



T.C.
OSMANIYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Melike ŞAHİN

BUĞDAY YETİŞTİRİCİLİĞİNDE
KULLANILAN EPOXICONAZOLE VE
CARBENDAZİM SÜSPANSİYONUNUN
FARKLI DOZLARININ TOPRAK KARBON
MİNERALİZASYONUNA ETKİSİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

OSMANIYE – 2017

**T.C.
OSMANİYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BUĞDAY YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANILAN
EPOXICONAZOLE VE CARBENDAZİM
SÜSPANSİYONUNUN FARKLI DOZLARININ TOPRAK
KARBON MİNERALİZASYONUNA ETKİSİ**

Melike ŞAHİN

**BİYOLOJİ
ANABİLİM DALI**

**OSMANİYE
TEMMUZ-2017**

TEZ ONAYI

BUĞDAY YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANILAN EPOXICONAZOLE VE CARBENDAZİM SÜSPANSİYONUNUN FARKLI DOZLARININ TOPRAK KARBON MİNERALİZASYONUNA ETKİSİ

Melike ŞAHİN tarafından Prof.Dr. Hüsniye AKA SAĞLIKER danışmanlığında Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Biyoloji** Anabilim Dalı'nda hazırlanan bu çalışma aşağıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından oy birliği/çokluğu ile **Yüksek Lisans Tezi / ~~Doktora Tezi~~** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof.Dr. Hüsniye AKA SAĞLIKER
Biyoloji Anabilim Dalı, OKÜ

.....

Üye: Prof.Dr. Cengiz DARICI
Biyoloji Anabilim Dalı, ÇÜ

.....

Üye: Doç.Dr. Bahri Devrim ÖZCAN
Biyoloji Anabilim Dalı, OKÜ

.....

Yukarıdaki jüri kararı Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve /.....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Doç.Dr. Coşkun ÖZALP
Enstitü Müdürü, **Fen Bilimleri Enstitüsü**

.....

Bu Çalışma OKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No: OKÜBAP-2015-PT3-010

Bu tezde kullanılan özgün bilgiler, şekil, çizelge ve fotoğraflardan kaynak göstermeden alıntı yapmak 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu hükümlerine tabidir.

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, bu çalışma sonucunda elde edilmeyen her türlü bilgi ve ifade için ilgili kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını ve bu tezin Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlandığını bildiririm.

Melike ŞAHİN



ÖZET

BUĞDAY YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANILAN EPOXICONAZOLE VE CARBENDAZİM SÜSPANSİYONUNUN FARKLI DOZLARININ TOPRAK KARBON MİNERALİZASYONUNA ETKİSİ

Melike ŞAHİN
Yüksek Lisans, Biyoloji Anabilim Dalı
Danışman: Prof.Dr. Hüsniye AKA SAĞLIKER

Temmuz 2017, 40 Sayfa

Bu çalışmada, Osmaniye’de yaygın bir tarım ürünü olarak yetiştirilen buğdayda külleme ve sarı pas hastalığının yok edilmesi amacıyla uygulanan epoksikonazol + karbendazim fungusit süspansiyonunun farklı doz ilavelerinin [Önerilen Doz (ÖD), ×2 ÖD ve ×4 ÖD] buğdayın ilaçlama öncesi ve sonrası toprakları ile Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi kampüs topraklarının karbon mineralizasyonuna etkileri belirlenmiştir. Tarla kapasitesinin % 80’i oranında nemlendirilmiş 3 farklı toprağın karbon mineralizasyonu kontrollü koşullarda (28 °C ve 45 gün) ve CO₂ respirasyon yöntemi ile gözlenmiştir. 45 günlük inkübasyon süresi sonunda, en yüksek ve istatistiksel olarak anlamlı kumulatif karbon mineralizasyon değerinin önerilen dozun 2 katı muameleli buğday topraklarda (MBT ×2 ÖD) gözleendiği (7,756 mg C(CO₂)/100 g) ve bu değer hem grup içinde hem de diğer iki gruptan farklı olduğu ortaya konulmuştur (P < 0,001). Bu sonuç sadece önerilen dozun 2 katı düzeyinde ilave edilmiş epoksikonazol + karbendazim fungusit süspansiyonunun araştırma topraklarındaki mikroorganizmalarca karbon kaynağı olarak kullanıldığını göstermektedir. Bu bulgu doğrultusunda, kimyasalın diğer dozlarıyla topraklara ilave edilen karbon miktarının mikroorganizma aktivitesini artıracak düzeyde yeterli gelmediğinden söz edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Osmaniye, Karbon, Fungusit, Mineralizasyon, epoxiconazole + carbendazim

ABSTRACT

THE EFFECT ON SOIL CARBON MINERALIZATION OF DIFFERENT DOSES OF EPOXICONAZOLE AND CARBENDAZIM SUSPENSION USED IN WHEAT CULTIVATION

Melike ŞAHİN
M.Sc., Department of Biology
Supervisor: Prof.Dr.Hüsniye AKA SAĞLIKER

July 2017, 40 Pages

In this study, the effects on soil carbon mineralization of different doses [recommended dose (RD), $\times 2$ RD and $\times 4$ RD] of epoxiconazole + carbendazim fungicide suspension used for destroying the powdery mildew and yellow rust diseases in the cultivation of wheat being a common agriculture product in Osmaniye were determined in soils before and after wheat spraying and the campus soil of Osmaniye Korkut Ata University. Carbon mineralization of three different soils moistened at 80 % of the field capacity were observed under controlled conditions (28 °C and 45 days) and CO₂ respiration method. At the end of the 45 days incubation period, the highest and statistically significant value of cumulant carbon mineralization was observed in applied wheat soil (AWS $\times 2$ RD). This value (7,756 mg C (CO₂) / 100 g) was significantly different in both a group and among the other groups (P <0,001). This result shows that epoxiconazole + carbendazim fungicide suspension added at 2 times level of the recommended dose was only used as a carbon source for microorganisms in the research soils. In the light of this finding, it might be said that the amount of carbon added to the soil with other doses of the chemical was not enough to increase microorganism activity.

KeyWords: Osmaniye, Carbon, Fungicide, Mineralization, epoxiconazole + carbendazim



Çok kıymetli aileme...

TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesinde ve yürütülmesinde desteğini, ilgisini asla esirgemeyen ve her zaman yol göstericim olan, öğrencisi olmaktan onur duyduğum saygıdeğer danışman hocam Sayın Prof. Dr. Hüsniye AKA SAĞLIKER' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans dönemim boyunca yardımlarını esirgemeyen sevgili arkadaşlarım, Biyolog Gül den KUYLUK GÜL ve Nefise ÜNLÜ' ye teşekkürlerimi sunarım.

Özellikle yaşamım boyunca her zaman yanımda olan ve desteklerini asla esirgemeyen kıymetli annem Mukaddes ŞAHİN, değerli babam Yusuf ŞAHİN biricik kardeşim Mine ŞAHİN' e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca bu çalışmayı destekleyen Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine de (Proje no: OKÜBAP-2015-PT3-010) teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	
TEZ BİLDİRİMİ	
ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
İTHAF SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iiv
İÇİNDEKİLER	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR	iix
1. GİRİŞ	1
1.2. Tezin Kapsamı.....	8
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	8
3. MALZEME VE YÖNTEM.....	13
3.1. Malzemeler.....	13
3.1.1. Araştırma Alanının Genel Özellikleri	14
3.1.2. Araştırma Alanının Topografisi.....	15
3.1.3. Araştırma Alanının İklim Özellikleri	16
3.1.4. Araştırma Alanının Bitki Örtüsü.....	17
3.2. Metot.....	18
3.2.1. Örneklik Alanların ve Malzemelerin Seçimi	18
3.2.2. Toprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanması	18
3.2.3. Toprak Örneklerinin Fizikokimyasal Analizleri	20
3.2.4. Toprakta Karbon (C) Mineralizasyon Yöntemi.....	21
3.2.5. İstatistik Analiz Yöntemleri	24
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	24
4.1. Toprakların Fizikokimyasal Analiz Sonuçları.....	24
4.2. Toprakların Karbon Mineralizasyon Sonuçları[mg C(CO ₂)/100 g KT].....	26
4.2.1. Karbon Mineralizasyon Sonuçlarını Grup İçi Değerlendirme	26
4.2.2. Karbon Mineralizasyon Sonuçlarını Gruplar Arası Değerlendirme	29
4.3. Toprakların C Mineralizasyon Oranları (%)	30
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	32
5.1. Sonuçlar	32
5.2. Öneriler.....	33

KAYNAKLAR	35
ÖZGEÇMİŞ	40



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1.Türkiye’de buğdayın (2000-2015) yıllara göre üretim (A) ve Kullanım(B) bilgileri	3
Çizelge 1.2.Türkiye’de 2001-2016 yılları arasında ekimi yapılan farklı bitkisel ürünlerin kapladığı tarım alanları.....	4
Çizelge 1.3.Türkiye’de2006-2015yıllarıarasındatarım alanlarında kullanılan pestisidlerin dağılımı.....	5
Çizelge 3.1.Osmaniye ilinde yıllar içinde görülen sıcaklık ve yağış oranlarının aylara göre değişimi	20
Çizelge 4.1. Osmaniye’de buğday yetiştiriciliği yapılan tarladan ilaçlama öncesi ve sonrası örneklenmiş topraklar ile Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi (OKÜ) kampüs topraklarının fizikokimyasal özelliklerine ait analiz sonuçları	26

