS'de (16.4) olup en çok kontrolde (21), 2016'da en az % 0.5 mL OS'de (10.375) olup en çok pestisitte (30.6) bulunmuştur. Ortalama olarak en az % 0.5 mL OS'de (13.2375) olup en çok pestisitte (24) tespit edilmiştir (Şekil 4.57). 2015'e göre (149.6), 2016'da (147.57) arthropod bulaşıklı bitki sayısı ortalamasının nispi derecede daha az olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.35). Bu durumu, 2016'da daha çok ilaçlama yapılmasından ve kullanılan ilaçların predatör arthropodları öldürmesinden ya da predatörlere repellent etki göstermesinden dolayı özellikle afit populasyonlarının arttığı düşünülmektedir. Elde ettiğimiz bulguların zaman zaman dalgalanmalar göstermesini stabil olmayan iklim koşulları ile yapılan farklı doz OS'un yabancı ot ve bitki gelişimi üzerindeki etkisinden kaynaklanabileceği farzedilmektedir. Elde ettiğimiz bulgular ile benzerlik gösteren farklı çalışmaların olduğu tespit edilmiştir. Örneğin; bambudan elde ettikleri OS'un, termit ve böcek kontrolünde kullanılabileceği bildirilmiştir (Inoue ve ark., 2000); ağaç parçalarından elde ettikleri OS'un *Cowpea weevil*'in yumurtlaması ve kuluçkadan çıkanların azaltılması çalışmasında, bitki korumada umut verici olduğu ortaya konulmuştur (Chalermnan ve Peerapan, 2009); OS'un, *Nilaparvata lugens* ve *Laodelphax striatellus*'e karşı insektisit özelliği göstermediğini bildirmişlerdir (Kim ve ark., 2008). Pestisit uygulaması ile ilgili yapılan bazı çalışmalara bakıldığında; laboratuarda, *B. brassicae* L.'e (Hemiptera: Aphididae)

karşı kullanılan Cytogate ve Pymetrozine'in; *D. rapae* McIntosh (Hymenoptera: Aphidiidae) parazitoiti sayısını azalttığı, Cytogate'in ise tek başına ve Pymetrozine ile birlikte kozalara ve erişkin parazitoidlere karşı zararsız ya da az zararlı olduğu görülmüştür (Rimaz ve Valizadegan, 2013); bazı pestisit kalıntılarına uzun süre maruz bırakılan *B. lampros* ve *C. septempunctata*'nın ölüm oranının maksimum seviye ulaştığında, predatör popülasyonların mahsulün içine göç ettiğini bulmuşlardır (Gültekin ve Jepson, 1991); *H. postica* Gyllenhal'ya (Coleoptera: Curculionidae) karşı yapılan bütün ilaçlamaların doğal düşman popülasyonları önemli derecede azalttığı bildirilmiştir (Özmen, 2009); doğu Amerika'da Glyphosate temelli herbisit, üç predatör arthropoda olan etkisi çalışmasında, arthropod topluluklarının dinamiklerini, bitki komünitelerini ve başka bir çok biyolojik kontrol sistemini etkileyebileceğini anlatmışlardır (Evans ve ark., 2010).

5.2.7.2. Arthropodlara (çukur tuzak ile yapılan örneklem) etkisi

5.2.7.2.1. Carabidae familyasına etkisi

Bu çalışmada, 2015 ve 2016 yılı çukur tuzaklar ile tespit edilen arthropodlardan Carabidae familyası sayısına yapılan uyum analizinde; 10.06.2015'in pestisit ile zayıf ve % 2 mL OS ile en çok sayıda bulunmak ile ilişkili, 21.05.2015'in % 0.5 mL OS ve kontrol ile çok sayıda bulunmak ile ilişkili, 5.7.2015 ve 15.7.2015 tarihleri yapılan uygulamalardan benzer şekilde etkilendiklerinden ötürü kendi aralarında ilişkili olduğu öngörülmektedir (Şekil 4.58). 2.5.2016'nın % 3 ve % 5 mL OS ile çok sayıda bulunmak ile ilişkili, 10.05.2016'nın pestisit ve % 0.5 mL OS ile zayıf ilişkili, 23.05.2016 ve 1.06.2016 yapılan uygulamalardan benzer şekilde etkilendiklerinden ötürü kendi aralarında ilişkili, 1.6.2016'nın % 1 mL OS ile zayıf ilişkili, 22.06.2016'nın % 2 mL OS ile en çok sayıda bulunmak ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (Şekil 4.60). 2015'te en az % 5 mL OS'de (10.83) olup en çok % 1 mL OS'de (15.83), 2016'da en az pestisitte (23.55) olup en çok % 1 mL OS'de (69.16) tespit edilmiştir. Ortalama olarak en az pestisitte (18.44) olup en çok ise % 1 mL OS'de (42.49) bulunması (Şekil 4.62), yapılan pestisit uygulamasının yabancı ota ve Carabidae familyasına olan etkisinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. 2015'e göre (106.82), 2016'da (344.24) Carabidae familyası sayısı ortalama toplamının daha çok (Çizelge 4.39) olması ise yağış ve yabancı

ot yoğunluğu ile birlikte biyoçeşitliliğin sayıca artmasından kaynaklanabileceği öngörülmektedir. Elde ettiğimiz bu bulguların, şu çalışmalar ile paralellik gösterdiği tespit edilmiştir. Kışlık buğdayda, Dimethoate'e maruz bırakılan arthropodlardan Carabidae'lerin Staphylinidae ve Linyphiidae'ya göre daha geç iyileştiğini bildirmişlerdir (Jepson ve Thacker, 1990); deneyde kullanılan bir takım pestisitler, neredeyse bütün insektisitlerin; 19 farklı faydalı arthropoda zararlı olduğunu bulmuşlardır (Hassan ve ark., 1988); çim ekili alanda toprak altı zararlılarına karşı kullanılan insektisitlerden Chlorpyrifos-etil'in Carabidae'lere en uzun süreli toksik etkiyi, Tefluthrin'in en kısa süreli toksik etkiyi, İmidacloprid'in en hızlı toksik etkiyi, Tefluthrin'in ise en az düzeyde zarar verdiğini ifade etmiştir (Köşker, 2005); Carabidae'nin, tarımda kullanılan pestisitlerden üç insektisite duyarlı olduğunu ve bu pestisitlerin uzun dönem etkilerinin kanıtlanamamış olup herbisit uygulamalarında da herhangi bir etkinin görülmediğini bildirmiştir (Everts ve ark., 1989); OS'un, su ve topraktaki hedef olmayan organizmalara karşı toksik ya da hafif toksik olduğu ifade edilmiştir (Hagner, 2013).

5.2.7.2.2. Diğer arthropodlara etkisi

Bu çalışmada, 2015 ve 2016 yılı çukur tuzaklar ile tespit edilen diğer arthropodların sayısına yapılan uyum analizinde; 10.6.2015'in pestisit ile en çok sayıda bulunmakla ilişkili olmasını uygulanan pestisitlerin olumsuz etki gösterdiği, 23.06.2015'in % 4 mL OS ile tüm uygulamalara göre ortalamaya yakın sayıda arthropod bulundurmakla ilişkili, 15.07.2015'in % 3 mL OS ile en çok sayıda arthropod bulundurmak ile ilişkili olduğu öngörülmektedir (Şekil 4.63). Farklı uygulamalardan elde ettiğimiz bulguların kontrole göre dalgalanmalar gösterdiğini ve bu durumun sebebinin iklim şartları, kullanılan OS'un dozları ile pestisitlerin kültür bitkisi, yabancı ot ve biyoçeşitlilik üzerindeki etki durumundan kaynaklanabileceği farzedilmektedir. 17.05.2016'nın pestisit ile en çok sayıda arthropod bulundurmakla ilişkili olmasını 8.05.2016'da yapılan ilaç uygulamasından kaynaklı olabileceği, 1.7.2016'nın % 5 mL OS ile en az sayıda arthropod bulundurmak ile ilişkili olmasını buradaki kültür bitkilerinin diğer uygulamalara göre daha önce kurumaya başladığı, 1.7.2016 ve 22.06.2016'nın yapılan uygulamalardan benzer şekilde etkilendiği ile kendi aralarında ilişkili, 09.06.2016 ve 26.04.2016'nın kendi aralarında ve her iki örnekte de pestisit en çok arthropod bulundurmak ile ilişkili olduğu öngörülmektedir (Şekil 4.65). 2015'te en az % 2 mL

OS'de (2.83) olup en çok kontrol ve % 0.5 mL OS'de (5.33), 2016'da en az % 1 mL OS'de (42.44) olup en çok pestisitte (66.33) tespit edilmiştir. Ortalama olarak en az % 1 mL OS'de (23.05) olup en çok ise pestisitte (35.66) bulunmuştur (Şekil 4.67). Diğer arthropodlar'dan kastımız kanatlılar olarak ifade ettiğimiz; Apidae, Muscidae ve Coccinellidae gibi arthropodlardan oluştuğunu ve bu arthropodların daha az yabancı ot bulundurmalarına rağmen özellikle pestisit uygulamasında daha çok olmasını pestisitlerin bitkiler üzerinde oluşturduğu toksik etkiden (2015'te bir kez ilaçlama yapılmışken, 2016'da dört kez yapılmıştır) kaynaklanabileceği düşünülmektedir. 2015'e göre (37.33), 2016'da (380.33) diğer arthropodlar sayısı ortalama toplamının daha çok (Çizelge 4.42) olmasını daha çok yağış ile birlikte yabancı ot yoğunluğunun artmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Elde ettiğimiz bu bulguları, destekleyen bazı çalışmaların olduğu görülmektedir. Örneğin; Moreby ve ark. (1997)'de ekilebilir bir arazide kullandıkları fungisit, kontrole göre Heteroptera'yı çok az bir şekilde etkilediği ve Hagner (2013)'e göre OS'un, hedef olmayan organizmalara karşı toksik ya da hafif toksik olduğunu belirtmişlerdir.

5.2.7.2.3. Grillidae familyasına etkisi

Bu çalışmada, 2015 ve 2016 yılı çukur tuzaklar ile tespit edilen Grillidae familyası sayısına yapılan uyum analizinde; 23.06.2015 ile 29.05.2015'in yapılan uygulamalardan benzer şekilde etkilenmiş olup kendi aralarında ilişkili, 29.05.2015'in % 5 mL OS ile en çok sayıda arthropod bulundurmak ile ilişkili, 5.7.2015'in pestisit ve % 1 mL OS ile benzer şekilde etkilenmek ile ilişkili, 15.07.2015'in % 4 mL OS ile çok sayıda bulundurmakla ilişkili, 21.05.2015 ise kontrol ile en çok sayıda Grillidae bulundurmak ile ilişkili olduğu varsayılmaktadır (Şekil 4.68).

1.7.2016'nın pestisit ile en çok sayıda Grillidae bulundurmak ile ilişkili olmasını bu uygulamadaki kültür bitkisinin daha geç kurduğu, 10.05.2016'nın % 0.5 mL OS ile en çok sayıda Grillidae bulundurmak ile ilişkili olmasını 8.05.2016'de yapılan ilaç uygulamasının doz itibari ile diğerlerine göre daha az olumsuz etki göstermesi ile ilişkili, 10.05.2016 ile 17.05.2016'nın uygulamalara karşı benzer tepkiler vermek ile kendi aralarında ilişkili, 1.6.2016'nın % 3 mL OS ile en çok sayıda Grillidae bulundurmak ile ilişkili, 9.06.2016 ise % 1 mL OS ile en çok sayıda Grillidae bulundurmak ile ilişkili olabileceği tahmin edilmektedir (Şekil 4.70). 2015'te en az % 3 mL OS'de (96.33) olup

en çok % 1 mL OS'de (113), 2016'da en az pestisitte (127.77) olup en çok % 3 mL OS'de (172.77) bulunmuştur. Ortalama olarak en az pestisitte (115.96) olup en çok ise % 2 mL OS'de (138.08) tespit edilmiştir (Şekil 4.72). Farklı uygulamalardan elde ettiğimiz bulguların kontrole göre dalgalanmalar gösterdiğini ve bu durumun sebebinin iklim şartları, kullanılan OS'un dozları ile pestisitlerin kültür bitkisi, yabancı ot ve Grillidae üzerindeki etki durumundan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. 2015'e göre (834.8), 2016'da (1264.12) Grillidae sayısı ortalama toplamının daha çok (Çizelge 4.45) olmasını 2016'da her ne kadar daha çok ilaçlama yapılmışsa da yağış ve yabancı ot popülasyonunun daha çok olmasından kaynaklanabileceği öngörülmektedir. Elde ettiğimiz bu bulgularla, pestisit uygulaması yapan Moreby ve ark. (1997) ile OS uygulaması yapan Hagner (2013)'in bulgularının örtüştüğü görülmektedir.

5.2.7.2.4. Araneae familyasına etkisi

Bu çalışmada, 2015 ve 2016 yılı çukur tuzaklar ile tespit edilen Araneae familyası sayısına yapılan uyum analizinde; 10.6.2015'in kontrol ile en çok sayıda Araneae bulunmakla ilişkili olması durumunu 26.05.2015'te yapılan ilaç uygulamalarının olumsuz etki göstermekle ilişkili, 21.05.2015'in % 5 mL OS ile çok sayıda Araneae bulunmakla ilişkili, 5.7.2015'in % 2 mL OS ile en çok sayıda Araneae bulunmakla ilişkili, 23.6.2015 yapılan uygulamaların hiçbiri ile ilişkili olmadığı düşünülmektedir (Şekil 4.73).

1.07.2016'nın % 4 mL OS ile en çok sayıda Araneae bulunmakla ilişkili, % 4 ve % 3 mL OS'un yapılan uygulamalardan benzer şekilde etkilendiklerinden dolayı kendi aralarında ilişkili, 9.6.2016'nın kontrol ile en çok sayıda Araneae bulundurmamakla ilişkili olup diğer uygulamaların kendi arasında benzer olduğu öngörülmektedir (Şekil 4.75). 2015'te en az % 2 mL OS'de (7.83) olup en çok % 5 mL OS'de (11.83), 2016'da en az pestisitte (20.33) olup en çok kontrolde (38.33) tespit edilmiştir. Ortalama olarak en az pestisitte (14.66) olup en çok % 5 mL OS'de (23.97) bulunmuştur (Şekil 4.77). Araneae'lerin kontrole göre özellikle 2016'da pestisit uygulamasında daha az olmasını yapılan ilaçlamaya, farklı dozdaki OS uygulamalarındaki dalgalanmaların olmasını yabancı ot yoğunluğu ile iklim şartlarından kaynaklanabileceği varsayılmaktadır. 2015'e göre (77.98), 2016'da (264.74) tespit edilen Araneae sayısı ortalama toplamının daha çok

(Çizelge 4.48) olmasını yağış ve yabancı ot yoğunluğu ile birlikte biyoçeşitliliğin sayıca artmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Toprağa direkt uyguladıkları Chloropyrifos insektisitinin, arachnid popülasyonundaki türlerin dağılımını, zenginliğini ve çeşitliliğini düşürdüğünü ifade etmişlerdir (Fountain ve ark., 2007); zararlılara karşı yapılan pestisit uygulamalarının, predatör arachnidlerin sayısında önemli derecede azalmaya sebep olduğu tespit edilmiştir (Men ve ark., 2004); toprak altı zararlılarına karşı kullanılan insektisitlerden Chlorpyrifos-etil'in Araneae'ya en uzun süreli toksik etkiyi, İmidacloprid'in en hızlı toksik etkiyi, Thiametoxam'un ise en az düzeyde etkiyi verdiği bildirilmiştir (Köşker, 2005); 40 türden fazla arachnide karşı test ettikleri 130'a yakın pestisitten arachnidleri en çok akarisit, insektisit ve özellikle nörotoksik maddelerin etkilediği ifade edilmiştir (Pekár, 2012). Elde ettiğimiz bu bulguların yukarıda değindiğimiz çalışmalar ile örtüştüğü görülmektedir. Ancak bu bulgularımızdan farklı olarak; Everts ve ark. (1989)'un yaptığı araştırmada, arachnidlerin tarımda kullanılan pestisitlerden üç insektisite duyarlı olduğunu, bu pestisitlerin uzun dönem etkilerinin kanıtlanamadığına ve herbisit uygulamalarında da herhangi bir etkinin görülmediğini ifade etmişlerdir.

5.2.7.2.5. Formicidae familyasına etkisi

26.4.2016'nın % 2 mL OS ile en çok sayıda bulundurmak ile ilişkili, 23.05.2016'nın % 5 mL ile çok sayıda bulundurmak ile ilişkili, 2.5.2016'nın kontrol ile en az sayıda bulundurmak ile ilişkili, 1.6.2016'nın % 1 mL OS ile çok sayıda bulundurmak ile ilişkili, 9.6.2016 ve pestisit hiçbir uygulama ile ilişkisinin olmadığı görülmektedir (Şekil 4.79). 2015'te en az pestisitte (8.83) olup en çok % 3 mL OS'de (20.16), 2016'da en az kontrolde (21.66) olup en çok % 1 mL OS'de (64) bulunmuştur. Ortalama olarak en az % 0.5 mL OS'de (17.69) olup en çok ise % 1 mL OS'de (38.41) tespit edilmiştir (Şekil 4.81). Uygulamalar arasında ciddi bir farkın olmadığı ve meydana gelen dalgalanmaların ilaçlama, yabancı ot yoğunluğu ve iklim şartlarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

2015'e göre (115.3), 2016'da (320.31) Formicidae sayısı ortalama toplamının daha çok (Çizelge 4.50) olmasını yağış ve yabancı ot yoğunluğu ile birlikte biyoçeşitliliğin sayıca artmasından kaynaklanabileceği öngörülmektedir. Bu çalışmada, kontrole göre pestisit uygulamasında elde ettiğimiz verilerin aksine sonuçların alındığı

bazı çalışmaların olduğu görülmektedir. Örneğin; Güney Amerika’da, *Atta vollenweideri* Forel (Hymenoptera: Formicidae) için kullandıkları pestisitlerden Fipronil’in etkili olduğunu bildirmişlerdir (Guillade ve Folgarait, 2014). Bu çalışmada, kontrole göre farklı dozlarda OS kullanarak elde ettiğimiz bulgulara benzer çalışmalardan; *Acacia mangium* ve *Vitex pubescens*’ten, hindistan cevizi kabuğundan ve palmyeden elde ettikleri OS’un *Coptotermes curvignathus*’e karşı yüksek termitidal etki gösterdiğini bildirmişlerdir (Diba ve ark., 2009); OS’un, termitleri kontrol etmede kullanıldığını aktarmışlardır (Yatagai ve ark. 2002); *Vitex pubescens*’den elde ettiği OS’un antitermit etki gösterdiğini bildirmişlerdir (Oramahi ve Yoshimura, 2013).

5.2.7.2.6. Opilionida’ya etkisi

Bu çalışmada, 2015 ve 2016 yılı çukur tuzaklar ile tespit edilen Opilionida sayısına yapılan uyum analizinde; 23.06.2015’in pestisit ile en az sayıda bulundurmak ile ilişkili, 15.07.2015’in % 4 mL OS ile en çok sayıda Opilionida bulundurmak ile ilişkili, 10.6.2015-21.05.2015 ve 5.7.2015’in ise hiçbir uygulama ile ilişkili olmadığı görülmüştür (Şekil 4.82).

1.7.2016’nın % 5 mL OS ile çok sayıda bulundurmak ile ilişkili, 26.04.2016 ile pestisit ile hiçbir uygulama ile ilişkisi yokken diğer uygulama ile örneklem arasında ise benzer ilişkiler olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.84). 2015’te en az pestisitte (4.83) olup en çok % 3 mL OS’de (7.50), 2016’da en az pestisitte (16.55) olup en çok % 4 mL OS’de (43.11) tespit edilmiştir. Ortalama olarak en az pestisitte (10.69) olup en çok ise % 4 mL OS’de (24.55) bulunmuştur (Şekil 4.86). Opilionida’lerin kontrole göre pestisit uygulamasında kullanılan ilaçlardan olumsuz bir şekilde etkilendiği görülmektedir. 2015’e göre (48.48), 2016’da (270.08) Opilionida ortalama sayısının daha çok (Çizelge 4.53) olmasını yağış ve yabancı ot yoğunluğu ile birlikte biyoçeşitliliğin sayıca artmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Pestisitler ve OS ile ilgili ulaştığımız bu sonuçlara paralel sonuçların elde edildiği bir takım çalışmaların (Gültekin ve Jepson, 1991; Men ve ark., 2004; Köşker, 2005; Fountain ve ark., 2007; Özmen, 2009; Evans ve ark., 2010; Hagner, 2013), olduğu saptanmıştır.

5.2.7.3. Arthropodlara (sarı yapışkan tuzak ile yapılan örnekleme) etkisi

5.2.7.3.1. Asilidae familyasına etkisi

Bu çalışmada, 2015'te en az % 2 mL OS'de (4.28) olup en çok % 0.5 mL OS'de (8.29), 2016'da en az % 3 mL OS'de (3.2) olup en çok % 1 mL OS'de (5.6), ortalama olarak en az % 2 mL OS'de (4.14) olup en çok ise % 1 mL OS'de (6.37) tespit edilmiştir (Şekil 4.89). Uygulamalar arasında önemli farklılıkların olmadığını ve 2015'e göre (51.54), 2016'da (33.3) Asilidae ortalamasının daha az (Çizelge 4.54) olması durumunu stabil olmayan iklim koşulları ve yapılan ilaçlama sayısının daha fazla olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Pestisit ve OS uygulamaları ile elde ettiğimiz bu bulgulara benzer sonuçların bazı çalışmalar ile örtüştüğü (Kim ve ark., 2008; Hagner, 2013; Rimaz ve Valizadegan, 2013) görülmektedir.

5.2.7.3.2. Diğer arthropodlara etkisi

Bu çalışmada, 2015'te en az % 1 mL OS'de (193.14) olup en çok kontrolde (287.14), 2016'da en az % 1 mL OS'de (112.6) olup en çok % 0.5 mL OS'de (143.3), ortalama olarak en az % 1 mL OS'de (152.87) olup en çok % 0.5 mL OS'de (211.07) bulunmuştur (Şekil 4.92). Uygulamalar arasında çok önemli farklar olmamakla birlikte örneklemeler arasında dalgalanmaların olması durumunu yapılan ilaçlama, yabancı ot yoğunluğu ve iklim şartlarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. 2015'e göre (1943.67), 2016'da (974.5) diğer arthropodlar ortalama sayısının daha az (Çizelge 4.55) olmasını 2016'da daha çok ilaçlamanın yapılmasından ve daha çok yağıştan dolayı yapışkan tuzakların deforme olabilme durumundan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ulaştığımız bulgular ile örtüşen ve destekleyen, arthropodlar hakkında genel olarak çalışılmış bazı çalışmaların (Evans ve ark., 2010; Hagner, 2013) olduğu tespit edilmiştir.

5.2.7.3.3. *Cephus sp.*'ya (Ekin sap arıları) etkisi

Bu çalışmada, 2015'te en az % 0.5 mL OS'de (8.42) olup en çok kontrolde (25), 2016'da en az % 3 mL OS'de (2.5) olup en çok % 5 mL OS'de (8.5), ortalama olarak en az % 0.5 mL OS'de (6.26) olup en çok ise kontrolde (14.2) bulunmuştur (Şekil 4.95). Kontrole göre diğer uygulamalarda azda olsa oluşan farkın yapılan ilaçlama ile

oluşturduğunu düşünülmektedir. 2015'e göre (117.96), 2016'da (36.5) *Cephus* sp. ortalama sayısının daha az olması (Çizelge 4.56) ise yağıştan dolayı yapışkan tuzakların deforme olması ve daha çok ilaçlama yapılmasından kaynaklanabileceği farzedilmektedir. Hagner (2013)'te, OS'un zararlı böceklerle karşı etkin olup alternatif pestisit olarak kullanılabilmesini ifade etmişlerdir. Yapılan ilaçlamanın canlılar üzerinde etkili olabileceğini bildirmişlerdir (Evans ve ark., 2010). Kullandıkları fungusitin Heteroptera üzerinde az bir etki gösterdiğini anlatmışlardır (Moreby ve ark., 1997). Elde ettiğimiz bu bulguların, farklı ve genel olarak arthropodlar üzerinde araştırma yapılmış bu çalışmalar ile paralel olduğu görülmektedir.

5.2.7.3.4. *Elasmus* sp.'ye (Ekin sap arısı parazitoitleri) etkisi

Bu çalışmada *Elasmus* sp., 2015'te en az pestisitte (79.42) olup en çok kontrolde (132.14), 2016'da en az pestisit ve % 3 mL OS'de (2.4) olup en çok % 1 mL OS'de (8.4), ortalama olarak en az pestisitte (40.91) olup en çok kontrolde (67.47) olduğu saptanmıştır (Şekil 4.98). Kontrole göre, yapılan pestisit uygulamasının *Elasmus* sp.'nin sayısını azalttığı tespit edilmiştir. 2015'e göre (832.95), 2016'da (34) *Elasmus* sp. ortalama sayısının daha az olması (Çizelge 4.57) durumunu yağıştan dolayı yapışkan tuzakların deforme olmasından ve daha fazla ilaçlama yapılmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmadan elde edilen verilerle paralellik gösteren bazı çalışmaların olduğu tespit edilmiştir. Örneğin; kımıl mücadelesinde kullanılan insektisitler'den Lambda-cyhalothrin ve Alpha-cypermethrin'in, yumurta parazitoitine [*Trissolcus* spp. (Hym.: Scelionidae)] orta derecede zararlı iken, Fenthion'un zararlı olduğu bildirilmiştir (Koçak ve ark., 2008); Azadirachtin ve Rotenone bitkisel insektisitler ile Cypermethrin insektisiti, Hymenoptera yumurta parazitoitini (*Trichogramma papilionis*) dikkat çekici şekilde azalttıkları ortaya konulmuştur (Sidi ve ark., 2012); Güney Amerikada, tarım zararlısına [*Atta vollenweideri* Forel (Hymenoptera: Formicidae)] karşı kullandıkları Chlorpyrifos ve Fipronil'in parazitoitlerin üreme kabiliyetlerini etkileyebileceğini ve uygulanan yerdeki doğal düşmanları azalttığını bildirmişlerdir (Guillade ve Folgarait, 2014). Test ettikleri 62 pestisit ile birtakım bileşiklerin uygulamalarında, doğal düşmanlara karşı sınırlı süreklilik gösterdiğini aktarmışlardır (Hassan ve ark., 1987); sıklıkla kullanılan bazı fıstık pestisitlerin, *Tetranychus urticae* Koch doğal düşmanı doğrudan azalttığına dair ya da anında bir

etkisinin olduğunu gösteren herhangi bir kanıtın olmadığını bildirmişlerdir (Boykın ve ark., 1984). Arthropodlar hakkında genel olarak çalışılmış, kullanılan OS ve pestisitlerin azda olsa etkili olduğu sonucuna ulaşmış bazı çalışmaların (Hagner, 2013; Evans ve ark., 2010; Moreby ve ark., 1997), olduğu saptanmıştır.

5.2.7.3.5. Aphididae familyasına etkisi

Bu çalışmada, 2015'te en az % 0.5 mL OS'de (3.57) olup en çok pestisitte (8.85), 2016'da en az % 1 mL OS'de (21.2) olup en çok pestisitte (29.2), ortalama olarak en az % 1 mL OS'de (12.81) olup en çok kontrolde (19.91) bulunmuştur (Şekil 4.101). Pestisit uygulamasında çok sayıda Aphididae'in olmasını, kullanılan pestisitlerin doğal düşmanlar üzerinde olumsuz etki göstermesinden kaynaklanabileceği farzedilmektedir. 2015'e göre (49.52), 2016'da (197.6) Aphididae ortalama sayısının daha çok olması (Çizelge 4.58) durumunu 2016'da daha çok yağışın olmasından ve ilaçlamadan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Lahana yaprak afitine [*Brevicoryne brassicae* L. (Hemiptera: Aphididae)] karşı kullanılan Cytogate ve Pymetrozine'in, *Diaeretiella rapae* McIntosh (Hymenoptera: Aphidiidae) parazitoitinin bireylerini azalttığı, Cytogate'in ise tek başına ve Pymetrozine ile birlikte kozalara ve erişkin parazitoidlere karşı zararsız ya da az zararlı olduğunu ifade etmişlerdir (Rimaz ve Valizadegan, 2013). Değindiğimiz bu çalışmalara benzer sonuçlar elde etmiş ve OS ile pestisitlerin arthropodlar üzerinde etkisinin olduğunu ifade eden çalışmalar (Moreby ve ark., 1997; Koçak ve ark., 2008; Evans ve ark., 2010; Sidi ve ark., 2012; Hagner, 2013; Guillade ve Folgarait, 2014), mevcuttur. Elde ettiğimiz bu bulguların, yukarıda değindiğimiz bu çalışmalar ile paralellik gösterdiği tespit edilmiştir.