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Osmaniye Çardak Köyü	15
Şekil 3.2.Osmaniye İlinin Diğer İllere Göre Konumu ve İlçeleri	16
Şekil 3.3.Osmaniye’de Görülen Yıllık Alansal Yağışları	18
Şekil 3.4.Fungusit ilave edilmemiş birinci döneme ait toprakörneklerinin alındığı buğday tarlası	20
Şekil 3.5.Fungusit muameleli ikinci döneme ait toprak örneklerinin alındığı buğday tarlası	20
Şekil 3.6.Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Kampüsündeki <i>Eucalyptuscamaldulensis</i> Dehn. topluluğu	21
Şekil 3.7.(A) Sarı pas (<i>Puccinia striiformis</i> West), (B)külleme [<i>Erysiphe graminis</i> (DC.) Wint.]	22
Şekil 3.8.İnkübasyon deneylerinde topraklara ilave edilen fungusit	23
Şekil 3.9. Topraklara fungusit muamele aşaması	24
Şekil3.10.C mineralizasyonu için hazırlanmış inkübasyon kavanozları.....	24
Şekil 4.1.İlavesiz buğday toprağı (İBT) C mineralizasyonu	28
Şekil 4.2.Muameleli buğday toprağı (MBT) C mineralizasyonu.....	29
Şekil4.3.Kampüs Toprağı (KT), Fungusit İlave Edilmiş Topraklarda C Mineralizasyonu	30
Şekil4.4.İlavesiz Buğday Toprağı (İBT), Muameleli Buğday Toprağı (MBT), Kampüs Toprağı (KT)Fungusit İlave Edilmiş Toprakların Toplu Olarak Mineralizasyonu	31
Şekil 4.5. Tüm Denemelere Ait Toprakların C Mineralizasyon Oranları.....	32

SİMGELER ve KISALTMALAR

C	Karbon	(%)
İBT	İlavesiz Buğday Toprağı	(-)
KT	Kampüs Toprağı	(-)
	Litre	(1000 ml)
MBT	Muameleli Buğday Toprağı	(-)
	Mililitre	(0.001 l)
N	Azot	(%)
ÖD	Önerilen Doz	(-)
×2 ÖD	Önerilen Dozun 2 Katı	(-)
×4 ÖD	Önerilen Dozun 4 Katı	(-)
RAPD	Random Amplified Polymorphic DNA (Rastgele Çoğaltılmış Polimorfik DNA)	(-)
SSR	Simple Sequence Repeat (Basit Dizi Tekrarı)	(-)
TK	Tarla kapasitesi	(%)

1. GİRİŞ

Ekmeklik buğday (*Triticumaestivum* L., *Poaceae*), geniş adaptasyonlu bir bitki olup değişik iklim ve toprak koşullarında yetiştirilebilmektedir. Bileşiminde karbonhidrat, nişasta, protein, bazı vitamin ve mineral maddeleri bulundurmasının yanı sıra değerli ve ucuz bir gıda maddesi olması nedeniyle hızla artan dünya nüfusunun vazgeçilmez bir besin kaynağıdır. Çeşitli arkeolojik kazılarda araştırmaları sonucunda elde edilen buğday tohumlarının M.Ö. 7000 yıllarında kültüre alındığı anlaşılmıştır. Buğday bitkisinin kökeninin Güneybatı Asya olduğu kabul edilmekle birlikte; Türkiye, Suriye, Irak ve Kafkasya'da da yabani buğday türlerinin bulunduğu ve bu bölgenin gen merkezi olarak kabul edilmesi gerektiği önemle belirtilmektedir (Uncuoğlu, 2001).

Dünyada insan beslenmesinde ilk sırada yer alan bitkisel gıda maddeleri, ülkeler arasında kültür bitkilerine göre değiştiği, hatta aynı ülkenin farklı bölgelerinde bile gözlenebilmektedir. Örneğin Avrupa ülkelerinde patates, Çin ve Japonya gibi uzak doğu ülkelerinde çeltik, Arap ülkelerinde nohut ve mercimek, Afrika ülkelerinde darı, Amerika'da mısır, Türkiye'de buğday ana ürün olarak bilinmektedir. Türkiye nüfusunun yaklaşık % 41.9' u kırsalda yaşamını sürdürmekte olup besin kaynağı olarak daha çok buğday ve mamullerini kullanmaktadır (Anonymous, 1988). Tahıllar içerisinde yer alan ekmeklik buğday geniş alanlara adapte olabilen dünyanın en önemli besin kaynağıdır (Dhanda vd.,2004).

Buğdayın adaptasyon sınırının genişliği, üretim, taşıma, depolama, işleme kolaylığı ve ekmek olma kabiliyetinden dolayı, birçok ülkede üretiminin artırılması çalışmaları hızlandırılmıştır (Kün, 1996). Buğdayın tüm kısımları (kök, gövde, yaprak ve tohum) birçok alanda değerlendirilmekte olup meyve ve tohumlarından elde edilen ürünler (un, bulgur, makarna, nişasta ve diğerleri) insan beslenmesinde, buğdayın sapları kâğıt-karton sanayinde ve hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Bu nedenle gerek dünyada gerekse ülkemizde buğday üretiminde herhangi bir nedenle azalma olması; ekmek fiyatları ve undan yapılan gıda maddelerinin fiyatlarının yükselmesine neden olarak doğrudan tüketicilerin ekonomik bütçesini etkilemektedir. Ana besin kaynağı buğday olan ülkelerin buğday yönünden kendine yeterli olması ve stoklarında

yeterince buğday ürünü bulundurması stratejik ve aynı zamanda ekonomik bir önem arz etmektedir (Gül, 2004).

Günümüzde parçalanmış ve hızla azalış gösteren tarım alanları ile hızla artan nüfusunun yeterli ve dengeli beslenme ihtiyacını sağlamak her geçen gün daha da zorlaşmaktadır. Dünya nüfusunun 2025 yılında 8 milyara ulaşacağı ve gıda güvenliğinin dünyanın yakın gelecekteki en önemli sorunu olacağı dikkate alındığında; artan nüfusun beslenmesini karşılamak için önümüzdeki 50 yıl içinde buğday üretiminin en az iki kat artırılması gerekmektedir (Howell vd., 2001).

Dünya’da 212 milyon hektarda ve 635.3 milyon ton üretilen buğdayın Türkiye’de 8,5 milyon ha’da 18,2 milyon ton üretimi ile en önemli kültür bitkisi statusündedir. Buğday diğer tahıl ürünlerinden ayrı olarak tek başına Dünya’da % 32 ekiliş ve % 35 üretim ile Türkiye’de ise % 67 ve % 62 ekim ve üretim ile varlığını sağlamaktadır (Anonim, 1999, Çizelge 1.1).

Dünya’da 2010/11 sezonunda başlıca buğday üreticisi ülkelerde yaşanan kuraklık sonucu küresel buğday arzı ile birlikte stoklarda azalma ve küresel finans krizinin etkisiyle dünya buğday fiyatlarında çok ciddi artışlar söz olmuştur (Anonim, 2010). Ülkemizde, kişi başı yıllık buğday tüketimi yaklaşık 200-225 kg olup; toplam nüfusumuz için yaklaşık 15-16 milyon ton buğdaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu rakama üretim amacıyla kullanılan tohumluk ile üretim-pazarlama zinciri sırasında kayıp olan ve kullanım dışı kalan yaklaşık 2,5 milyon ton buğday ürünü eklersek ulusal buğday gereksinimi 18-19 milyon tona ulaşmaktadır. Hem ulusal ihtiyaçlarımızı karşılamak hem de bölgemizde ve dünya genelinde artacak olan buğday pazarında yer alabilmek amacıyla buğday üretiminin en az yılda yaklaşık % 2 oranında artırılma zorunluluğu ortaya çıkmaktadır (Ekiz vd., 2000).

Çizelge 1.1. Türkiye’de buğdayın (2000-2015) yıllara göre üretim (A) ve kullanım (B) bilgileri (TÜİK, 2017)

Ürün	Piyasa yılı	Üretim (Ton)	Ekilen alan (Hektar)	Üretim kayıpları (Ton)	Kullanım (Ton)	Kullanılabilir üretim (Ton)	İthalat (Ton)
Buğday (Toplam)	2015/16	22 600 000	7 866 887	1 243 000	25 466 527	21 357 000	4 109 527
	2014/15	19 000 000	7 919 209	1 045 000	23 735 716	17 955 000	5 780 716
	2013/14	22 050 000	7 772 600	1 212 750	25 022 439	20 837 250	4 185 189
	2012/13	20 100 000	7 529 639	1 105 500	23 024 199	18 994 500	4 029 699
	2011/12	21 800 000	8 096 000	1 199 000	23 825 535	20 601 000	3 224 535
	2010/11	19 674 000	8 103 400	1 082 070	22 766 035	18 591 930	4 174 105
	2009/10	20 600 000	8 100 000	1 133 000	22 418 007	19 467 000	2 951 007
	2008/09	17 782 000	8 090 000	978 010	20 432 092	16 803 990	3 628 102
	2007/08	17 234 000	8 097 700	947 870	18 797 782	16 286 130	2 511 652
	2006/07	20 010 000	8 490 000	1 100 600	20 505 400	18 909 400	1 596 000
	2005/06	21 500 000	9 250 000	1 182 500	20 381 100	20 317 500	63 600
	2004/05	21 000 000	9 300 000	378 000	21 069 764	20 622 000	447 764
	2003/04	19 000 000	9 100 000	342 000	20 129 271	18 658 000	1 471 271
	2002/03	19 500 000	9 300 000	351 000	20 616 336	19 149 000	1 467 336
	2001/02	19 000 000	9 350 000	342 000	19 622 379	18 658 000	964 379
	2000/01	21 000 000	9 400 000	378 000	21 043 299	20 622 000	421 299
Ürün	Piyasa yılı	İhracat (Ton)	Yurtiçi kullanım (Ton)	Tüketim (Ton)	Tohumluk kullanım (Ton)	Yemlik kullanım (Ton)	Kişi başına tüketim (kg)
Buğday (Toplam)	2015/16	5 918 407	18 795 419	14 399 259	1 416 040	2 343 285	182,9
	2014/15	4 358 527	20 121 780	15 604 364	1 425 458	2 556 427	200,8
	2013/14	4 677 855	20 461 694	16 329 709	1 399 068	2 111 650	213,0
	2012/13	3 700 742	19 375 457	17 042 330	1 355 335	411 075	225,3
	2011/12	3 977 079	19 609 603	17 089 529	1 457 280	448 403	228,7
	2010/11	3 228 101	18 187 098	15 766 287	1 458 612	404 441	213,9
	2009/10	4 491 284	16 961 236	14 494 543	1 458 000	424 683	199,8
	2008/09	2 342 827	17 780 964	15 458 275	1 456 200	362 370	216,1
	2007/08	1 818 712	16 881 655	14 584 163	1 457 586	351 323	206,6
	2006/07	2 396 700	18 942 900	16 490 600	1 457 600	427 400	...
	2005/06	3 259 400	16 846 100	14 283 200	1 528 200	425 200	...
	2004/05	2 262 710	19 402 319	15 132 552	1 665 000	2 022 697	214,1
	2003/04	886 379	18 956 801	14 781 687	1 674 000	1 932 410	211,9
	2002/03	876 412	19 857 496	15 644 603	1 638 000	1 979 168	227,3
	2001/02	599 252	19 780 130	15 628 978	1 674 000	1 883 748	230,2
	2000/01	1 632 594	19 362 092	15 078 072	1 683 000	2 020 157	225,4