5.2.7.3.6. Aeolothripidae familyasına etkisi

Bu çalışmada, 2015'te en az % 0.5 mL OS'de (9.42) olup en çok kontrolde (20.71), 2016'da en az pestisitte (7.42) olup en çok % 1 mL OS'de (11.6), ortalama olarak en az pestisitte (8.74) olup en çok % 2 mL OS'de (15.36) görülmüştür (Şekil 4.104). 2015'e göre (109.95), 2016'da (76.2) Aeolothripidae ortalama sayısının daha az olmasını (Çizelge 4.59) daha çok ilaçlama yapılmasından ve daha çok yağıştan ötürü yapışkan tuzakların deforme olabileceğinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ulaştığımız bu bulgulara, OS ile pestisitlerin arthropodlar üzerinde etkisinin olduğunu ifade ederek

destekleyen çalışmaların (Moreby ve ark., 1997; Evans ve ark., 2010; Hagner, 2013), olduğu görülmektedir.

5.2.7.3.7. Thripidae familyasına etkisi

Bu çalışmada, 2015'te en az pestisitte (29) olup en çok kontrolde (60), 2016'da en az pestisitte (20.8) olup en çok % 5 mL OS'de (33.6), ortalama olarak en az pestisitte (24.9) olup en çok % 2 mL OS'de (44.31) bulunmuştur (Şekil 4.107). 2015'e göre (325.4), 2016'da (227.9) Thripidae ortalama sayısının daha az olmasını (Çizelge 4.60) 2016'da daha çok ilaçlama yapılmasından kaynaklanabileceği farzedilmektedir. Elde ettiğimiz bu sonuçlarla örtüşen, OS ve pestisitlerin arthropodlar üzerinde etkisinin olduğunu tespit eden bazı çalışmaların olduğu (Moreby ve ark., 1997; Evans ve ark., 2010; Hagner, 2013) saptanmıştır.

5.2.7.3.8. Syrphidae familyasına etkisi

Bu çalışmada, 2015'te en az % 0.5 mL OS'de (1.52) olup en çok % 3 mL OS'de (6.74), 2016'da en az % 5 mL OS'de (2.4) olup en çok kontrolde (7.1), ortalama olarak en az % 5 mL OS'de (2.12) olup en çok % 3 mL OS'de (6.65) tespit edilmiştir (Şekil 4.110). 2015'e göre (25.67), 2016'da (36.2) Syrphidae ortalama sayısının daha çok (Çizelge 4.61) olmasını daha çok ilaçlama ile birlikte başka predatörlerin zarar görmesi ile artan afit popülasyonuna paralel bir şekilde arttığı düşünülmektedir. Elde ettiğimiz bu sonuçların, OS ile pestisitlerin arthropodlar üzerinde etkisinin olduğunu belirten bir takım çalışmalar (Moreby ve ark., 1997; Evans ve ark., 2010; Hagner, 2013) ile paralellik gösterdiği görülmektedir.

5.2.7.3.9. Chrysomelidae familyasına etkisi

Bu çalışmada, 2015'te en az % 5 mL OS'de (4.05) olup en çok % 0.5 mL OS'de (22.85), 2016'da en az % 1 mL OS'de (20.3) olup en çok % 3 mL OS'de (26.2), ortalama olarak en az % 5 mL OS'de (12.92) olup en çok ise % 0.5 mL OS'de (21.82) bulunmuştur (Şekil 4.113). 2015'e göre (106.05), 2016'da (183.9) Chrysomelidae ortalama sayısının daha çok (Çizelge 4.62) olması, 2016'da daha çok ilaçlama yapılmasından dolayı predatörlerin zarar görmüş olabileceği ve artan yağış ile birlikte hem ilaçlamanın etkisinin

azalması hemde yabancı ot populasyonun artmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bu bulguların, OS ile pestisitlerin arthropodlar üzerinde etkisinin olduğunu ortaya koyan çalışmalar (Moreby ve ark., 1997; Evans ve ark., 2010; Hagner, 2013) ile desteklenmektedir.

5.2.7.3.10. Chrysopidae familyasına etkisi

Bu çalışmada, 2015'te en az pestisit ve % 2 mL OS'de (11.14) olup en çok kontrolde (22.14), 2016'da en az % 4 mL OS'de (7.5) olup en çok pestisitte (11.4), ortalama olarak en az % 2 mL OS'de (9.57) olup en çok kontrolde (15.87) görülmüştür (Şekil 4.116). Özellikle 2016'da pestisit uygulamasında daha çok Chrysopidae'nin bulunmasını artan afit populasyonundan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. 2015'e göre (107.97), 2016'da (75.9) Chrysopidae ortalama sayısının daha az olmasını (Çizelge 4.63) daha çok yağıştan dolayı yapışkan tuzakların deforme olmasından ve daha fazla ilaçlama yapılmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Elde ettiğimiz bu bulguların, OS ve pestisitlerin arthropodlar üzerinde etkisinin olduğunu belirleyen bazı çalışmalar (Moreby ve ark., 1997; Evans ve ark., 2010; Hagner, 2013) ile paralellik göstermektedir.

5.2.7.3.11. Braconidae familyasına etkisi

Bu çalışmada, 2015'te en az % 1 mL OS'de (2) olup en çok pestisit ve % 0.5 mL OS'de (3.71), 2016'da en az pestisitte (1.6) olup en çok % 3 mL OS'de (4.5), ortalama olarak en az % 1 mL OS'de (1.9) olup en çok % 0.5 mL OS'de (3.95) bulunmuştur (Şekil 4.119). 2015'e göre (22.25), 2016'da (25.3) Braconidae ortalama sayısının daha çok olması (Çizelge 4.64) yapılan ilaç uygulamaları ile yabancı ot ve iklim şartlarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Elde edilen bu bulguların, OS ile pestisitlerin arthropodlar üzerinde etkisinin olduğunu ifade eden çalışmalar (Moreby ve ark., 1997; Evans ve ark., 2010; Hagner, 2013) ile uyum içinde olduğu görülmektedir.

5.2.7.3.12. Coccinellidae familyasına etkisi

Bu çalışmada, 2015'te en az % 5 mL OS'de (1.52) olup en çok % 2 mL OS'de (13.28), 2016'da en az kontrolde (1.7) olup en çok % 4 mL OS'de (12.7), ortalama olarak

en az kontrolde (2.77) olup en çok % 4 mL OS'de (9.85) olduğu görülmüştür (Şekil 4.122). Bu değişimin, kullanılan ilaçların etkisi ve afit popülasyonundaki değişimlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. 2015'e göre (46.82), 2016'da (41.10) Coccinellidae familyasına ait türlerin ortalama sayısının daha az olmasını (Çizelge 4.65) daha çok yağıştan dolayı yapışkan tuzakların deforme olmasından ve daha fazla ilaçlama yapılmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Elde edilen bu bulguların, OS ile pestisitlerin arthropodlar üzerinde etkisinin olduğunu ifade eden başka çalışmaların (Moreby ve ark., 1997; Evans ve ark., 2010; Hagner, 2013) bulguları ile benzerlik göstermektedir.

5.2.7.3.13. Cicadellidae familyasına etkisi

Bu çalışmada, 2015'te en az % 1 mL OS'de (19.14) olup en çok kontrolde (47.14), 2016'da en az % 4 mL OS'de (33.3) olup en çok kontrolde (54.3), ortalama olarak en az % 1 mL OS'de (27.82) olup en çok kontrolde (50.72) görülmüştür (Şekil 4.125). Kontrole göre Cicadellidae'lerin azalması yapılan ilaç uygulamalarından (öldürdüğü ya da kaçırdığı) dolayı olabileceği düşünülmekte olup, bu durumun OS ile pestisitlerin arthropodlar üzerinde etkisinin olduğunu bildiren bazı çalışmalarda da (Moreby ve ark., 1997; Evans ve ark., 2010; Hagner, 2013) tespit edilmiştir. 2015'e göre (214.54), 2016'da (335) Cicadellidae ortalama sayısının daha çok (Çizelge 4.66) olmasını yağış ile yabancı otların daha çok olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

5.2.7.3.14. Lampyridae familyasına etkisi

Bu çalışmada, 2015'te en az % 1 mL OS'de (0.57) olup en çok % 3 mL OS'de (5.71), 2016'da en az % 5 mL OS'de (1.2) olup en çok % 1 mL OS'de (3.3), ortalama olarak en az % 5 mL OS'de (1.31) olup en çok % 3 mL OS'de (3.75) bulunmuştur (Şekil 4.128). 2015'e göre (22.81), 2016'da (16.2) Lampyridae ortalama sayısının daha az olması (Çizelge 4.67), yapılan ilaçlamalardan ve yapışkan tuzakların artan yağıştan dolayı deforme olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmadan alınan bulguların, OS ile pestisitlerin arthropodlar üzerinde etkisinin genel olarak olduğunu ifade eden bazı çalışmalar (Moreby ve ark., 1997; Evans ve ark., 2010; Hagner, 2013), ile desteklendiği görülmektedir.

5.2.7.3.15. Tenteridae familyasına etkisi

Bu çalışmada, 2015'te en az % 2 mL OS'de (0.28) olup en çok % 3 mL OS'de (5.42), 2016'da en az % 0.5 mL OS'de (2.8) olup en çok kontrolde (4.4), ortalama olarak en az % 2 mL OS'de (1.89) olup en çok % 3 mL OS'de (4.16) bulunmuştur (Şekil 4.131). Özellikle 2016'da kontrolde daha çok olması durumunu yapılan ilaçlamaların olumsuz etki göstermesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. 2015'e göre (21.54), 2016'da (28.10) ortalama sayının daha çok (Çizelge 4.68) olmasını artan yağış ve yabancı ot popülasyonundan kaynaklanabileceği farz edilmektedir. Ulaştığımız bu bulguların, OS ile pestisitlerin genel olarak arthropodlar üzerinde etkisinin olduğunu tespit eden bazı çalışmalar (Moreby ve ark., 1997; Evans ve ark., 2010; Hagner, 2013) ile desteklendiği görülmektedir.

5.2.7.3.16. Tachinidae familyasına etkisi

Bu çalışmada, 2015'te en az % 4 mL OS'de (1.57) olup en çok % 3 mL OS'de (4.42), 2016'da en az kontrolde (0.3) olup en çok % 4 mL OS'de (1.3), ortalama olarak en az % 0.5 mL OS'de (1.2) olup en çok % 3 mL OS'de (2.51) bulunmuştur (Şekil 4.134). 2015'e göre (20.68), 2016'da (5.4) Tachinidae ortalama sayısının daha az olmasını (Çizelge 4.69), 2016'da daha çok ilaçlama yapılmasından ve daha çok yağıştan dolayı yapışkan tuzakların deforme olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Elde edilen bu bulguların, OS ile pestisitlerin arthropodlar üzerinde etkisinin olduğunu tespit eden çalışmalarla (Moreby ve ark., 1997; Evans ve ark., 2010; Hagner, 2013), örtüştüğü görülmektedir.

5.2.7.3.17. Carabidae familyasına etkisi

Bu çalışmada, 2015'te en az % 5 mL OS'de (4.71) olup en çok % 0.5 mL OS'de (8), 2016'da en az % 5 mL OS'de (3.8) olup en çok % 0.5 mL OS'de (7.3), ortalama olarak en az % 5 mL OS'de (4.25) olup en çok % 0.5 mL OS'de (7.65) bulunmuştur (Şekil 4.137). 2015'e göre (49.67), 2016'da (39.60) ortalama sayısının daha az olmasını (Çizelge 4.70), 2016'da daha çok ilaçlama yapılmasından ve yapışkan tuzakların artan yağıştan dolayı deforme olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Elde ettiğimiz bu bulguların, OS ile pestisitlerin arthropodlar üzerinde etkisinin olduğunu

bildiren bazı çalışmalar (Moreby ve ark., 1997; Evans ve ark., 2010; Hagner, 2013) ile paralellik gösterdiği tespit edilmiştir.

5.2.7.3.18. Meloidae familyasına etkisi

Bu çalışmada, 2015'te en az % 0.5 ve % 4 mL OS'de (0.42) olup en çok pestisitte (3.85), 2016'da en az pestisitte (0.4) olup en çok % 0.5 mL OS'de (1.4), ortalama olarak en az % 4 mL OS'de (0.56) olup en çok pestisitte (2.12) bulunmuştur (Şekil 4.140). 2015'e göre (10.52), 2016'da (7.5) Meloidae ortalama sayısının daha az olmasını (Çizelge 4.71), 2016'da daha çok ilaçlama yapılmasından ve yapışkan tuzakların artan yağıştan dolayı deforme olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ulaştığımız bu bulguların, OS ile pestisitlerin arthropodlar üzerinde etkisinin olduğunu ortaya koyan bir takım çalışmalar (Moreby ve ark., 1997; Evans ve ark., 2010; Hagner, 2013), ile paralellik gösterdiği görülmektedir.

5.2.8. Kültür bitkisine etkisi

5.2.8.1. Bitki boyuna etkisi

Bu çalışmada, Yıl x İlaç uygulamaları interaksyonunun bitki boyu üzerine etkisinin önemli olmadığı ($P=0.084$), buna karşın Yıl ve İlaç uygulamalarının ayrı ayrı etkilerinin ise önemli olduğu bulunmuştur ($P=0.039$). Bitki boyu ortalamasının; en az % 1 mL OS'de (57.98 cm), en çok ise % 5 mL OS'de (62.16 cm) olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.72). Kontrole göre (60.12), pestisit uygulamasındaki (58.36) bitki boyunun daha kısa kalmasını yapılan ilaçlamanın fitotoksik etki yapmış olabileceğinden ve özellikle % 5 mL OS'de (62.16 cm) bitki boyunun daha uzun olmasını ise OS'un içerdiği komponentlerin pozitif etkisinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Elde edilen bu bulgulara benzer sonuçların alındığı çalışmaların mevcut olduğu görülmektedir. Örneğin; kullandıkları herbisitlerin tamamının bitki boylarında kısalma gibi olumsuz etkilere yol açtığını ortaya koymuşlardır (Demircioğlu, 2007); bitkilerdeki biyokütle, sürgün boyu ve kök uzunluğunun denemelerde kullandıkları arsenikli pestisitlerin, artan arsenik konsantrasyonları ile birlikte azaldığı ifade edilmiştir (Quazi ve ark. (2011); *Acacia mangium* elde ettikleri OS'un, kontrole göre % 3 - 5 konsantrasyonu, *Zingiber officinale* var. white ginger'in bitki boyu, yaprak uzunluğu ve

filiz/sürgün gelişiminde önemli derecede pozitif büyüme sağladığını aktarmışlardır (Nurhayati ve ark., 2005); toprağa % 25 oranında OS uyguladıkları saksılardaki bitkilerin, kök uzunluğu ile saçak yüksekliğinde önemli bir artışın olduğu bildirilmiştir (Saber ve ark., 2013).

2015'e göre (64.08 cm), 2016'da (55.24 cm) bitki boyu ortalamasının daha az olmasını (Çizelge 4.73), 2016'daki yabancı ot yoğunluğunun ve ilaçlamaların daha çok olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Pestisit uygulaması ile ilgili elde edilen bulguların aksine, bazı çalışmaların olduğu tespit edilmiştir. Örneğin; yapılan fungusit uygulamasında *Cucumis sativus* L.'nin (Hıyar), kontrole göre çiçek ve meyve sayılarında azalma, ürünün kalitesi ile veriminde olumsuz yönde etkilenme olduğu bulunmuştur (Dereboylu ve Tort, 2010); kullanılan 3 herbisit topraktaki kalıntısından, en az bin tane ağırlığı ve en çok verim değerleri etkilenmiş, önemli oranda ürün kayıpları ve bu ürün kayıplarının herbisit dozunun artmasına paralel olarak yükseldiği ifade edilmiştir (Serim, 2010).

5.2.8.2. Başak boyuna etkisi

Bu çalışmada, uygulamalar arasında başak boyu bakımından önemli farklılıklar bulunmuştur (P=0.000). Başak boyu ortalaması, en az % 0.5 mL OS'de (5.94 cm), en çok pestisitte (7.87 cm) tespit edilmiştir (Çizelge 4.82). Pestisit uygulamasının diğer tüm uygulamalardan farklı ve önemli olmasını, hastalık ve yabancı ot için yapılan ilaçlamanın olumlu etki göstermesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. OS ile ilgili elde edilen bulguların, Nurhayati ve ark. (2005)'in bulguları ile desteklendiği, pestisit ile ilgili elde ettiğimiz bulguların aksine, pestisitlerin; bitkinin büyüme ve verim parametrelerine olumsuz etkide bulunduğunu ifade eden bazı çalışmaların (Dereboylu ve Tort, 2010; Serim, 2010) olduğu görülmektedir.

5.2.8.3. Metrekaredeki başak sayısına etkisi

Bu çalışmada, uygulamalar arasında metrekaredeki başak sayısı bakımından önemli farklılıklar bulunmuştur (P=0.000). Metrekaredeki başak sayısı ortalama olarak; en az % 5 mL OS'de (76.30), en çok ise pestisitte (207.20) tespit edilmiştir (Çizelge 4.84). Pestisit uygulamasının % 1, % 2, % 3 ve % 5' mL OS'e göre istatistiksel olarak farklı ve anlamlı olmasını; uygulanan pestisitlerin yabancı ot kontrolünde etkin olması, farklı doz

OS'un komponentlerinden dolayı erken filizlenme ile birlikte iklim şartlarından ve zararlılardan (Şekil 4.72) olumsuz etkilenmesi, yabancı otların aşırı derecede artış göstermesi gibi durumların sebep olabileceği düşünülmektedir. Pestisit uygulaması ile ilgili elde edilen bu bulguların aksine, pestisitlerin bitkinin büyüme ve verim parametrelerine olumsuz yönde etkide bulunduğunu ifade eden bir takım çalışmalarda (Dereboylu ve Tort, 2010; Serim, 2010) tespit edilmiştir.

5.2.8.4. Başaklanma zamanına etkisi

Bu çalışmada, yapılan ilaç uygulamalarının başaklanma zamanına etkisini belirlemek amacıyla uyum analizine tabi tutulmuş olup 29 Mayıs 2015'in % 5 mL OS ile en çok sayıda bulunmakla, 7 Haziran 2015 ve 19 Haziran 2015'in hem kendi aralarında hemde % 1 - % 3 ve % 0.5 mL OS ile yapılan uygulamalardan benzer şekilde etkilenmekle ilişkilidir (Şekil 4.141). 22 Mayıs 2016 örnekleme dışındaki uygulamalar ile örneklemler arasında belirgin bir ilişkinin olduğu ve yapılan bütün uygulamaların başaklanma sayısına etkilerinin benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.143). 2015'te en az % 4 mL OS'de (32.66) olup en çok % 5 mL OS'de (35.33), 2016'da en az kontrolde (31.6) olup en çok pestisitte (32.8), ortalama olarak en az % 4 mL OS'de (32.43) olup en çok ise % 5 mL OS'de (33.765) tespit edilmiştir (Şekil 4.145). Uygulamalar arasında önemli derecede fark görülmemesine rağmen % 5 mL OS'de nisbi derecede daha fazla olmasının OS'un içerdiği komponentlerin pozitif etkisinden olabileceği, pestisit uygulamasındaki nisbi derecede daha fazla olmasının ise yabancı ot ve hastalıklar için yapılan ilaçlamanın olumlu etkilenmesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. 2015'e göre (34.03), 2016'da (32.32) ortalama başaklanma sayısının nisbi derecede daha az olmasını (Çizelge 4.80) yoğun bir yabancı ot popülasyonundan ve kullanılan farklı doz OS'un komponentlerinin erken filizlenmeye ve filizlenmeyi takiben iklim şartlarından (Çizelge 3.1) kaynaklı başak sayısını olumsuz etkilemiş olabileceği düşünülmektedir. Kontrole göre genel olarak elde edilen bulguların aksine pestisitlerin bitkinin büyüme ve verim parametrelerine olumsuz bir şekilde etkide bulunduğunu bildiren çalışmaların da (Dereboylu ve Tort, 2010; Serim, 2010) olduğu görülmektedir.

5.2.8.5. Başakta tane sayısına etkisi

Bu çalışmada, Yıl x İlaç uygulaması interaksiyonunun hiçbir özellik üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmüş ($P=0.428$) olup buna karşın yıl ve ilaç dozunun ayrı ayrı etkileri önemli bulunmuştur ($P=0.000$). Başakta tane sayısı ortalaması olarak en az % 2 mL OS'de (24.35), en çok ise pestisitte (46.51) olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.81). Kontrole göre sadece pestisit uygulamasının istatistiksel olarak önemli görülmesine karşın % 2 mL OS uygulaması hariç diğerlerinin ortalamasının azda olsa daha çok olduğu tespit edilmiştir. Kontrole göre pestisit uygulanan parsellerdeki farkın istatistiksel olarak farklı ve önemli çıkmasını yabancı ot ve hastalıklar için kullanılan pestisitlerin etkili olduğu düşünülmektedir. Elde ettiğimiz bulguları destekleyen bazı çalışmaların olduğu görülmektedir. Örneğin; fungal patojen olan *Zymoseptoria tritici*'ye karşı yapılan fungusit ilaçlamasında, tane veriminin % 20 civarında arttığı bildirilmiştir (Rodrigo ve ark., 2015); İtalyada, *Fusarium head blight*'a karşı kullanılan fungusitlerden sonra tane veriminde % 20'lik bir artışın olduğu ifade edilmiştir (Blandino ve ark., 2006); Peşaverde, kullanılan farklı herbisit ve bitki ekstraktlarının, tane verimini (ton ha^{-1}) önemli ölçüde olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir (Khan ve ark., 2013); yabancı ot ile mücadelede kullanılan herbisitler ile birlikte kontrole göre buğday veriminde (% 51.02) bir artışın sağlandığı saptanmıştır (Shehzad ve ark., 2012). İstatistiksel olarak önemli görülmemiş olsa da, OS uygulamalarının çoğu kontrole göre başakta tane sayısı ortalamasında artış sağlamıştır. Bu konuda, Mungkunkamchao ve ark. (2013)'nin yaptığı çalışmanın sonucunda; toplam kuru bitki ağırlığı, meyve sayısı, taze meyve ağırlığı ve kuru meyve ağırlığının az arttığı, ancak toplamda domates meyvesinin çözülebilir eriyen maddesinin önemli ölçüde geliştirdiğini ($p<0.01$) bulmuşlardır. 2015'e göre (26.64), 2016'da (32.78) başakta tane sayısı ortalamasının daha çok olmasını (Çizelge 4.82) 2016'da zamanında yapılan ilaçlama ile daha çok yağış yağmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Pestisit uygulaması ile ilgili tespit ettiğimiz bulguların aksine bitkinin büyüme ve verim parametrelerine olumsuz yönde etkide bulunduğunu bildiren bazı çalışmaların (Dereboylu ve Tort, 2010; Serim, 2010) olduğu tespit edilmiştir.

5.2.8.6. Başakta tane verimine etkisi

Bu çalışmada, Yıl x İlaç dozu interaksiyonunun önemli olmadığı görülmüş ($P=0.417$) olup buna karşın yıl ve ilaç dozunun ayrı ayrı etkileri önemli bulunmuştur ($P=0.000$). Başakta tane verimi ortalama olarak; en az % 2 mL OS'de (0.80 g), en çok ise pestisitte (1.67 g) olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.83). Pestisit uygulamasının diğer tüm uygulamalardan farklı ve istatistiksel olarak önemli görülmesi dışında, kontrole göre % 0.5 ve % 2 mL OS uygulamaları haricinde diğer OS uygulamalarının daha çok olduğu görülmektedir. Uygulamalar arasında farkın olması yapılan ilaçlama, farklı yoğunluktaki yabancı ot popülasyonu, zararlı ve predatör sayısından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. OS'un, Hiratake'nin (*Pleurotus ostreatus*) meyve gelişimine sadece ham hali değil aynı zamanda bileşiklerinde ürün verimini desteklediği ifade edilmiştir (Yoshimura ve ark., 1995); fıstık bitkisine uygulanan OS'un, fıstığın kuru ağırlığını arttırdığını denemede kullanılan her iki fıstık çeşidi üzerindeki etkisinin farklı olduğunu ve fıstıkların kabukları soyulduktan sonra ise çok önemli olmamakla birlikte hafif bir artışın olduğu ortaya konulmuştur (Jothityangkoon ve ark., 2008). OS ile ilgili elde ettiğimiz bulguların genel olarak konuyla ilgili değindiğimiz kaynaklar ile örtüştüğü görülmektedir. Pestisit uygulaması ile ilgili elde ettiğimiz bulguların, pestisit çalışmaları ile verimin arttığı yönünde tespitleri olan çalışmalar (Rodrigo ve ark., 2015; Blandino ve ark., 2006; Khan ve ark., 2013; Shehzad ve ark., 2012), ile örtüştüğü görülmektedir. 2015'e göre (0.96 g), 2016'da (1.09 g) başakta tane verimi ortalamasının daha çok olmasını (Çizelge 4.84), 2016'da zamanında ve daha sık ilaçlama yapılması ile daha çok yağışın yağmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Pestisit uygulaması ile ilgili elde ettiğimiz pozitif bulguların aksine, kullandıkları pestisitlerin bitkinin büyüme ve verim parametrelerine olumsuz yönde etkide bulunduğunu ortaya koyan bazı araştırmalarında (Dereboylu ve Tort, 2010; Serim, 2010) olduğu görülmektedir.

5.2.8.7. Bin tane ağırlığına etkisi

Bu çalışmada, Yıl x İlaç dozu interaksiyonunun bin tane ağırlığı üzerine etkisinin önemli olmadığı ($P=0.163$) görülmüş olup, buna karşın yıl ve ilaç dozunun ayrı ayrı etkileri önemli bulunmuştur ($P=0.005$). Bin tane ağırlığı ortalaması olarak en az % 2 mL OS'de (34.23 g), en çok ise pestisitte (37.85 g) olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.85).

Pestisit uygulamasının, istatistiksel olarak % 0.5 ve % 5 mL OS'e göre önemli olması ve kontrolde başta olmak üzere diğer uygulamalardan daha çok olmasını yapılan ilaç uygulamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Peşaverde kullanılan farklı herbisitler ve bitki ekstraktlarının 1000 tane ağırlığını (g) önemli ölçüde olumlu yönde etkilediği saptanmıştır (Khan ve ark., 2013); *Alternaria* spp. ve *Fusarium* spp.'e karşı kullandıkları fungisitler, bin tane ağırlığını % 19.1 artırdığı ifade edilmiştir (Balaž ve ark., 2011). Pestisit uygulamaları ile ilgili değindiğimiz bu araştırmaların, elde ettiğimiz bulgularla örtüştüğü görülmektedir. OS'un, Hiratake'nin (*Pleurotus ostreatus*) meyve gelişimine sadece ham hali değil aynı zamanda bileşiklerinde ürün verimi, meyve ile meyve suyunun yapısal gelişimini desteklediği bildirilmiştir (Yoshimura ve ark., 1995); OS ile bitki veya hayvan kalıntılarında fermente yolu ile elde ettikleri biyoekstraktları (FB), tek başına veya kombinasyon halinde kullandıklarında, taze ve kuru meyve ağırlığının az arttırdığını fakat toplamda domates meyvesinin çözülebilir maddesinin önemli ölçüde ($p<0.01$) geliştirdiğini bildirmiştir (Mungkunkamchao ve ark., 2013); OS'un, fıstığın kuru ağırlığını arttırdığını, denemede kullanılan her iki fıstık çeşidi üzerindeki etkisinin farklı olduğunu ve fıstıkların kabukları soyulduktan sonra çok önemli olmamakla birlikte hafif bir artışın olduğu tespit edilmiştir (Jothityangkoon ve ark., 2008). OS ile ilgili değindiğimiz bu çalışmaların bulgularımıza benzer olduğu görülmektedir. 2015'e göre (37.06 g), 2016'da (33.98 g) bin tane ağırlığı ortalamasının daha az olmasını (Çizelge 4.86), 2016'da yağışların sıklığından dolayı yabancı otların fazlalığı ve muhtemel zararlıların çokluğu ile kullanılan ilaçların koruyuculuklarını uzun süre devam ettirememelerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Pestisit uygulaması ile ilgili elde ettiğimiz bulguların aksine, kullandıkları pestisitlerin bitkinin büyüme ve verim parametrelerine olumsuz yönde etkide bulunduğu dair birtakım çalışmaların (Dereboylu ve Tort, 2010; Serim, 2010) varlığı tespit edilmiştir.