Ülkemizde tarım alanlarının yaklaşık üçte birinde tek başına buğday ekimi yapılmaktadır(Çizelge 1.2.). Yaklaşık 15 milyon insan için tek geçim kaynağı olan buğday, tüm ülke nüfusunca tüketilmektedir. Buğday Türkiye’de ekili alan ve üretim bakımından birinci sırada yer almaktadır. Son 25 yılda ekim alanı 9-9,5 milyon hektar, üretimi ise 16,5–21,5 milyon ton arasında değişmiştir (Anonim, 2005).

Çizelge 1.2. Türkiye’de 2001-2016 yılları arasında ekilen farklı bitkisel ürünlerin tarım alanları (TÜİK, 2017)

	Toplam tarım alanı	Tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerin alanı		Sebze bahçeleri alanı	Süs bitkileri alanı	Meyveler, içecek ve baharat bitkileri alanı	Çayır ve mera arazisi
		Ekilen alan	Nadas				
2001	40 967	17 917	4 914	909	-	2 610	14 617
2002	41 196	17 935	5 040	930	-	2 674	14 617
2003	40 644	17 408	4 991	911	-	2 717	14 617
2004	41 210	17 962	4 956	895	-	2 780	14 617
2005	41 223	18 005	4 876	894	-	2 831	14 617
2006	40 493	17 440	4 691	850	-	2 895	14 617
2007	39 504	16 945	4 219	815	-	2 909	14 617
2008	39 122	16 460	4 259	836	-	2 950	14 617
2009	38 912	16 217	4 323	811	-	2 943	14 617
2010	39 011	16 333	4 249	802	-	3 011	14 617
2011	38 231	15 692	4 017	810	4	3 091	14 617
2012	38 399	15 463	4 286	827	5	3 201	14 617
2013	38 423	15 613	4 148	808	5	3 232	14 617
2014	38 558	15 782	4 108	804	5	3 243	14 617
2015	38 551	15 723	4 114	808	5	3 284	14 617
2016(*)	38 380	15 574	4 050	804	5	3 329	14 617

Kaynak: Çayır ve mera arazisi için 2001 Genel Tarım Sayımı, diğerleri için Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. Not: Rakamlar yuvarlamadan dolayı toplamı vermeyebilir. Avrupa Birliği'nin faaliyetlere göre Ürünlerin İstatistik Sınıflamasına (CPA 2002) göre gruplandırılmıştır. * Bilgi geçicidir.

Nüfus ve beslenme sorunlarıyla ilgili kuruluşlar, nüfus artış hızıyla tahıl üretimi artış hızı arasındaki ilişkileri izlemekte ve tüketimdeki artışa paralel olarak üretimi de artırmaya yönelik çalışmalar yapmaktadırlar (Kün, 1988). Bitkisel ürünlerde artışın sağlanmasında birinci yol, ekim alanlarının artırılması olsa da Türkiye gibi ekim alanları oldukça daralan ülkelerde bu pek mümkün olmamakta, bu nedenle ikinci yol

olarak kabul edilen birim alandan elde edilen verimin arttırılmasına yönelik çalışmalara öncelik verilmektedir. Bu amaçla birçok teknolojik önlemlerle üretimde önemli artışlar elde edilmesine karşın, buğday tarımını olumsuz yönde etkileyen ve önemli ürün kayıplarına yol açan pek çok hastalık ve zararlı da bulunmaktadır. Bitki paraziti nematodlar da bu etmenler arasında yer almakta olup dünya genelinde, buğday üretim alanlarında her yıl, ortalama % 7 oranında ürün kaybına neden oldukları tahmin edilmektedir (Sasser, 1987). Gün geçtikçe daralan tarım alanlarından daha fazla verim elde etmek için tarımsal ilaçlara başvurulmaktadır (Çizelge 1.3).

Çizelge 1.3. Türkiye’de 2006-2015 yılları arasında tarım alanlarında kullanılan biositlerin dağılımı (TÜİK, 2017)

	İnsektisitler	Fungusitler	Herbisitler	Akarisitler	Rodentisitler	Diğer	(Ton) Toplam
2006	7 628	19 900	6 956	902	3	9 987	45 376
2007	21 046	16 707	6 669	966	51	3 277	48 716
2008	9 251	17 863	6 177	737	351	5 613	39 992
2009	9 914	17 396	5 961	1 533	78	2 302	37 184
2010	7 176	17 546	7 452	1 040	147	5 344	38 705
2011	6 120	18 124	7 407	1 062	421	6 978	40 112
2012	7 264	15 525	7 351	859	247	8 766	40 012
2013	7 741	16 248	7 336	858	129	7 128	39 439
2014	7 586	16 674	7 794	1 513	149	6 007	39 722
2015	8 117	15 984	7 825	1 576	197	5 327	39 026

Kaynak: Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. Tablodaki rakamlar, yuvarlamadan dolayı toplamı vermeyebilir.

Çevre kirliliği günümüzde artarak devam eden önemli bir sorun olarak karşımızda durmaktadır. Toprak kirliliği bunların başında gelmekte olup kirliliğin sebepleri arasında kimyasal atıklar ve pestisidler yer almaktadır. XX. yüzyılın başından itibaren artan dünya nüfusu ile birlikte gelişen sanayi ve teknoloji birim alandan daha fazla ürün elde etmeye yönelik yoğun tarım uygulamalarını gündeme getirmiştir. Buna bağlı olarak bitkilerin ve bitkisel ürünlerin; zararlılar, hastalık etmenleri ve yabancı otların etkilerinden korunması, kaliteli ve bol ürün elde edilmesi için tarım ilaçlarının (pestisidlerin) kullanılması kaçınılmaz olmuştur. Pestisidler, ürünlerde arzu edilmeyen zararlı organizmaları yok etmede kullanılan sentetik organik bileşiklerdir. Bitki koruma amacıyla kullanılan her türlü ilaç ile preparatlar ve bunların imalatında kullanılan maddeler bu gruba girmektedir. Pestisidlerin

yararlarının yanı sıra uzun süreli kullanımları sonucunda ekosisteme ve insan sağlığına zarar verdiği saptanmıştır. Bundan dolayı kimyasalların tarım amaçlı kullanımları bazı kurallarla sınırlandırılmıştır. Pestisid kalıntılarının önemi ilk kez 1948 yılında insan vücudunda organik klorlu pestisid kalıntılarının bulunmasıyla anlaşılmıştır. Pestisidlerin bazıları toksikolojik açıdan zarar oluşturmazken, bazılarının kanserojen olduğu ve sinir sistemini etkilediği saptanmıştır. Pestisid kalıntılarının en önemli kaynağı gıdalardır. Bu nedenle 1960 yılında FAO ve WHO tarafından “Pestisid Kalıntıları Kodex Komitesi” kurulmuştur. Bu komitenin çalışmaları sonucu konuyla ilgili tanımlamalar yapılmış ve bilimsel araştırma verilerine dayanarak gıdalarda bulunmasına izin verilen maksimum kalıntı değerleri saptanmıştır (Akman vd., 2004).

Bitkisel üretim ve zararlıların kontrolünde rastgele ve gelişmiş kimyasal gübre ve pestisid kullanımı sonuçta toprak sağlığının bozulmasına, çevrenin kirlenmesine, patojen ve zararlı populasyonları ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Böckman, 1997; Saber, 2001). Tarımsal kimyasalların ekosistemlerin kaldıramayacağı miktarda kullanımının devamı ile tarımda sürdürülebilirlik sağlanamamaktadır. Günümüzde tarımsal ekosistemlerde birçok toksik ve tehlikeli kimyasal madde bulunmaktadır. Bunlar bitki, toprak, yüzey ve yeraltı suları ve gıdaların içine karışmaktadır. Tüm dünyada yeterli miktar ve kalitede gıda temininin sömürücü ve kirletici tarımla sağlanamayacağı endişesi yaygınlaşmaktadır. Kimyasal kullanımı ile tarımda ortaya çıkan hızlı üretim artışı artık azalmaktadır. Sömürücü ve uygunsuz tarım yöntemleri, tarım alanlarında su ve rüzgâr erozyonu, besin elementi tükenmesi, toprak organik maddesinin kaybı gibi toprak verimliliğini azaltıcı özellikler taşımaktadır (Saber, 2001).