5.2.8.8. Tane verimine etkisi

Bu çalışmada, uygulamalar arasında tane verimi bakımından önemli farklılıklar bulunmuştur ($P=0.000$). Tane verimi ortalama olarak en az % 5 mL OS'de (40.20 kg/da), en çok ise pestisitte (237.15 kg/da) tespit edilmiştir (Çizelge 4.87). Pestisit uygulamasının, diğer uygulamalara göre istatistiksel olarak farklı ve önemli olması durumunun yapılan ilaçlamanın doğru ve olumlu etkilemesinden kaynaklanabileceği

düşünülmektedir. Elde edilen bulgularla örtüşen çalışmalar mevcuttur. Örneğin; *Alternaria* spp. ve *Fusarium* spp.'e karşı uyguladıkları fungusit ile verimi % 20 oranında arttırdıklarını ifade etmişlerdir (Balaž ve ark., 2011); Bangladeşte, kullanılan herbisitlerin performansında farklılıkların olduğunu ve çıkış öncesi kullanılan herbisitlerin, çeltik verimi açısından daha iyi sonuç verdiğini saptamıştır (Bari, 2010); yabancı ot mücadelesinde kullandıkları İmazethapyry'nin, verim yönünden diğer herbisitlere göre daha iyi sonuç verdiği ve kontrole göre % 105-142'ye varan verim artışının olduğunu aktarmışlardır (Şanlı ve ark., 2009). Pestisit çalışmaları ile ilgili değindiğimiz bu araştırmaların, elde ettiğimiz bulguları güçlendirdiği görülmektedir. Kontrol uygulamasına kıyasla özellikle % 5 OS uygulaması başta olmak üzere OS uygulaması yapılan parsellerde verimin düşük olması durumu, kullanılan OS'un yabancı otları artırmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Çizelge 4.28, Şekil 4.29, Şekil 4.52). OS ile ilgili yaptıkları çalışmalarda azda olsa olumlu sonuçların elde edildiği çalışmaların (Yoshimura ve ark., 1995; Mungkunkamchao ve ark., 2013; Jothityangkoon ve ark., 2008), bazı bulgularımızı desteklediği görülmektedir. Pestisit uygulaması ile ilgili ulaştığımız bulguların aksine, kullandıkları pestisitlerin bitkinin büyüme ve verim parametrelerine olumsuz yönde etki gösterdiğine dair bazı çalışmaların da (Dereboylu ve Tort, 2010; Serim, 2010) olduğu görülmektedir.

5.2.8.9. Hektolitreye ağırlığına etkisi

Bu çalışmada, uygulamalar arasında hektolitreye bakımından önemli farklılıklar bulunmamıştır ($P=0.059$). Hektolitreye ortalaması olarak en az % 5 mL OS'de (76.80 kg), en çok ise pestisitte (79.70 kg) tespit edilmiştir (Çizelge 4.89). İstatistiksel olarak önemli olmasa da veriler arasında farkın olduğu görülmektedir. Uygulamalar arasındaki farkın çok olmaması durumunu kullanılan parsel hasat makinesinden kaynaklı, pestisit uygulamasında kullanılan pestisitlerin doğal düşmanlara zarar vermesi ve dolayısı ile afit popülasyonlarının çoğalmasından kaynaklı (Şekil 4.99-100 ve 101) olabileceği düşünülmektedir.

5.2.8.10. Hasat indeksine etkisi

Bu çalışmada, Yıl x İlaç uygulaması interaksiyonunun önemli olmadığı görülmüş ($P=0.053$) olup buna karşın Yıl ve İlaç uygulamasının ayrı ayrı etkileri önemli

bulunmuştur ($P=0.002$). Hasat indeksi ortalamasının en az kontrolde (% 37.34), en çok ise pestisitte (% 46.65) olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.91). Hasat indeksi, kontrole (% 37.34) göre pestisit (% 46.65) ve % 1 mL OS'de (% 45.09) anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Kontrole göre pestisit uygulamasında hasat indeksinin daha çok olması hastalık ve yabancı ot mücadelesinde olumlu sonuçların alınmasından (Şekil 4.27-29 ve 52), % 1 mL OS uygulaması için ise doğal düşman Carabidae, Formicidae, Asilidae, Aeolothripidae ile Coccinellidae sayısının daha çok olması (Şekil 4.62-81-89-104 ve 122) ve *Cephus* sp., Aphididae, Thripidae ile Cicadellidae zararlıların az olmasından (Şekil 4.95-101-107 ve 125), bu dozdaki komponentlerin kültür bitkisi üzerinde istenilen dozda etkili olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Peşaverde, hasat indeksinin (%) farklı herbisit uygulamalarından önemli ölçüde olumlu yönde etkilendiği bildirilmiştir (Khan ve ark., 2013). Pestisit uygulaması ile ilgili elde edilen bulgular, konuyla ilgili değindiğimiz çalışma ile örtüşmektedir. Elde ettiğimiz % 1 mL OS uygulanması bulgusunun, OS ile ilgili yaptıkları araştırmalarda azda olsa olumlu sonuçların elde edildiği çalışmalar (Yoshimura ve ark., 1995; Mungkunkamchao ve ark., 2013; Jothityangkoon ve ark., 2008), ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. 2015'e göre (% 38.56), 2016'da (% 45.47) hasat indeksi ortalamasının daha çok olmasını (Çizelge 4.92), 2016'da hastalık ve yabancı ot ile mücadelede daha çok ilaçlama yapılması ve daha çok yağışın yağmasından ileri geldiği öngörülmektedir. Pestisit uygulaması ile ilgili elde ettiğimiz bulguların aksine, kullandıkları pestisitlerin bitkinin büyüme ve verim parametrelerine olumsuz yönde etki gösterdiğine dair araştırmaların (Dereboylu ve Tort, 2010; Serim, 2010) olduğu görülmektedir.

SONUÇ

Muş ili BERCE Alparslan Tarım İşletmesinin kışlık buğday agro-ekosisteminde gerçekleştirilen bu çalışmanın sonucunda; işletmenin yabancı ot, hastalık ve zararlılara karşı gerçekleştirdikleri kimyasal mücadelenin doğru olduğu tespit edilmiştir. Ancak işletmenin sahip olduğu arazinin çokluğu, iklim ve arazi şartlarının zorluğu gibi durumlardan ötürü bu mücadelede sıkıntılar yaşanabilmektedir. Yapılan bu tez çalışmasının sonucunda:

A) Kontrol'e göre pestisit uygulamasının;

- 1) Hastalık ve yabancı ot ile mücadelede etkili olduğu, kültür bitkisinin; başak boyu-başakta tane sayısı-başakta tane verimi-tane verimi ve hasat indeksi değerlerini artırdığı tespit edilmiştir.
- 2) Toprak nematodlarına, yabancı ot sayısı ve çeşidine, arthropod çeşidi ve sayısına etkisinin, yapılan Uyum Analizleri sonucunda söz konusu uygulamalar ile dikkate alınan özellikler arasında genel olarak anlamlı ilişkilerin bulunduğu saptanmıştır.
- 3) Topraktaki bakteri ve mikrofungus sayısını, pH ve EC değerlerini istatistiksel olarak önemli derecede etkilemediği görülmüştür.

B) Kontrol'e göre odun sirkesi (OS) uygulamasının;

- 1) Antimikrobiyal madde testlerinde, OS'un istatistiksel olarak olumlu ve anlamlı etki gösterdiği bulunmuştur.
- 2) % 5 mL OS'te ortalama bitki boyunun daha uzun olduğu görülmüştür.
- 3) % 1 mL OS'te hasat indeksinin istatistiksel olarak olumlu ve anlamlı etki gösterdiği tespit edilmiştir.
- 4) Toprak nematodlarına, yabancı ot sayısı ve çeşidine, arthropod çeşidi ve sayısına etkisinin, yapılan Uyum Analizleri sonucunda söz konusu uygulamalar ile dikkate alınan özellikler arasında genel olarak anlamlı ilişkilerin bulunduğu saptanmıştır.
- 5) Topraktaki bakteri ve mikrofungus sayısını, pH ve EC değerlerini istatistiksel olarak önemli derecede etkilemediği tespit edilmiştir.

ÖNERİ

Daha çok kâr ve verim elde etmeye odaklanmanın yanında biyolojik çeşitliliğe zarar vermeden, toprağı destekleyici, çevreye ve özellikle doğal düşmanlara zarar vermeyen ürünlere yönelmemiz, hepimizi bir arada tutan yerkürenin korunması ve sürekliliğın sağlanması için hayati önem arz etmektedir.

Bu bağlamda örnek teşkil eden ve bu tez çalışmasında kullanılan odun sirkesi başta olmak üzere, farklı hammaddelerden elde edilecek odun sirkesinin; farklı iklim şartları ve ortamlarda (laboratuar, sera ve tarla), farklı doz ve sıklıklarda, pestisit destekli ve desteksiz ortamlarda denenmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca odun sirkesinin biyo-gübre yönüyle toprak iyileştirici olarak, faydalı olacağı düşünülmekte olup bu konularda çalışmaların yapılması önerilmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Ağar, S., Aydınoglu, H., Temel, O., İkizunal, K., Ece, H., 1991. Pestisit kullanımının tarihçesi, bugünü ve geleceği. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, **15** (4): 247-256.
- Akman, Y., Ketenoğlu, O., Kurt, L., Düzenli, S., Güney, K., Kurt, F., 2012. *Çevre Kirliliği (Çevre Biyolojisi)*. Palme Yayıncılık, ISBN: 975-7477-73-7, Ankara. 299.
- Aksoy, A., 2009. *Buğday Ekim Alanlarında Kullanılan Bazı Herbisitlerin Buğday Sonrası Ekilen Kültür Bitkilerine Yan Etkilerinin Araştırılması* (doktora tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Altıkat, A., Turan, T., Ekmekyapar-Torun, F., Bingül, Z., 2009. Türkiye’de pestisit kullanımı ve çevreye olan etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **40** (2): 87-92.
- Anonim, 2005. Interactive diagnostic key to plant parasitic, free-living and redaceous nematodes. <http://nematode.unl.edu/>. Erişim tarihi: 24.10.2016.
- Anonim, 2007. <http://bys.trakya.edu.tr/file/download/71684894/>. Erişim tarihi: 22.10.2016.
- Anonim, 2010. Hububat hastalık ve zararlıları ile mücadele. <http://www.agrosetarim.com.tr/pdfler/hububathastalikhimucadele.pdf>. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara, Erişim tarihi: 21.11.2015.
- Anonim, 2011a. Dilüsyon serileri hazırlama. http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Dil%C3%BCsyon%20Serileri%20Haz%C4%B1rlama.pdf. Ankara. Erişim tarihi: 19.10.2016.
- Anonim, 2011b. Buğday entegre mücadele teknik talimatı. http://www.tarim.gov.tr/gkgm/belgeler/bitki%20sa%4%9fl%4%b1%4%9f%4%b1%20hizmetleri/bitki_sagligi/entegre_mucadele/016_bu%4%9fdav%20entegre%20m%3%bccadele%20teknik%20talimat%4%b1.pdf. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara, Erişim tarihi: 30.10.2015.
- Anonim, 2014. Organik kirleticiler/hidrokarbonlar. www.agri.ankara.edu.tr/soil_sciences/1250_cevrekirliligi_ders_2.pdf. Erişim tarihi: 28.08.2014.
- Anonim, 2015a. Organik gıdalar neden tercih edilmeli? - vizyon 21. Yüzyıl. http://vizyon21yy.com/documan/genel_konular/guncel/gida_dosyasi/organik