Pestisidlerin etkin denetimden yoksun ve aşırı miktarlarda kullanılması insan dâhil hedef olmayan diğer canlılarda zehirlenmelere ve ölümlere neden olmakta, ekosistemlerin ve besinlerin kirlenmesine yol açmaktadır. Pestisidlerin yaygın olarak kullanılmasından kısa süre sonra 1950' li yıllarda önce DDT'nin daha sonra da kullanılan diğer ilaçların (Amdur vd.,1991;Guest vd.,1991)insanlar ve yabani yaşamda hedef olmayan canlılara zararlı etkileri ortaya konmaya başlanmıştır. Tarım

ilaçlarının canlılar üzerindeki etkileri fetal (fötüs) yaşamdan itibaren başlamaktadır(Curley, 1977).

Epoksikonazol ($C_{17}H_{13}C_1FN_3O$) ve karbendazim ($C_9H_9N_3O_2$)süspansiyonu mantarlar üzerinde etkili ve buğday tarımında külleme ve sarı pas hastalıklarını gidermek için yaygın olarak kullanılan düşük fiyatlı bir fungusittir (mantar öldürücü). Etkin sonuç alındığı ve buğdayda verim artışını sağladığı için Türkiye’de buğday yetiştiriciliğinde bu süspansiyonun daha yoğun kullanıldığı gözlenmektedir. Türkiye’de bazı çiftçiler daha iyi ürün almak düşüncesiyle pestisidlerin önerilen tarla dozunun 2 katını kendi tarlalarına uygulamaktadır. Bazen 2 veya 3 farklı pestisid karıştırarak da bu işlemin gerçekleştirildiği gözlenmektedir. Bu uygulamaların uzun vadede toprakta istenmeyen organizmaların gelişmesine veya bazı farklı yan etkilerin oluşmasına neden olabileceği düşünülmelidir. Örneğin, pestisidlerin toprakta mikrobiyal popülasyonunun ve aktivitesinin değişmesine neden olabildiği ortaya konulmuştur(Hang vd., 2001;Eser vd., 2007; Aka Sağlıkker, 2009;Kızıldağ vd., 2014).

Pestisidler tarım alanlarında prospektüsünde (kullanım talimatı) belirtilen dozlarda uygulandığı takdirde fazla çevre sorunu yaratmamakla birlikte doz aşımı durumlarda yukarda bahsi geçen olaylar cereyan etmektedir. Mikroorganizmalarca toprakta gerçekleştirilen solunum ve karbon mineralizasyon faaliyetlerinde bu tip kimyasalların (tarım topraklarına) aşırı dozlarda uygulanmalarından olumsuz yönde etkilenebileceklerdir. Tıpkı toprak nemi, sıcaklığı, çeşitli toprak özellikleri ve organik maddelerin kalite ve miktarı bu reaksiyonları olumlu veya olumsuz yönde etkileyebileceği gibi toprağa aktarılan yabancı madde veya kimyasalların da aynı reaksiyonları (yine olumlu veya olumsuz yönde) etkileyebileceği tahmin edilmektedir (Aka Sağlıkker vd., 2014;Bozdoğan vd., 2014;Bozdoğan, 2016).

1.1. Tezin Amacı

Bu çalışmada, Osmaniye’de yaygın olarak yetiştirilen buğdaya çeşitli hastalık yapıcı mantarların yok edilmesi amacıyla uygulanan 125 g/l epoxiconazole + 125 g/l carbendazim fungusit süspansiyonunun farklı dozlarının [Önerilen Doz (ÖD), x2 ÖD

ve x4 ÖD] toprak karbon mineralizasyonuna (28 °C, 45 gün) etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

1.2. Tezin Kapsamı

Tezin kapsamı aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır :

1. Osmaniye Çardak Köyündeki buğday tarlasına fungusit ilaçlaması yapılmadan önce ve sonra toprak örneklerinin alınması,
2. Bu örnelemeye eş zamanlı olarak Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi kampüsünden de pesisid uygulaması yapılmamış alan olarak temiz toprak örneklerinin alınması,
3. Alınan toprak numunelerinin fiziksel ve kimyasal analizlerinin yapılması,
4. Topraklara amaca göre fungusit ilavelerinin yapılması ve inkübasyon düzeneğinin hazırlanması,
5. Toprakların inkübasyonları sonucu açığa çıkan CO₂'in ölçümü ve C(CO₂)'in hesaplanması,
6. 45 günlük inkübasyon sonucu elde edilen verilerin hesaplanarak SPSS paket programında değerlendirilmesi.

Çalışmada özellikle ortama ilave edilen yabancı bir madde ile mikroorganizmaların solunum aktivitelerinin incelenmesi, çok geniş toleranslı bu canlıların her türlü yaşam alanına kolaylıkla adapte olabilmeleri nedeniyle, elverişsiz ortam koşullarına yine solunum aktiviteleri ile nasıl cevap verdiklerini çabucak belirleyebilmek amacıyla tercih edilmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Kızılaslan (2004), Dünya'da ve Türkiye'de buğdayın ekim alanı, üretim miktarı, verimi, ihracatı, ithalat değerlerine ve fiyat seyirlerine yer verdiği çalışmada; AB ve OECD ülkelerinin tarım politikalarını kıyaslayarak buğdaya uygulanan destekleme politikalarını değerlendirmiştir. Ülkemizde uygulanan ve verimde istenen başarıyı sağlayamayan destekleme politikaları yerine, Türkiye ve Dünya şartlarına

uygun, Türkiye'deki tarımsal yapı ve tarımsal sorunları esas alan, Dünya Ticaret Örgütü ve Avrupa Birliği ile ilişkilerimizi göz önünde bulunduran bir tarım politikası oluşturulması gerektiği sonucunu elde etmiştir.

Çağlar vd. (2006), 2001-2002 ve 2002-2003 yılları arasında 25 ekmeklik buğday üzerinde yürüttükleri çalışmada, çeşitlerin Erzurum koşullarına adaptasyonunu araştırmışlar, incelenen karakterler yönünden çeşitler arasında anlamlı farklılıklar bulmuşlardır. Ürün yıllarının ortalaması olarak çeşitlerin vejetatif periyodu 14,1-22,5 gün, tane dolun süresi 34,1-39,3 gün, bitki boyu 72,5-99,3 cm, m²'deki başak sayısı 373,8-604,4 adet, başaktaki tane sayısı 19,9-30,4 adet, bin tane ağırlığı 34,1-42,5 g, tane dolun oranı 0,952-1,221 mg/tane/gün, tane verimi 302,4-460,7 kg/da, hektolitre ağırlığı 75,3-79,3 kg, ham protein oranı ise % 11,2-13,5 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. En yüksek m²'deki başak sayısı ve tane verimine Doğu 88, en yüksek ham protein oranına ise Alparslan ve Türkmen çeşitleri sahip olmuştur. Bitki boyu hariç, diğer karakterler yönünden yıl x çeşit etkileşimleri anlamlı olmuştur.

Erkul (2006), Ege Bölgesinde üretilen ekmeklik buğday kalitesinin yüksek olmaması nedeniyle her yıl yapılan yüksek kaliteli buğday ithalatını en aza indirebilmek ve ihtiyaç duyulan yüksek kaliteli buğday üretiminin üretilebilirliğinin araştırmak amacıyla yaptığı çalışmada, yurt içi kaynaklardan temin edilen ekmeklik buğday çeşitlerini denemeye alarak verim ve bazı kalite özellikleri bakımından incelemiştir. Sonuç olarak, yüksek verimli ve kabul edilebilir kaliteye sahip genotipler belirlemiş ve bölge ekolojisi için ümit var genotipler olarak sonraki ıslah programına aktarmıştır.

Tursun ve Seyithanoğlu (2006), Kahramanmaraş ilinde önemli kültür bitkilerinde sorun olan önemli yabancı ot türleri ve bunlarla mücadelede en yaygın kullanılan herbisitlerin belirlenmesi için Kahramanmaraş ilinin köylerinde yapılan bir anket çalışmasında çiftçilerin son 3 yılda yetiştirdikleri kültür bitkilerinden en önemli 3 kültürde hangi yabancı otların sorun olduğu ve hangi herbisitlerin bu yabancı otlara karşı kullanıldığı sorulmuştur. 1998-2000 yılları arasında en çok yetiştirilen kültürden biri olan buğdayda % 56 herbisit kullanılmıştır. Bu yıllar arasında toplam pestisidler içerisinde herbisitler (% 49), fungusitler (% 33), insektisitler (% 18)

olarak belirlenmiştir. Çiftçiler buğdayda *Sinapisarvensis* L. (% 51,95), *Agropyronrepens*(L.) *P.beauv.* (% 48,12), *Xanthimumstrumarium* L. (% 42), *Avena fatua* L.'nin (% 41,62) en önemli sorun oluşturan yabancı otlar olduğunu ve dar yapraklı yabancı otlara karşı Fenoxaprop-P-Ethyl, geniş yapraklı yabancı otlara karşıda 2,4-D AcidDimethylamin, Clodinafop-Propargyl, Tribenuron-methyl etkili maddeli herbisitleri kullandıklarını belirtmişlerdir.