- gidalar neden tercih edilmelidir.pdf**. TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, Kocaeli. Erişim tarihi: 12.11. 2015.
- Anonim, 2015b. Google earth, 2015. **<http://www.gpsvisualizer.com/draw/?bg=h&z=19&c=38.792518,41.546213&marker=14parcel>**. Erişim tarihi: 30.10.2015.
- Anonim, 2016a. Tarla bitkilerine giriş. **<http://ziraat.sdu.edu.tr/assets/uploads/sites/138/files/tarla-bitkilerine-giris-16112012.pdf>**. Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta. Erişim tarihi: 31.01.2016.
- Anonim, 2016b. Buğday tarımı. **<http://arastirma.tarim.gov.tr/ktae/belgeler/brosurler/bu%20c4%9fday%20tar%20c4%b1m%20c4%b1.pdf>**. Erişim tarihi: 1.2.2016.
- Anonim, 2016c. Bitki zararlıları standart ilaç deneme metotları: Yem bitkileri zararlıları. **<http://www.tarim.gov.tr/tagem/belgeler/yayin/18.pdf>**. Erişim tarihi: 27.05.2016.
- Anonim, 2016d. Bitki hastalıkları standart ilaç deneme metotları: hububat hastalıkları. **[file:///c:/users/biyolojibirimi/downloads/hububat%20hastaliklari%20standart%20c4%b0la%20c3%87%20deneme%20metotlari%20\(2\).pdf](file:///c:/users/biyolojibirimi/downloads/hububat%20hastaliklari%20standart%20c4%b0la%20c3%87%20deneme%20metotlari%20(2).pdf)**. Erişim tarihi: 27.05.2016.
- Anonim, 2016e. Muş meteoroloji il müdürlüğü kayıtları. **<https://www.mgm.gov.tr/kurumsal/istasyonlarimiz.aspx?ssirala=al&m=mus>**. Erişim tarihi: 05.11.2016.
- Anonim, 2016f. **<http://www.globalpiyasa.com/tr/marmaratohum/urun/krasunia-odeskaukrayna/11664>**. Erişim tarihi: 05.11.2016.
- Anonim, 2016g. Türkiye istatistik kurumu. **<http://www.tuik.gov.tr/ilgostergeleri/iller/mus.pdf>**. Erişim tarihi: 17.10.2016.
- Arısoy, H., Oğuz, C., 2005. Tarımsal araştırma enstitüleri tarafından yeni geliştirilen buğday çeşitlerinin tarım işletmelerinde kullanım düzeyi ve geleneksel çeşitler ile karşılaştırmalı ekonomik analizi-Konya ili örneği. **<http://www.tepge.gov.tr/dosyalar/yayinlar/83c3938d2e15467289823d9eb23a05b1.pdf>**. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayınları, No: 130, Ankara. Erişim tarihi: 18.11.2015.
- Arslan, Ü., Baykal, N., 2002. Kök ve kökboğazı fungal patojenlerine karşı bazı buğday çeşitlerinin reaksiyonları ve tohum koruyucu fungusitlerin *Fusarium culmorum* (W.G.Sm.) Sacc.'a etkisi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **16**: 69-76.
- Baimark, Y., Threeprom, J., Dumrongchai, N., Srisuwan, Y., Kotsaeng, N., 2008. Utilization of wood vinegars as sustainable coagulating and antifungal agents in the

- production of naturel rubber sheets. *Journal of Environmental Science and Technology*, **1** (4): 157-163.
- Baimark, Y., Niamsa, Y., 2009. Study on wood vinegars for use as coagulating and antifungalagents on the production of natural rubber sheets. *Biomass and Bioenergy*, **33**: 994-998.
- Balaž, F. F., Solarov, M. B., Vučković, J. N., Bagi, F. F., 2011. Effects of chemical treatments on infestation of *Alternaria* spp. and *Fusarium* spp. in correlation with technological wheat quality. *Matica Srpska Proceedings For Natural Sciences / Zbornik Matice Srpske Za Prirodne Nauke*, **121**: 79-84.
- Bari, M. N., 2010. Effects of herbicides on weed suppression and rice yield in transplanted wetland rice. *Pakistan Journal of Weed Science Research*, **16** (4): 349-361.
- Bastaban, B., 2008. *Botanik Pestisit Kingbo ve Fungusit Vegard'ın Bitki Patojeni Bakteri ve Fungus Türleri Üzerine Etkilerinin In Vitro ve In Vivo Koşullarda Araştırılması* (yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Başaran, M. S., Serim, A. T., 2010. Herbisitlerin toprakta parçalanması. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, **24** (2): 54-61.
- Benjlali, B., Tantadui-Elaraki, A., Ayadi, A., Ihlal, M., 1984. Method to study antimicrobial effects of essential oils: application to the antifungal activity of six moroccan essences. *Journal of Food Protection*, **47**: 748-752.
- Benli, M., 2003. Hasat sonrası fungal hastalıklarla kimyasal ve biyolojik mücadele, *Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi*, **1** (8): 1-25
- Berber, İ., Çökmüş, C., Atalan, E., 2004. Effects of some pesticides on spore germination and larvicidal activity of *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* and *Bacillus sphaericus* 2362 Strain, *Turkish Journal of Biology*, **28**: 15-21.
- Blandino, M., Minelli, L., Reyneri, A., 2006. Strategies for the chemical control of *Fusarium head* blight: Effect on yield, alveographic parameters and deoxynivalenol contamination in winter wheat grain. *European Journal of Agronomy*, **25** (3): 193-201.
- Bouyoucos, G.J., 1951. A calibration of the hydrometer method for making mechanical analyses of soils. *Agronomy Journal*, **43**: 434-438.

- Boykın, L., Campbell, W., Beute, M., 1984. Effect of pesticides on *Neozygites floridana* (Entomophthorales, Entomophthoraceae) and arthropod predators attacking the twospotted spider mite (Acari, Tetranychidae) in north Carolina peanut fields. *Journal of Economic Entomology*, **77** (4): 969-975.
- Boyraz, N., 2013. Kop bölgesinde verim ve kaliteyi etkileyen önemli bitki hastalıkları. **I. KOP Bölgesel Kalkınma Sempozyumu**. Kasım 2013, Konya. 224-237.
- Boşgelmez, A., Boşgelmez, İ. İ., Paslı, N., Savaşçı, S., Kaynaş, S., 2000. *Ekoloji I. 2*. Ispartalılar Eğitim Kültür Sağlık Turizm Yardımlaşma ve Dayanışma Vakfı (ISVAK), Yay. No: 6, Ankara. 884.
- Bulut, S., 2012. Ekmeklik buğdayda kalite. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, **28** (5): 441-446.
- Burrows, L. A., Edwards, C. A., 2002. The use of integrated soil microcosms to predict effects of pesticides on soil ecosystems. *European Journal of Soil Biology*, **38** (3): 245-249.
- Cai, K., Jiang, S., Renc, C., He, Y., 2012. Significant damage-rescuing effects of wood vinegar extract in living *Caenorhabditis elegans* under oxidative stress. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, **92**: 29–36.
- Chalermnan, Y., Peerapan, S., 2009. Wood vinegar: by-product from rural charcoal kiln and its role in plant protection. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*, 189-195.
- Chelinho, S., Dieter-Sautter, K., Cachada, A., Abrantes, I., Brown, G., Costa-Duarte, A., Sousa, J. P., 2011. Carbofuran effects in soil nematode communities: using trait and taxonomic based approaches. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, **74** (7): 2002-2012.
- Chen, S., Edwards, C. A., Subler, S., 2001. Effects of the fungicides Benomyl, Captan and Chlorothalonil on soil microbial activity and nitrogen dynamics in laboratory incubations. *Soil Biology and Biochemistry*, **33** (14): 1971-1980.
- Cheng, X., Liu, X., Wang, H., Ji, X., Wang, K., Wei, M., Qiao, K., 2015. Effect of Emamectin benzoate on root-knot nematodes and tomato yield. *Plos One*, **10** (10): 1-9.

- Curaoğlu, M., 2008. *Çıkış Öncesi ve Sonrası Uygulanan Bazı Herbisitlerin Farklı Sıcak İklim Çim Buğdaygillerinin Değişik Özelliklerine Etkisi* (yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova, İzmir.
- Çakır, Ş., Yamanel, Ş., 2005. Böceklerde insektisidlere direnç. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi*, **6** (1): 21-29.
- Çınar, Ö., 2013. *Çevre Kirliliği ve Kontrolü*. 2. Nobel Akademik Yayıncılık, 667, Ankara. 202.
- Çınar, Ö., Merdun, H., Azbar, N., Sofuoğlu, S. C., 2011. Çevre Kirliliği ve Kontrolü, Bölüm 9. *Genel Ekoloji* (Editör: S. Gökmen). 2. Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık TİC. LTD. ŞTİ, 37, Ankara. 489.
- Çolak, F., 2001. *Kahramanmaraş Yöresinde Yaygın Olarak Kullanılan Bazı Pestisitlerin Toprak Mikroorganizmaları Üzerine Etkisi* (yüksek lisans tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Dağ, S. S., Aykaç, V. T., Şişman, N., Gündüz, A., Kantarcı, M., 2000. Türkiye’de tarım ilaçları endüstrisi ve geleceği. *V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi Bildirileri 2. Cilt*. 17-21 Ocak 2000, Ankara. 933-958.
- Daouk, K. D., Dagher, M. S., Sattout, J. E., 1995. Antifungal activity of the essential oil of *Origanum syriacum* L. *Journal of Food Protection*, **58**: 1147-1149.
- Demircioğlu, A., 2007. *Mısırdaki Kullanılan Bazı Herbisitlerin Şekerpancarında Fitotoksik Etkilerinin Araştırılması* (doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dereboylu, A. E., Tort, N., 2010. Bazı aktivatör ve fungusit uygulamalarının *Cucumis sativus* L. (hıyar) bitkisinde verim-kalite üzerine etkisi. *C.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi*, **31** (1): 30-42.
- Dığrak, M., Kaçar, N., Sönmez, A., 1999. Pomarsol, Mitikol, Rubigan ve Platoon’un toprak mikroflorası üzerine etkileri. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, **23** (5): 1071-1077.
- Diba, F., Oramahi, H. A., Wahdina, 2009. Antitermitic activity of wood vinegar and its components. *The First International Symposium of Indonesian Wood Research Society*. 2nd-3rd November 2009, Bogor, Indonesia.

- Edwards, C. A., 2002. Assessing the effects of environmental pollutants on soil organisms, communities, processes and ecosystems. *European Journal of Soil Biology*, **38** (3): 225-231.
- Ekundayo, E. O., 2003. Effect of common pesticides used in the niger delta basin of Southern Nigeria on soil microbial populations. *Environmental Monitoring and Assessment*, **89** (1): 35-41.
- Erdoğan, P., Toros, S., 2005. *Melia azaderach* L. (Meliaceae) ekstraktlarının patates böceği [*Leptinotarsa decemlineata* Say (Col.:Chrysomelidae)] larvalarının gelişimi üzerine etkisi. *Bitki Koruma Bülteni*, **45** (1-4): 99-118.
- Eric, W., Chan, C., Fong, C. H., Kang, K. X., Chong, H. H., 2012. Potent antibacterial activity of wood vinegar from Matang Mangroves, Malaysia. *ISME/GLOMIS Electronic Journal*, 10, No:4.
- Erman, M., Yardim, E. N., Kulaz, H., 2005. Effect of cultivars and insecticides on sitonid weevil, *Sitona crinitus* (Coleoptera: Curculionidae), and on yield, yield components and nodulation of lentil (*Lens culinaris*). *Indian Journal of Agricultural Sciences*, **75** (4): 204-206.
- Evans, S. C., Shaw, E. M., Rypstra, A. L., 2010. Exposure to a glyphosate-based herbicide affects agrobiont predatory arthropod behaviour and long-term survival. *Ecotoxicology*, **19** (7): 1249-1257.
- Everts, J. W., Aukema, B., Hengeveld, R., Koeman, J. H., 1989. Side-effects of pesticides on ground-dwelling predatory arthropods in arable ecosystems. *Environmental Pollution*, **59** (3): 203-225.
- Ferreira, D. A. F., Ferreira, M. B., Favero, S., Carollo, C. A., 2013. Biological activity of sugarcane pyroligneous acid against *Spodoptera frugiperda* (J.E. smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) larvae. *African Journal of Biotechnology*, **12** (43): 6241-6244.
- Fountain, M. T., Brown, V. K., Gange, A. C., Symondson, W. O. C., Murray, P. J., 2007. The effects of the insecticide Chlorpyrifos on spider and collembola communities. *Pedobiologia-International Journal of Soil Biology*, **51** (2): 147-158.
- Ghulam, A., Ali, M. A., Raffaqat, H., Zafar, A., Muhammad, A., Muhammad, N., 2010. Performance of different herbicides for the control of wild oats and yield of wheat

- crop under arid climate of Punjab. *Pakistan Journal of Weed Science Research*, **16** (2): 139-144.
- Grant, W.D. and Larsen, H., 1984. Extremely halophilic archaeobacteria, order Halobacteriales ord. nov. In: *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, Vol. 3 (Staley, J.T., Bryant, M.P., Pfennig, N. and Holt, J.G., Eds.), pp. 2216- 2233. Williams and Wilkins, Baltimore.
- Guillade, A. C., Folgarait, P. J., 2014. Natural enemies of *Atta vollenweideri* (Hymenoptera: Formicidae) leaf-cutter ants negatively affected by synthetic pesticides, Chlorpyrifos and Fipronil. *Journal of Economic Entomology*, **107** (1): 105-114.
- Güler, Ç., Çobanoğlu, Z., 1997. *Toprak kirliliği*. T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi, Yay. No: 40, Ankara. 47.
- Gültekin, Ü., Jepton, P. C., 1991. The toxicity of aphicide residues to beneficial invertebrates in cereal crops. *Annals of Applied Biology*, **118** (3): 493-502.
- Günçan, A., Durmuşoğlu, E., Yoldaş, Z., 2005. Bazı doğal organik insektisitlerin *Encarsia formosa* Gahan (Hymenoptera: Aphelinidae) pupalarına etkileri üzerinde araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **42** (2): 57-64.
- Gündüz, Ş., Kersting, U., Kahramanoğlu, İ., 2006. Turunçgil bahçelerindeki yabancı otlar ve entegre mücadele yöntemleri. http://www.utk.org.tr/FilePath/pdf/yabanci_otlar_kitap1.pdf. Akdeniz İhracatçı Birlikleri, Mersin. Erişim tarihi: 24.11.2015.
- Hagner, M., 2013. *Potential of The Slow Pyrolysis Products Birch Tar Oil, Wood Vinegar and Biochar in Sustainable Plant Protection - Pesticidal Effects, Soil Improvement and Environmental Risks* (thesis). Department of Environmental Sciences Faculty of Biological and Environmental Sciences University of Helsinki, Finland.
- Halkman, A. K., Sağdaş, Ö. E., 2011. *Merck Mikrobiyoloji El Kitabı (Hızlı Erişim)*. **2**. Ankara. 234.
- Hassan, S. A., Albert, R., Bigler, F., Blaisinger, P., Bogenschütz, H., Boller, E., Brun, j., Chiverton, P., Edwards, P., Englert, W. D., Huang, P., Inglesfield, C., Naton, E., Oomen, P. A., Overmeer, W. P. J., Rieckmann, W., Samsøe-Petersen, L., Stäubli, A., Tuset, J. J., Viggiani, G., Vanwetswinkel, G., 1987. Results of the third joint

pesticide testing programme by the IOBC/WPRS-working group "pesticides and beneficial organisms". *Journal of Applied Entomology*, **103** (1): 92-107.

Hassan, S. A., Bigler, F., Bogenschütz, H., Boller, E., Brun, J., Chiverton, P., Edwards, P., Mansour, F., Naton, E., Oomen, P. A., Overmeer, W. P. J., Polgar, L., Rieckmann, W., Samsøe-Petersen, L., Stäubli, A., Sterk, G., Tavares, K., Tuset, J. J., Viggiani, G., Vivas, A. G., 1988. Results of the fourth joint pesticide testing programme carried out by the IOBC/WPRS-Working Group "pesticides and beneficial organisms". *Journal of Applied Entomology*, **105** (1-5): 321-329.

Hazır, A., 2008. *Doğu Akdeniz Bölgesi Şeftali ve Nektarinlerde Zararlı Türler ile Parazitoit ve Predatörlerin Saptanması, Önemli Zararlıların Popülasyon Gelişmesi ve Mücadelede Kullanılan Bazı Pestisitlerin Chilocorus bipustulatus L. (Coleoptera: Coccinellidae)'a Etkisi* (doktora tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Ibrahim, D., Kassim, J., Sheh-Hong, L., Rusli, W., 2013. Efficacy of pyroligneous acid from rhizophora apiculata on pathogenic *Candida albicans*. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, **3** (7): 7-13.

İmalı, A., 1997. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Kampüs Alanı Topraklarının Aspergillus Mich. ex Fr. ve Penicillium Link ex Fr. Florası Üzerine Bir Araştırma* (yüksek lisans tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Van.

Inoue, S., Hata, T., Imamura, Y., Meier, D., 2000. Components and anti-fungal efficiency of wood-vinegar-liquor prepared under different carbonization conditions. *Wood Research: Bulletin of the Wood Research Institute Kyoto University*, **87**: 34-36.

Jackson, M. L., 1958. *Soil Chemical Analysis*. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, USA, p. 498.

Jepson, P. C., Thacker, J. R. M., 1990. Analysis of the spatial component of pesticide side-effects on non-target invertebrate populations and its relevance to hazard analysis. *Functional Ecology*, **4** (3): 349-355.

Johnson, A. V., Jaworski, C. A., Glaze, N. C., Sumner, D. R., Chalfant, R. B., 1981. Effects of film mulch and soil pesticides on nematodes, weeds, and yields of vegetable crops. *Journal of Nematology*, **13** (2): 141-148.

- Jothityangkoon, D., Koolachart¹, R., Wanapat¹, S., Wongkaew, S., Jogloy, S., 2008. Using wood vinegar in enhancing peanut yield and in controlling the contamination of aflatoxin producing fungus. *International Crop Science*, **4**: 253-253.
- Kacar, B., 2012. *Toprak Analizleri*. 3. Nobel Akademik Yayıncılık, 484, Ankara. 466.
- Karaboz, İ., Meriçli-Yapıcı, B., 2008. *Azotobacter chroococcum* strainlerinin Sulfonilüre ve Triazolopirimidin sınıfı ALS-inhibitörü herbisitlere in vitro toleranslarının belirlenmesi. *Elektronik Mikrobiyoloji Dergisi*, **6** (1): 22-26.
- Kaydan, D., Tepe, I., Yağmur, M., Yergin, R., 2012. Ekim yöntemi ve sıklığının buğdayda tane verimi, bazı verim öğeleri ve yabancı otlar üzerine etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 310-323.
- Khan, I. A., Khan, M. I, Khan, I., Imran, M., Idrees, M., Bıbı, S., 2013. Effect of different herbicides and plant extracts on yield and yield components of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Pakistan Journal of Botany*, **45** (3): 981-985.
- Kim, D. H., Seo, H. E., Lee, S., Lee, K., 2008. Effects of wood vinegar mixed with insecticides on the mortalities of *Nilaparvata lugens* and *Laodelphax striatellus* (Homoptera: Delphacidae). *Animal Cells and Systems*, **12** (1): 47-52.
- Kıvılcım-Kılınç, Ö., 2015. Aclonifen uygulama zamanının tilki kuyruğu [*Alopecurus myosuroides* Huds. (Poaceae)] yapraklarındaki kritik konsantrasyon değerine etkisi. *Türk Tarım - Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, **3** (6): 491-497.
- Kızılaslan, H., 2004. Dünya’da ve Türkiye’de buğday üretimi ve uygulanan politikaların karşılaştırılması. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **21** (2): 23-38.
- Koçak, E., Babaroğlu, N., Gökdoğan, A., 2008. Kıvılcık (*Aelia rostrata* Boh., Het.:Pentatomidae)’ın yumurta parazitoidleri ve farklı dönemlerde uygulanan insektisitlerin bu parazitoidlere etkisi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **12** (3): 9-17.
- Koçlu, T., Karsavuran, Y., 1997. Karasal ekosistemlerin yapısı ve organizasyonu. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, **21** (4): 311-322.
- Koşker, Y., 2005. *Toprakaltı Zararlılarına Karşı Kullanılan Farklı Gruplardan İnsektisitlerin Toprak Faunasına Etkileri* (yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Lee, D. H., Lee, T. S., Kang, C. H., Kim, J. K., Kang, H. Y., 1992. Aptitude of wood vinegar as an alternative wood preservative. *The Research Reports of the Forestry Research Institute (Korea Republic)*. Res. Rep. For. Res. Inst. No.45, Forestry Research Institute, Seoul, Korea.
- Lin, H. C., Fujimoto, N., Hwang, G. S., Wu, S. C., Liu, C. Y., Chao, P. J., Guo, W. L., Sung, Y. T., 2009. Application of wood vinegars prepared from branches and tree tops of *Cryptomeria japonica* at different collection temperatures to evaluate their fungi resistance for moso bamboo material. *Journal of the Faculty of Agriculture*, Kyushu University, **54** (2): 457-462.
- Mu, J., Uehara, T., Furuno, T., 2003. Effect of bamboo vinegar on regulation of germination and radicle growth of seed plants. *Journal of Wood Science*, **49** (3): 262-270.
- Mao, Q., Zhao, Z., Ma, X., Li, K., 2010. Preparation, toxicity and components for bitter almond shell wood vinegar. *Nongye Jixie Xuebao/Transactions of The Chinese Society of Agricultural Machinery*, **41** (2): 164-170.
- Men, X., Ge, F., Edwards, C. A., Yardim, E. N., 2004. Influence of pesticide applications on pest and predatory arthropods associated with transgenic bt cotton and nontransgenic cotton plants. *Phytoparasitica*, **32** (3): 246-254.
- Moreby, S. J., Sotherton, N. W., Jepson, P. C., 1997. The effects of pesticides on species of non-target heteroptera inhabiting cereal fields in southern England. *Pesticide Science*, **51** (1): 39-48.
- Mungkunkamchao, T., Kesmala, T., Pimratch, S., Toomsan, B., Jothityangkoon, D., 2013. Wood vinegar and fermented bioextracts: Natural products to enhance growth and yield of tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *Scientia Horticulturae*, **154**: 66-72.
- Namlı, A., Akça, M. O., Turgay, E. B., Soba, M. R., 2014. Odun sirkesinin tarımsal kullanım potansiyelinin araştırılması. *Toprak Su Dergisi*, **3** (1): 44-52.
- Naz, I., Palomares-Rius, J. E., Saifullah, Blok, V., Khan, M. R., Ali, S., Ali, S., 2013. In vitro and in planta nematicidal activity of *Fumaria parviflora* (fumariaceae) against the southern root-knot nematode *Meloidogyne incognita*. *Plant Pathology*, **62** (4): 943-952.

- Nurhayati, T., Roliadi, H., Bermawie, N., 2005. Production of mangium (*Acacia mangium*) wood vinegar and its utilization. *Journal of Forestry Research*, **2** (1):13-25.
- Oramahi, H. A., Diba, F., Wahdina, 2009. Components and antifungal efficiency of wood vinegar from wood wastes and oil palm empty fruit bunch. *The First International Symposium of Indonesian Wood Research Society*. 2nd-3rd November 2009, West Kalimantan, Indonesia. 91.
- Oramahi, H. A., Yoshimura, T., 2013. Antifungal and antitermitic activities of wood vinegar from *Vitex pubescens* Vahl. *Journal of Wood Science*, **59** (4): 344-350.
- Reller, L. B., Weinstein, M., Jorgensen, J. H., Ferraro, M. J., 2009. Antimicrobial susceptibility testing: a review of general principles and contemporary practices. *Clinical Infectious Diseases*, **49** (11): 1749-1755.
- Özbek, F. Ş., Fidan, H., 2014. Buğday üretiminde tarım ilaçları kullanımı: Konya ili örneği. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*, **17** (3): 13-18.
- Özmen, M., 2009. *Yonca Hortumluböceği [Hypera postica Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae)]'ne Karşı Değişik Dönemlerde Yapılan İlaçlamaların Yonca (Medicago Sativa L.)'da Zararlı, Doğal Düşman ve Verim Üzerine Etkileri* (yüksek lisans tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Özparlak, H., Arslan, A., Güler, G. Ö., 2011. Organik insektisit Fipronil'in genotoksik etkilerinin civciv mikronukleus test sisteminde belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi*, **37**: 1-8.
- Pangnakorn, U., Watanasorn, S., Kuntha, C., Chuenchooklin, S., 2009. Application of wood vinegar to fermented liquid bio-fertilizer for organic agriculture on soybean. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*, 189-196.
- Pekár, S., 2012. Spiders (Araneae) in the pesticide world: An ecotoxicological review. *Pest Management Science*, **68** (11): 1438-1446.
- Prado, J., Quesada, C., Sadof, C., 2014. Effects of pesticide application on arthropod pests of nursery-grown maples. *Journal of Economic Entomology*, **107** (2): 708-717.
- Preetha, G., Stanley, J., Chandrasekaran, T. M. S., Kuttalam, S., 2009. Toxicity of imidacloprid and diafenthiuron to *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera:

- Chrysopidae) in the laboratory conditions. *Journal of Plant Protection Research*, **49** (3): 290-296.
- Quazi, S., Datta, R., Sarkar, D., 2011. Effects of soil types and forms of arsenical pesticide on rice growth and development. *International Journal of Environment Science and Technology*, **8** (3): 445-460.
- Radová, Š., 2010. Effect of selected pesticides on the vitality and virulence of the entomopathogenic nematode *Steinernema feltiae* (Nematoda: Steinernematidae). *Plant Protection Science*, **46** (2): 83-88.
- Rakmai, J., 2009. *Chemical Determinations, Antimicrobial and Antioxidant Activities of Thai Wood Vinegars* (thesis), Prince of Songkla University. Thailand.
- Richards, L. A., 1954. *Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils*. USDA Agriculture Handbook, No:60.
- Rico, C. M., Mintah, L. O., Kim, M. K., Chung, I. K., Son, T. K., Lee, S. C., 2007. Effects of mixture of wood vinegar and Sulfonylurea-based herbicides on the control of mixed weed flora and the yield of transplanted rice (*Oryza sativa* L.). *Philippine Agricultural Scientist*, **90** (4): 341-345.
- Rimaz, V., Valizadegan, O., 2013. Toxicity of agricultural adjuvant cytogate oil and the insecticide Pymetrozine to the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* L. (Hemiptera: Aphididae) and its parasitoid, *Diaeretiella rapae* M. (Hymenoptera: Aphidiidae). *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, **23** (2): 221-225.
- Rodrigo, S., Cuello-Hormigo, B., Gomes, C., Santamaria, O., Costa, R., Poblaciones, M. J., 2015. Influence of fungicide treatments on disease severity caused by *Zymoseptoria tritici*, and on grain yield and quality parameters of bread-making wheat under mediterranean conditions. *European Journal of Plant Pathology*, **141** (1): 99-109.
- Römbke, J., Schmelz, R. M., Knabe, S., 2009. Field studies for the assessment of pesticides with soil mesofauna, in particular enchytraeids, mites and nematodes: Design and first results. *Soil Organisms*, **81** (2): 237-264.
- Saberi, M., Askary, H., Sarpeleh, A., Gharalari, A. H., 2013. Wood vinegar as a biological product for managing *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-cucumerinum*. *Canadian Journal of Plant Protection (CJPP)*, **1** (4): 129-133.

- Serim, A. T., 2010. *Buğday Ekiliş Alanlarında Kullanılan Yeni Bazı Sulphonylurea Grubu Herbisitlerin Topraktaki Kalıntılarının Ayçiçeğine Etkileri Üzerinde Araştırmalar* (doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Serpi, Y., Topal, A., Sade, B., Ögüt, H., Soylu, S., Poyraz, N., Bilgiçli, N., Direk, M., 2011. Buğday raporu. <http://www.uhk.org.tr/>. Ulusal Hububat Konseyi, Ankara. Erişim tarihi: 21.11.2015.
- Shehzad, M. A., Maqsood, M., Anwar-ul-Haq, M., Niaz, A., 2012. Efficacy of various herbicides against weeds in wheat (*Triticum aestivum* L.). *African Journal of Biotechnology*, **11** (4): 791-799.
- Shi, Z. Y., 2003. *The Effects of Wood Vinegar on Soil Microorganisms and Growth of Vegetable Seedlings* (thesis of master). China Agricultural University (People's Republic of China), China.
- Sirat, A., Sezer, İ., Akay, H., 2012. Kızılırmak deltası'nda organik çeltik tarımı. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, **2** (2): 76-92.
- Sidi, M. B., Islam, M. T., Ibrahim, Y., Omar, D., 2012. Effect of insecticide residue and spray volume application of azadirachtin and rotenone on *Trichogramma papilionis* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *International Journal of Agriculture and Biology*, **14** (5): 805-810.
- Soltani, A., Louati, H., Hanachi, A., Ben Salem, F., Essid, N., Aissa, P., Mahmoudi, E., Beyrem, H., 2012. Impacts of Permethrin contamination on nematode density and diversity: A microcosm study on benthic meiofauna from a mediterranean coastal lagoon. *Biologia*, **67** (2): 377-383.
- Sözen, E., Yağdı, K., 2005. Bazı ileri makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) hatlarının kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **19** (2): 69-81.
- Şanlı, A., Kaya, M., Kara, B., 2009. Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta yabancı ot mücadele zamanları ile herbisit uygulamalarının verim ve bazı verim unsurlarına etkileri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, **24** (1): 13-20.
- Temiz, A., 2010. *Genel Mikrobiyoloji Uygulama Teknikleri*. Hatiboğlu Yayınevi, No:96, Ankara. 291.