Kara vd. (2008), Erzurum, Kars, Ardahan ve Ağrı illerinde buğday üreticilerinin buğday üretimi ile ilgili alışkanlıklarını, bilgi ve deneyimlerini irdelemeye çalışmışlardır. Elde sonuçlara göre, yeşertme ekim yapan çiftçilerin oranının çok düşük olduğu kış zararı ve kışlık çeşitlerden çiftçilerin yeterince haberdar olmamaları nedeniyle ekimlerin genellikle yazın yapıldığı toprak işlemenin yetersiz ve ekimin genellikle serpmeye yapıldığı, kullanılan çeşitlerin genellikle yerel çeşitler olduğu ve gübrelemenin önerilen şekilde uygulanmadığını belirtmişlerdir.

Kaplan (2010), insan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan, üretiminde yüksek miktarda ilaç ve gübre kullanılan buğdayın organik tarım uygulamaları ile üretilebilirlik olanaklarını araştırmak için Edirne ilinde üreticilerle yaptığı anket çalışmasında; üreticilerin organik buğday üretimi yapmadıklarını belirlemiş ve organik üretim yapmama nedenlerini tespit etmeye yönelik çalışmalar yürütmüştür.

Akman ve Topal (2011), 2008 ve 2009 yılında Konya ilinin ilçelerinde buğday tarımında karşılaşılan sorunları belirlemek ve gerekli çözüm yollarını bulabilmek için tesadüfî 70 çiftçiye buğday hakkında sorular sormuşlardır. Çiftçilerin ekim öncesi toprak hazırlığından ürünün satışına kadar farklı uygulamaları olduğunu % 67'sinin ekim öncesi 3 ve daha fazla toprak işleme yaptığını, çeşit seçiminde daha çok verim ve satış fiyatının etkili olduğunu ve buna göre ekimlik çeşitlerden Bezostaja 1'in (% 27), makarnalık çeşitlerden Ç-1252'nin (% 60) tercih edildiğini, çiftçilerin % 64'ünün 3-5 defa sulama yaptığını, bölgede kuru tarımda 150-500 kg, sulu tarımda ise 350-900 kg arasında verim alındığını belirlemişlerdir.

Budak (2011), farklı bitki aktivatörü uygulamalarının [3 farklı bitki aktivatörlerinden; 1.Acibenzolar-S-methyl (A-S-M), 2. Harpin protein (Harpin P.), 3.

Lactobacillus acidophilus fermantasyon ürünü+bitkiekstratı+benzoik asit+manganez sülfat (LF+Ba+Ms/G), karşılaştırma fungusiti olarak Pralokstrobin + Epokikonazole (Pra.+Epo.)] buğday (Kate A-1) çeşidinde külleme ve kara pas hastalıklarına ve verime olan etkileri tarla koşullarında araştırmıştır. Bitki aktivatörlerinin kullanımında her iki hastalığın şiddetlerinin düştüğünü kaydetmiştir. Sonuçlar kontrolle karşılaştırıldığında, A-S-M, Harpin P. ve LF+Ba+Ms/G küllemenin hastalık şiddetini sırasıyla % 87,9, % 84,25 ve % 63,5 oranlarında azalttığını ortaya koymuştur. A-S-M, Harpin P. ve LF+Ba+Ms/G ile uygulanan bitkilerde pasın hastalık şiddetinin sırasıyla % 94,2, % 93,1 ve % 83,7 oranlarında düştüğünü gözlemlemiştir. Fungisit (Pra.+Epo.) uygulaması Kate A-1 buğday çeşidinde külleme ve pası sırasıyla % 92,6 ve % 98,9 oranlarında azaltmıştır. Harpin P. kullanımı bitki boyunu önemli derecede arttırmış ve LF+Ba+Ms/G uygulanmış bitkilerde yüksek dane ağırlığı gözlemlemiştir. Çalışma sonucunda hastalık gelişiminin engellenmesinde bitki aktivatörü+fungisit kombinasyonları ile daha etkili ve çevreci mücadele yapılabileceği kanısına varılmıştır.

Nazar vd. (2012), ülkemizde buğday talebini karşılamak ve dünyadaki buğday pazarında yerimizi alabilmek amacıyla üretimimizin yılda yaklaşık % 2 oranında artırılması gerektiğini, üretim artışının ancak verim artışı ile mümkün olacağını bunun için yapraktan besin elementlerinin uygulanmasının güncel bir yol olduğunu belirtmişlerdir. Bu konuyla ilgili 2011 ve 2012 yıllarında yürüttükleri çalışma sonucu yapraktan gübre uygulamalarının tane verimi üzerine olumlu etkisi olduğunu ancak tane ve kalitesine yönelik etkilerin belirgin olmadığını genel olarak bin dane ağırlığında olumlu etkiler görülürken hektolitre ağırlığının değişmediğini saptamışlardır. Sonucunda çalışılan bölge için Sagittario ve Golia çeşitleri ile Country ve Cyto-Wachs gübrelere önerilebileceğini belirlemişlerdir.

Aka Sağlıker vd. (2014), Osmaniye’de yerfıstığı yetiştiriciliği yapılan ve imazamox ile muamele edilmiş tarla toprağı ile hiçbir pestisid ilavesinin olmadığı temiz bir alandan örneklenmiş topraklara laboratuvar koşullarında (30 °C) önerilen tarla dozunda (40 g l⁻¹ etken madde) ve bu dozun 2 ve 4 katı dozlarda imazamox ilave etmişlerdir. Tarla kapasitesinin %60 ve %80’i oranında nemlendirdikleri iki ayrı düzenekte ilave edilen herbisit karbond mineralizasyonuna etkisini 45 gün boyunca

incelemişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre toprak mikroorganizmaları farklı nem koşullarından etkilenmeksizin imazamoxu karbon ve azot kaynağı olarak kullanmışlardır.

Özbek ve Fidan (2014), Konya ilinde buğday üretiminde kullanılan ve birim alana düşen tarım ilaçları miktarının herbisit, fungusit, insektisit ve rodentisit ayrımı ile tespiti için üreticilerle anket yapmışlardır. İncelenen işletmelerde birim alana düşen tohum ve ürün uygulaması dâhil toplam aktif madde kullanımı 0.48 kg ha^{-1} olup Türkiye (0.47 kg ha^{-1}) ortalamasına oldukça yakındır. Avrupa Ülkeleri ile karşılaştırıldığında birim alana düşen aktif madde kullanımının bu ülkelerden daha düşük olduğu görülmektedir.

Bozdoğan vd. (2015) Şanlıurfa/Türkiye’de 2013 yılında buğdayda böcek ve mantar kontrolü için 8 tane etkili maddeli pestisid uyguladığını ve bu etkili maddelerin alpha-cypermethrin^(EC), chlorpyrifos^(EC;WP), difenoconazole^(EC), indoxacarb^(WG), lambda-cyhalothrin^(EC), lufenuron^(EC), propiconazole^(EC) ve tebuconazole^(DS) olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmada, etkili maddelerin çevresel risk hesaplamalarında Pestisid Mesleki ve Çevresel Risk (POCER) göstergeleri kullanılmıştır. Sonuçta en yüksek çevresel risk chlorpyrifos^(EC)’de elde edilmiştir. Bu pestisid etkili maddesi çevre için Excedence faktör (EF) 3.466 bulunmuştur. Chlorpyrifos^(EC) un toplam değeri ile ilgili çevre için % 49,2 potansiyel riske sahiptir. En düşük risk çevre için EF değeri 0,000 değerinden dolayı tebuconazole^(DS) de elde edilmiştir. Bu çalışmada pestisid sürüklenmesinin azaltılması için uygun uygulama teknikleri ve ekipmanları kullanılarak, pestisidlerin kimyasal yapısı ve toksikolojik özelliklerine bağlı olarak uygun tampon bölgenin oluşturulması, çiftçilerin özel eğitim program ile eğitilmesi ve pestisid uygulamalarında üreticilerin önerdiği dozda ilaçlamanın yapılması ile çevrenin pestisid zararlarının azaltılabileceğini ortaya koymuşlardır.

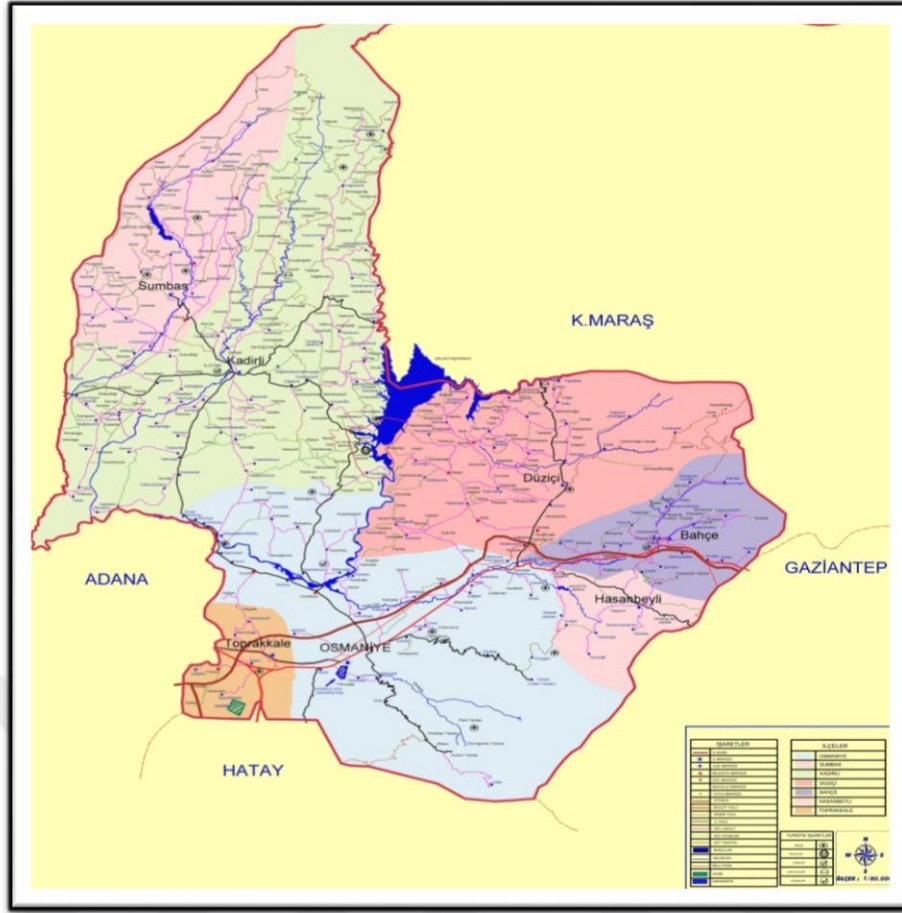
Yarpuz Bozdoğan ve Bozdoğan (2016), tarımsal çevrede pestisidlerin yan etkisinin azaltılması başlıklı çalışmalarında pestisidlerin uygun olmayan koşullarda (uygun olmayan ekipmanların kullanılması, uygun olmayan meteorolojik koşullar veya yüksek dozda ilaçlamanın yapılması) hedef dışındaki organizmalara ve çevre üzerinde olumsuz etkilerinin olduğunu ifade etmişlerdir. Ancak pestisid

uygulamalarından önce ve sonra pestisid kirliliği meydana geldiğini ve bu kirliliğin ilaçlamadan önce doldurma ve ilaçlamadan sonra yıkama sırasında oluştuğunu gözlemlemişlerdir. Tarımsal çevre üzerindeki pestisid bulaşmasının azaltılması için bazı ülkelerin özellikle İsveç, Fransa, İngiltere, Guatemala ve Belçika'nın biobed kullandığını; biobedin ise, tarımsal çevrede pestisid bulaşıklılığının azaltılması ve emilimi için kullanılan biyolojik bir sistem olduğunu ve bu sistemin 1990'lı yıllarda ilk İsveç'te ortaya çıktığını yorumlamışlardır. Biobed bileşenlerinin kil tabakası, biokarışım ve çim tabakasından oluştuğunu ve sayısının yıldan yıla artış gösterdiğini ve bazı ülkelerde orijinal biobed tasarımında bazı değişiklikler yapılarak biobed isminin biofiltre, biomassbed, phytobac, biobac ve biotable olarak kullanıldığından bahsetmişlerdir. Dünya'da yaklaşık 100 araştırmacı biobed hakkında dergilerde, kongrelerde, workshoplarda vb. yerlerde yayın yapmış olup Türkiye'de ise Çukurova Üniversitesi'nin ve TÜBİTAK'ın desteklediği toplam 6 proje yürütülmüştür. Araştırmacılar biobed hakkında çiftçilerin farkındalığını oluşturmak için Tarım Bakanlığı, çiftçi birlikleri ve özel sektör iş birliği şeklinde tarımsal çevre ile ilgili toplantılar, workshoplar ve konferanslar düzenlenerek pestisid kirliliğinin en aza indirilmesi gerekliliğini ortaya koymuşlardır.

3. MALZEME VE YÖNTEM

3.1. Malzemeler

Araştırma malzemesini Osmaniye'nin Çardak köyünde bulunan buğday tarlası ve Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi (OKÜ) merkezi laboratuvar binasının karşısındaki spor kompleksinin arkasında doğal olarak yetişen ökaliptus (*Eucalyptus camaldulensis* Dehn., Myrtaceae) topluluklarının 0-10 cm derinliğinden alınan topraklar oluşturmaktadır. Çardak köyü buğday tarlasından alınan toprak örnekleri fungusit uygulamasının yapılmadığı dönem olan buğdayın ilaçlama öncesi (20.03.2016) ve kimyasalın ilave edildiği ilaçlama sonrası (28.05.2016) olmak üzere 2 ayrı tarihte alınmıştır. İnsan tahribatının olmadığı ve herhangi bir pestisid uygulamasının yapılmadığı alan olarak önceden belirlenmiş OKÜ kampüsünden ise toprak örnekleri yine 28.05.2016 tarihinde alınmıştır(Şekil 3.1.).



Şekil3.2.Osmaniye ilinin diğer illere göre konumu ve ilçeleri
(Osmaniye Kadastro Müdürlüğü, 2017)

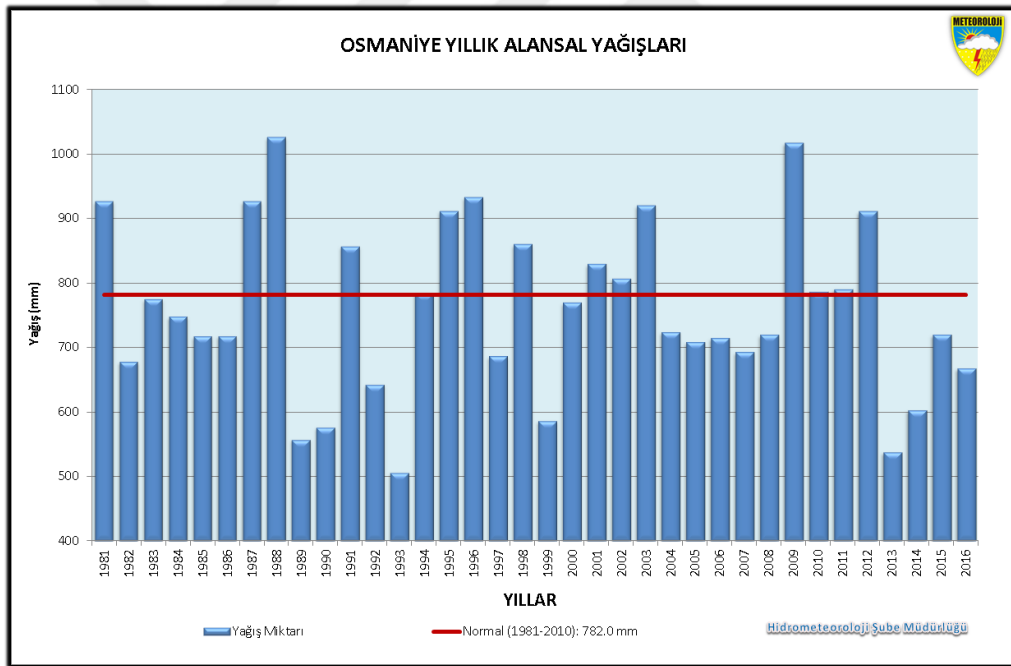
3.1.2. Araştırma Alanının Topografisi

Osmaniye birçok yüzey şeklini üzerinde toplamış olup, arazi yapısı güneyden, kuzeye ve doğuya doğru gidildikçe yükselmektedir. Osmaniye ilinin kuzey ve kuzeybatı tarafında Toros dağları, güney tarafında İskenderun körfezinden doğuya doğru gidildikçe Amanos dağları (Gavur dağları), kısmında Dumanlı, Düldül ve Tırtıl dağları, batı tarafında ise Adana ovasının doğuya doğru olan düzlük alanları mevcuttur. Ovalar ile dağlar arası hafif engebeli araziler görülür. Ovalık arazi en fazla Toprakkale, Merkez, Düziçi ve Kadirli ilçelerindedir. İlin en yüksek dağları Düldül dağı (2,400 m) ve Turna dağı (2,285 m)'dir (Osmaniye Valiliği, 2017).

Toprak örneklerinin alındığı Çardak köyü Osmaniye ilinin merkez köylerinden biri olup harita üzerindeki konumu ise 37° 5' 20,7312" Kuzey ve 36° 18' 2,8944" Doğu GPS koordinatları olarak görülmektedir. Çardak Köyü bağlı bulunduğu Osmaniye merkezine 5 kilometre uzaklıktadır.(Çardak Köyü Haritası, 2017).

3.1.3. Araştırma Alanının İklim Özellikleri

Osmaniye ilinde ovalık ve dağlık alanları arasında iklimsel farklılık hissedilmekle birlikte genel olarak Akdeniz iklimi gözlenmektedir. Osmaniye ilinde kışlar yağışlı ve ılık, yazlar kurak ve sıcaktır. Ortalama sıcaklık 18,2 °C, en yüksek sıcaklık 42,8°C (Ağustos), en düşük sıcaklık -8,5 °C (Ocak) 'dir. Diğer aylara göre yağış en fazla sonbahar ve kış aylarında görülmektedir. Ortalama yıllık yağış miktarı 767,6 mm'dir (Osmaniye Valiliği, 2017), (Şekil 3.3. ve Çizelge 3.1.).