- Tepe, I., Nemli, Y., 1993. Domates fidelerinde geniş yapraklı yabancı otlara kimyasal mücadele çalışmaları. *Türkiye 1. Herboloji Kongresi*. 3-5 Şubat 1993, Adana. 241-247.
- Thompson, D. P., 1989. Fungitoxic activity of essential oil components on food storage fungi. *Mycologia*, **81**:151–153.
- Tiryaki, O., Canhilal, R., Horuz, S., 2010. Tarım ilaçları kullanımı ve riskleri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, **26** (2): 154-169.
- Tiilikkala, K., Lindqvist, I., Hagner, M., Setälä, H., Perdakis, D., 2011. Use of botanical Pesticides in modern plant protection, pesticides in the modern world pesticides use and management. <http://www.intechopen.com/books/pesticides-in-the-modern-world-pesticides-use-and-management/use-of-botanical-pesticides-in-modern-plant-protection>. Erişim tarihi: 15.5.2016.
- Tiilikkala, K., Fagernäs, L., Tiilikkala, J., 2010. History and use of wood pyrolysis liquids as biocide and plant protection product history and use of wood pyrolysis liquids as biocide and plant protection product. *The Open Agriculture Journal*, **4** (1): 111-118.
- Tindall, B. J., 1992. *The family Halobacteriaceae*. In: Balows A, Trüper HG, Dworkin M et al. (eds) *The Prokaryotes, A Handbook on the Biology of Bacteria: Ecophysiology, Isolation, Identification, Applications*, 2nd edn, pp. 768–808. New York: Springer-Verlag.
- Tuğay, M. E., Abacı, Y., 1989. Tokat yöresinde 1987 sonbaharında ekilen 40 arpa hat ve çeşidinde verim ve verim öğeleri üzerine araştırma. *Cumhuriyet Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, C:5, S:1.
- Tursun, N., Seyithanoğlu, M., 2006. Kahramanmaraş ilinde önemli kültür bitkilerinde sorun olan önemli yabancı ot türleri ve bunlarla mücadelede en yaygın kullanılan herbisitlerin belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi. Fen ve Mühendislik Dergisi*, **9** (2): 116-120.
- Tüylü-Küçükkılıncı, T., 2014. Organofosfat zehirlenmelerinde asetilkolinesterazın biyotemizleyici olarak kullanılma olasılığı. *Türk Biyokimya Dergisi*, **39** (2): 126-131.
- Ubuoh, E. A., Akhionbare, S. M. O., Engr., Akhionbare, W. N., 2012. Effects of pesticide application on soil microbial spectrum: case study- fecolart demonstration farm,

- Owerri-West, Imo State, Nigeria. *International Journal of Multidisciplinary Sciences and Engineering*, **3** (2): 34-39.
- Uçan, K., Dığrak, M., 2001. Kısıntılı sulama koşullarında Trifluralin'in buğday kök bölgesinde bulunan mikroorganizmalar üzerine etkisi. *Fen ve Mühendislik Dergisi*, **4** (1): 150-157.
- Uygun, N., 2002. Zararlılara karşı biyolojik mücadelede gelişmeler. *Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi*, 4-7 Eylül 2002, Erzurum. 23-32.
- Uysal, B., 2012. *Farklı Dozlarda Kullanılan Bazı Herbisitlerin Mısırdaki Yabancı Otlanmayaetkisi* (yüksek lisans tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Velmurugan, N., Han, S. S., Lee, Y. S., 2009. Antifungal activity of neutralized wood Vinegar with water extracts of *Pinus densiflora* and *Quercus serrata* Saw Dusts. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **3** (2):167-176.
- Whitehead, A. G. and Hemming, J. R., 1965. A comparison of some quantitative methods of extracting small vermiform nematodes from soil. *Annals of Applied Biology*, **55**: 25-38.
- Winer, B. J., Brown, D. R., Michels, K. M., 1971. *Statistical principles in experimental design*. Vol. 2. McGraw-Hill, New York.
- Yardim, E. N., 1996. *The Impacts of Chemical Management of Pests, Diseases and Weeds On Invertebrates in Tomato Agroecosystems* (thesis doctor of philosophy). The Ohio State University. USA.
- Yardim, E. N., Edwards, C. A., 1998. The effects of chemical pest, disease and weed management practices on the trophic structure of nematode populations in tomato agroecosystems. *Applied Soil Ecology*, **7** (2): 137-147.
- Yardim, E. N., Edwards, C. A., 2002. Effects of weed control practices on surface-dwelling arthropod predators in tomato agroecosystems. *Phytoparasitica*, **30** (4): 379-386.
- Yarsan, E., Çevik, A., 2007. Vektör mücadelesinde biyopestisitler. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, **64** (1): 61-70.

- Yatagai, M., Nishimoto, M., Hori, K., Ohira, T., Shibata, A., 2002. Termiticidal activity of wood vinegar, its components and their homologues. *Journal of Wood Science*, **48** (4): 338-342.
- Yeates, G. W., 1971. Feeding types and feeding groups in plant and soil nematodes. *Pedobiologia*, **8**:173-79.
- Yeates, G. W., T. Bongers, R. G. M. de Goede, Freckman D. W. and GeorgIeva, S. S., 1993. Feeding habits in soil nematode families and genera - an outline for soil ecologists. *Journal of Nematology*, **25**: 315-331.
- Yıldız, Ş., 2007. *Şanlıurfa İli Nematod Faunası ve Biyoçeşitliliği Üzerine Araştırmalar* (doktora tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Yıldız, M., Gürkan, M. O., Turgut, C., Kaya, Ü., Ünal, G., 2005. Tarımsal savaşta kullanılan pestisitlerin yol açtığı çevre sorunları. *VI. Teknik Tarım Kongresi*. 3-7 Ocak 2005, Ankara.
- Yılmaz, G., 2009. *Attribut (Propoxycarbazone-sodium) Herbisitinin ve BioPOWER (AlkylEtherSulphateSodiumSalt) Surfaktantı ilave edilen Attribut'un Buğday Bitkisi (Triticum aestivum L.) Üzerindeki Toksik Etkilerinin Belirlenmesi* (doktora tezi). TÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Yorulmaz, S., Ay, R., 2010. Akar ve böceklerde pestisitlerin detoksifikasyonunda rol oynayan enzimler. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **24** (2): 137-148.
- Yoshimura, H., Washio, H., Yoshida, S., Seino, T., Otaka, M., Matsubara, K., Matsubara, M., 1995. Promoting effect of wood vinegar compounds on fruit-body formation of *Pleurotus ostreatus*. *Mycoscience*, **36** (2): 173-177.
- Yücel, S., Güncü, M., 1991. Akdeniz bölgesinde kabakgillerde mildiyö (*Pseudoperonospora cubensis* Berk. And Curt.) hastalığının kimyasal mücadelesi üzerinde çalışmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, **31** (1-4): 109-118.
- Yüksel, F., 2012. *Turunçgillerde kahverengi yaprak leke hastalığı etmeni Alternaria alternata f.sp. citri izolatlarına karşı bazı fungusitlerin etkinliğinin ve direnç oluşumunun belirlenmesi* (yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

ÖZGEÇMİŞ



06.03.1979'da Şanlıurfa'nın Ceylanpınar ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Mardin'in Kızıltepe ilçesinde okudu. Lisans Eğitimini, 2001'de Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği bölümünü bitirerek tamamladı. 2004'te, askerliğini Yedek Subay olarak yaptı. 2007'de, Yüksek lisans eğitimini aynı üniversitenin Fen Bilimleri Enstitüsünde Yrd. Doç. Dr. Erdal ÖĞÜN danışmanlığında, "Şamran Suyu Üzerinde Kurulmuş Gökkuşluğu Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) Tesisinin Suyun Mikrobiyolojik Kalitesi Üzerine Etkileri" adlı tez çalışması ile tamamladı. 2013'te, Fen Bilimleri Enstitüsünde başladığı doktora eğitimini, Prof. Dr. Erdal Necip YARDIM ve Yrd. Doç. Dr. Şenol Yıldız danışmanlığında "Buğday Agro-ekosistemlerinde Pestisitlerin ve Odun Sirkesinin Bazı Etkilerinin Tespiti Üzerine Bir Araştırma" adlı tez çalışmasıyla tamamlamıştır.

Lisans eğitimini bitirdikten sonra, 2001-2002'de; Kızıltepe Oluşum 2000 Dershanesinde ve aynı zamanda Kızıltepe Halk Eğitim Müdürlüğünün Eğitime %100 Destek Kampanyası çerçevesinde gönüllü Biyoloji Öğretmeni olarak görev aldı. 2002-2005 yılları arasında; Mardin Kaynakkaya İÖO'da öğretmen ve okul müdürü olarak görev yaptı. 2005-2007 yılları arası Van Cumhuriyet lisesinde Biyoloji Öğretmeni, 2007-2008 yılında Van MEM Ar-Ge biriminde "Proje Uzmanı" ve "Okul Geliştirme Formatörü" olarak görev yaptı. 2008-2013 yılları arası Batman Petrol Lisesinde ve Batman MEM Ar-Ge biriminde çalıştı. 2013-2014 yılında Muş İbni Sina Anadolu Lisesi ile Muş MEM Ar-Ge biriminde proje uzmanı, 2014-2016 yılları arası Muş BİLSEM ve Muş MEM Ar-Ge biriminde "TÜBİTAK ve Bu Benim Eserim Proje Yarışması İl Koordinatörü" ve "TÜBİTAK 4006 İl Gözlemcisi" olarak görev yaptı. Halen MUŞ BİLSEM'de Biyoloji öğretmeni olarak görev yapmaktadır.

Öğretmenliği süresince; "2012 yılında Milli Eğitim Bakanlığınca Yılın Fark Yaratan Öğretmeni" ödülü, 2 adet "Valilik takdiri", 1 adet "Aylıkla ödüllendirme", 1 adet "Öğretmen Yetiştirme Genel Müdürlüğü Teşekkür Belgesi", 17 adet MEM, TÜBİTAK ve çeşitli STK'lardan "Teşekkür belgesi ve plaket" almıştır. Ayrıca 100'den fazla proje yürütmüş ya da danışmanlık etmiştir. Tanınmasına vesile olan çalışmaları; "Okulumuzda Biyoloji Müzesi Oluşturalım-2007/Van Cumhuriyet lisesi (<http://www.biyolojiyigitim.yyu.edu.tr/sm/index.htm>.) ve Okulumuzda Biyoloji Müzesi

Oluşturalım-2010/Batman Petrol Lisesi” olmuştur. Ayrıca, 2010’da, MEB’in yaptığı Eğitimde Metod Geliştirme Proje Yarışmasında Fen Bilimleri dalında Türkiye 1.ligi, 2011’de Türkiye 3.lüğü ödülleri almıştır. 2012’de TRT 6’nın “Başarılı Öğretmenler Programı”nda çalışmalarına yer verilmiştir.

TÜBİTAK Ortaöğretim Öğrencileri Arası Proje yarışmalarında, 2006’dan beri öğrencilere danışmanlık yapmış olup danışmanlığında öğrencileri; 2007 yılında Biyoloji dalında bölge sergisi, 2012 yılında Sosyoloji dalında Bölge 1.ligi ve Türkiye 4.lüğü, 2014 yılında Biyoloji dalında Bölge 1.ligi ile Türkiye final sergisi ve Bilgisayar dalında Bölge 3.lüğü ödülleri almışlardır. 2010’da, GAP Eğitim, Bilim, Kültür ve Proje şenlikleri Ortaöğretim Öğrencileri Arası Proje Yarışmasında 1.ligi, 2007’de Van Öncü Gençler ve Çocuklar proje yarışmasında Özel jüri ödülü, 2015’te Bu Benim Eserim Proje Yarışması Bölge Sergisi ödülleri alınmıştır. Van ve Muş MEM’lerinde “Planlı Okul Geliştirme” ve “Proje Döngüsü Eğitimi” konusunda seminer/kurs’lar vermiştir. 2015’te TÜBİTAK Bilim Genç Dergisi ile ortak proje yaparak Muş ilinde Robot-Bilim Etkinlikleri projesi, 2015’te TÜBİTAK 4006 Bilim Fuarı (116B943) ve 2017’de Muş Eğitim-Bilim-Kültür ve Proje Pınarı Şenliği (116B069) adlı TÜBİTAK 4007 Bilim Şenliği projelerinin yürütücülüğünü yapmıştır. 2016’da TÜBİTAK Bilim Genç Dergisi’nin proje editörü olarak görev almıştır. Evli olup 2 çocuk babasıdır.

YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU	
Tarih <u>01.03.2017</u>	
Tez Başlığı / Konusu: <u>BİNGÖL AĞRO- EKOSİSTEMLERİNDE PESTİSİTLERİN</u> <u>VE DÜŞÜN SİRKESİNİN BAZI ETKİLERİNİN TESPİTİ</u> <u>ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA</u>	
Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam <u>347</u> sayfalık kısmına ilişkin, <u>01.03.2017</u> tarihinde şahsım tez danışmanım tarafından <u>Tuzi Ta</u> intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % <u>1</u> (.. bir...) dir. Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir: - Kabul ve onay sayfası hariç, - Teşekkür hariç, - İçindekiler hariç, - Simge ve kısaltmalar hariç, - Gereç ve yöntemler hariç, - Kaynakça hariç, - Alıntılar hariç, - Tezden çıkan yayınlar hariç, - 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit inatch size to 7 words)	
Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.	
Gereğini bilgilerinize arz ederim.	 İbrahim Koc Tarih ve İmza
Adı Soyadı: <u>İbrahim Koc</u> Öğrenci No: <u>12911320078</u> Anabilim Dalı: <u>Biyoloji</u> Programı: <u>Genel Biyoloji</u> Statüsü: Y. Lisans <input type="checkbox"/> Doktora <input checked="" type="checkbox"/>	
DANIŞMAN ONAYI UYGUNDUR  Prof. Dr. Erdal Necip YARIM (Unvan, Ad Soyad, İmza)	ENSTİTÜ ONAYI UYGUNDUR (Unvan, Ad Soyad, İmza)