Şekil 3.3. Osmaniye’de görülen yıllık alansal yağışları
(Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2017)

Çizelge 3.1. Osmaniye ilinde yıllar içinde görülen sıcaklık ve yağış oranlarının aylara göre değişimi (Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2017)

Osmaniye	Ocak	Şubat	Mart	Nis.	May.	Haz.	Tem.	Ağus.	Eylül	Ekim	Kas.	Aralık
Uzun Yıllar Boyunca Görülen Ortalama Değerler (1926-2016)												
Ortalama Sıcak. (°C)	8.6	9.9	12.7	17.0	21.1	25.2	27.9	28.4	25.4	20.5	13.9	9.8
En Yüksek Ort. Sıcak. (°C)	14.5	16.0	19.0	23.4	27.5	31.3	33.5	34.3	32.1	28.0	21.4	15.9
En Düş. Ort. Sıc. (°C)	3.4	4.5	7.1	10.9	14.8	18.8	22.5	23.1	19.3	14.2	8.0	4.7
Ort. Güneşlenme Süre. (saat)	4.3	5.2	6.3	7.5	9.3	10.4	10.5	10.1	9.5	7.5	6.1	5.6
Yağışlı Ortalama Gün Sayısı	8.7	8.7	10.0	9.6	7.4	3.0	1.3	1.2	3.4	6.5	6.6	8.6
Toplam Aylık Yağ. Mitr. Ort. (kg/m ²)	98.6	106.8	123.4	82.2	71.7	34.4	11.0	6.1	30.8	71.7	96.1	94.8
Uzun Yıllar Boyunca Görülen En Düşük ve En Yüksek Değerler (1926 - 2016)												
En Yük. Sıc.(°C)	23.7	28.0	32.0	36.5	41.7	42.6	42.8	43.2	41.2	38.3	31.0	29.0
En Düş. Sıc. (°C)	-8.5	-6.8	-4.0	0.1	4.6	11.5	15.0	15.0	7.8	4.1	-4.5	-5.4

3.1.4. Araştırma Alanının Bitki Örtüsü

Akdeniz vejetasyonuna ait bitkileri neredeyse tamamı Osmaniye ve çevresinde yetişmektedir. Osmaniye ilinde kermes meşesi (*Quercus coccifera*, *Fagaceae*), çam (*Pinus* sp., *Pinaceae*), sandal ağacı (*Arbutus andrachne* L., *Ericaceae*) ve selvi (*Cupressus sempervirens* L., *Cupressaceae*) yaygın olarak gözlenen çok yıllık Akdeniz bitkileridir. Zorkun gibi önemli yaylalara sahip olan Osmaniye’de bu

yaylaların şiddetli yağışa maruz kalması nedeni ile bitki örtüsünde önemli kayıplar gözlenmektedir. Kayın ağaçları ise(*Fagussp.,Fagaceae*) bilinçsizce kesilmesi ve yakacak olarak kullanılması nedeniyle hızla katledilmektedir(Osmaniye ÇED Raporu, 2014).

3.2. Metot

3.2.1. Örneklik Alanların ve Malzemelerin Seçimi

Örneklik alan olarak Osmaniye Merkez’de yer alan Çardak köyü’nün bir buğday tarlası seçilmiştir. Seçili buğday tarlasından ilaçlamadan önce ve sonra olmak üzere iki kez toprak örnekleri alınmıştır. Ayrıca üçüncü örneklik alan olarak doğal ve insan tahribinden mümkün olduğunca uzak bir bölge olduğu belirlenen Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi (OKÜ) kampüsü seçilmiştir. Üçüncü alan toprakları OKÜ Merkezi Laboratuvar binasının karşısında bulunan spor kompleksinin arkasındaki ökaliptus (*Eucalyptus camaldulensis* Dehn.,*Myrtaceae*) topluluklarının doğal olarak yetiştiği alandan alınmıştır.

3.2.2. Toprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanması

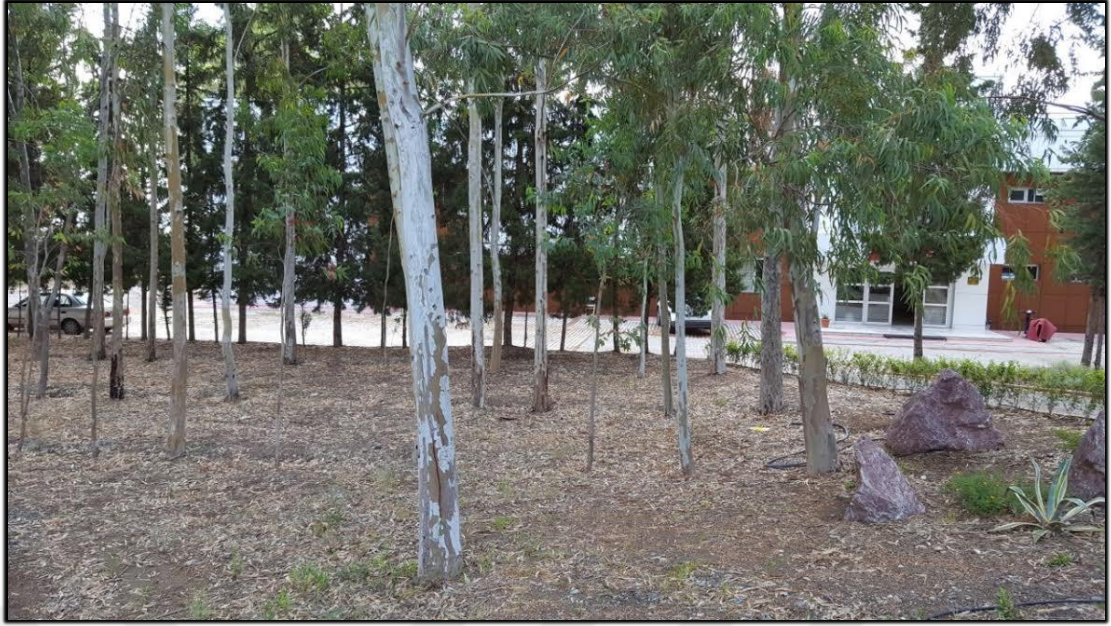
Toprak örnekleri önceden seçilen 3 ayrı alanın (buğday tarlasından 2 ayrı kez ve OKÜ kampüsünden) 0-10 cm’lik derinliğinden yaklaşık3,5-4 kg olacak şekilde alınmış ve ayrı ayrı numaralandırılarak laboratuvara taşınmıştır. Hava kurusu olana kadar laboratuvar koşullarında naylon örtüler üzerinde serili olarak bekletilmiştir. Organik atık ve iskeletinden arındırıldıktan sonra por çapı 2 mm olan toprak elekleri ile her bir alana ait topraklar ayrı ayrı elenip etiketlenmiş daha sonraki çalışmalarda kullanmak üzere kapaklı plastik kaplarda muhafaza edilmişlerdir.



Şekil 3.4. Fungusit ilave edilmemiş birinci döneme ait toprak örneklerinin alındığı buğday tarlası (Çardak Köyü)



Şekil 3.5. Fungusit muameleli ikinci döneme ait toprak örneklerinin alındığı buğday tarlası (Çardak Köyü)



Şekil 3.6. Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi kampüsündeki *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. topluluğu

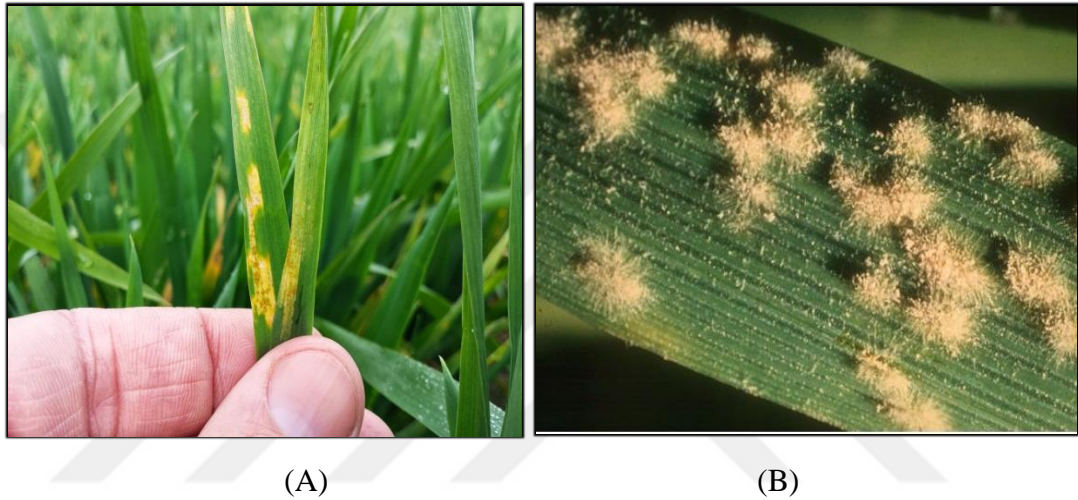
3.2.3. Toprak Örneklerinin Fizikokimyasal Analizleri

Toprakların tarla kapasitesi (TK, %) 1/3 atmosfer basınçlı vakum pompası ile (Demiralay, 1993), toprak pH'sı 1:2,5'lük toprak-su karışımında InoLab pH. metresi ile (Jackson, 1958), kireç içeriği (%) Scheibler kalsimetre ile (Allison ve Moddie, 1965), bünye tipi saturasyon çamuru ile (Kacar, 2012), toprakların organik C içeriği (% C) Anne metodu ile, toplam N içeriği (% N) Kjeldahl metodu ile (Duchaufour, 1970), topraklarda C mineralizasyonu CO₂ respirasyon metodu ile kontrollü koşullarda (45 gün, 28 °C ve tarla kapasitesinin % 80'i oranında nemlendirilmiş topraklarda) gerçekleştirilmiştir (Schaefer, 1967). Bu deneylerin her biri 3'er tekrarlı ölçümler halinde yapılmış olup çizelge ve şekillerden 3 tekrarlı ölçümlerin ortalaması alınmıştır.

3.2.4. Toprakta Karbon (C) Mineralizasyon Yöntemi

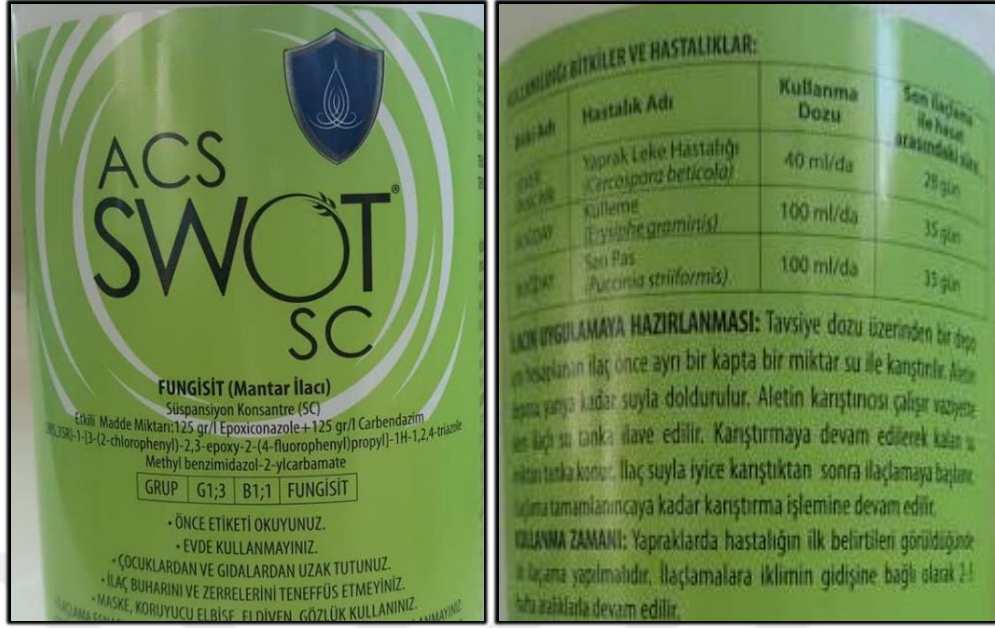
C Mineralizasyonunda Topraklara İlave Edilen Fungusitin Genel Özellikleri

125 g/l epoxiconazole + 125 g/l carbendazim süspansiyonu Türkiye’de buğday için ruhsatlı olarak satılan, bitkide oluşabilecek sarı pas (*Puccinia striiformis* West) ve külleme [*Erysiphe graminis* (DC.) Wint.] gibi epidemik mantar hastalıklarını yok etmek için kullanılan bir fungusittir.



Şekil 3.7. (A) Sarı pas (*Puccinia striiformis* West), (B) külleme [*Erysiphe graminis* (DC.) Wint.]

İlacın tarlada önerilen dozu 100 ml/da olup ilaçlama ile hasat arasındaki süre 35 gün olarak belirtilmiştir. İlacın kullanımı yapraklarda hastalığın ilk belirtileri görüldüğünde yapılmalı ve ilaçlamaya iklim koşullarına göre 2-3 hafta aralıklarla devam edilmelidir. İlacın piyasadaki ticari adı **ACS SWOT SC** olup süspansiyon konsantre (SC) olarak satılmaktadır. Epoksikonazol ve karbendazim şeklinde Türkçeleştirilmiş süspansiyon 2 farklı kimyasalın karışımı olarak piyasaya sunulmaktadır. Epoksikonazol’un kimyasal formülü; (2RS,3SR)-1-[3-(2-chlorophenyl)]-2,3-epoxy-2-(4-fluorophenyl)propyl]-1H-1,2,4-triazole şeklinde ifade edilirken moleküler formülü; $C_{17}H_{13}ClFN_3O$ olarak simgelenmektedir. Karbendazim’in kimyasal formülü; Methyl benzimidazol-2-ylcarbamate iken moleküler formülü ise $C_9H_9N_3O_2$ şeklindedir (Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, 2017).



Şekil 3.8. İnkübasyon deneylerinde topraklara ilave edilen fungusit

C Mineralizasyon Yönteminin Aşamaları

- ✓ Mineralizasyon kavanozlarına 80 g hava kurusu toprak ve 125 g/l epoxiconazole + 125 g/l carbendazim süspansiyonunun tarla için önerilen dozu ve bu dozun 2 ve 4 katı ayrı ayrı olacak şekilde mikropipet ile aktarılmış ve pestisid ilaveli ilavesiz topraklar tarla kapasitesinin %80'i oranında damıtılmış su ve cam baget yardımı ile homojen bir şekilde karıştırılarak nemlendirilmiştir.
- ✓ İçlerinde 40 ml doygun Ba(OH)₂ içeren 50 ml'lik beher, nemlendirilmiş toprağın içerisinde bulunduğu kavanozun orta kısmına yerleştirilir (tanık için işlem topraksız boş bir kavanozda yürütülür).
- ✓ Fungusit ilave edilmiş ve edilmemiş topraklar ve içi boş tanık kavanozunun lastikli kapağı kelepçelerinden hava almayacak şekilde sıkıca kapatılır.
- ✓ Şekil 3.10'de inkübasyon için bu şekilde hazırlanmış kavanozlar 28°C'lik inkübatöre 3 gün ara ile ölçüm yapmak üzere bırakılır.
- ✓ Titrasyon işlemi için kavanozlardaki doygun Ba(OH)₂'den 50 ml'lik behermikropipet ile 2 ml alınarak üzerine 2 damla fenolftalein eklenmiş ve N/22'lik oksalik asit ile titrasyonyapımıştır. İlk aşamada rengi pembe olan

beyaz renge döndüğü an titrasyon işlemi bitirilmiştir .Bürette harcanan N/22'lik oksalik asit miktarı ile C(CO₂) hesaplaması yapılmıştır.



Şekil 3.9. Topraklara fungusit muamele aşaması



Şekil 3.10. Karbon mineralizasyonu için hazırlanmış inkübasyon kavanozları

- ✓ 3 günlük ara ile yapılan her ölçümde hesaplanan C(CO₂) değerleri toplandığında 45 günlük kumulatif C(CO₂) miktarını vermektedir. Bulunan bu değer, toplam toprak karbonuna oranı C mineralizasyon oranını vermektedir(Schaefer, 1967).

3.2.5. İstatistik Analiz Yöntemleri

Sonuçlar SPSS programı ile değerlendirilmiş olup topraklara ilave edilen 3 farklı fungusit dozları (ÖD, ×2 ÖD ve ×4 ÖD) ve 3 farklı toprağa (İBT, MBT ve KT) ait ortalamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın varlığını ortaya koymak için çoklu karşılaştırmalarda LSD analizi (Least Significant Difference) ve Duncan testi kullanılmıştır (Kleinbaum, vd., 1995). Çizelge ve şekiller 3 tekrarlı ölçümlerin sonucu şeklinde sunulmuştur (ortalama ± standart hata). Karşılaştırmalarda anlam düzeyi $P \leq 0,05$, 0,01 ve 0,001 olarak alınmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Toprakların Fizikokimyasal Analiz Sonuçları

Osmaniye Çardak köyünde ekilen buğday bir tarladan ilaçlama yapılmadan önce ve ilaçlama yapıldıktan sonra örneklenmiş 2 toprak ile Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi kampüsünden alınmış tamamen doğal, 1 toplam 3 toprağın bazı fizikokimyasal değerleri. Çizelge 4.1'de sunulmuştur. Buğday toprakları ile OKÜ kampüs topraklarının saturasyon çamuru yüzdelere göre belirlenmiş bünye tipi tınlı (L) olup aralarında anlamlı fark bulunmamaktadır ($P > 0,05$).

Çizelge 4.1. Osmaniye’de buğday yetiştiriciliği yapılan tarladan ilaçlama öncesi ve sonrası örneklenmiş topraklar ile Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi (OKÜ) Kampüs topraklarının fizikokimyasal özelliklerine ait analiz sonuçları (ortalama ± standart hata, $n = 3$)]

Analizler	İlaçsız buğday			İlaçlı buğday			OKÜ kampüs		
	toprağı			toprağı			toprağı		
Saturasyon (%)	45.0 ± 0.01	a		43.1 ± 0.03	a		49.2 ± 0.05	A	
Bünye tipi	Tınlı (L)			Tınlı (L)			Tınlı (L)		
TK (%)	20.6 ± 1,22	a		17.5 ± 0,38	a		20.18 ± 0.90	A	
CaCO₃ (%)	1.77 ± 0.017	a		2.13 ± 0.033	b		4.37 ± 0.033	C	
pH	7.70 ± 0.00	a		7.70 ± 0.00	a		7.70 ± 0.00	A	
EC (%)	0.59 ± 0.005	a		0.48 ± 0.003	b		0.53 ± 0.003	C	
C (%)	1.71 ± 0.43	a		1.13 ± 0.14	a		1.56 ± 0.29	A	
N (%)	0.16 ± 0.026	ac		0.13 ± 0.009	ab		0.31 ± 0.06	C	
C/N	10.4 ± 1.69	a		8.58 ± 0.707	a		5.76 ± 2.24	A	

a, b, c harfleri üç toprak arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığı ifade etmektedir ($P \leq 0.05$).

Toprakların bünye tipinin tarla kapasitesi içeriklerinde etkili olduğu bilinmekle birlikte bu değerler arasında da benzer yakınlık gözlenmiştir ($P > 0,005$). Üç toprağın CaCO₃ (%) içerikleri arasında oldukça anlamlı farklı bulunmuştur ($P = 0,000$). İlaçsız ve ilaçlı topraklar çok az kireçli iken kampüs toprağının orta düzeyde kireçli olduğu tespit edilmiştir. Tüm topraklar ($Ph = 7,8$) hafif alkalidir.

Toprakların iletkenlik yüzdeleri de birbirinden anlamlı düzeyde farklı olup tuzsuz topraklar grubunda sınıflandırılmıştır ($P = 0,000$). Toprakların karbon içerikleri de birbirine benzer olup bu durum azot içerikleri için geçerli değildir. İlaçsız buğday toprağı ile ilaçlı buğday toprakları ve kampüs topraklarının N içerikleri arasında anlamlı fark bulunmazken ($P > 0,05$), ilaçlı buğday toprağı ile kampüs toprakları

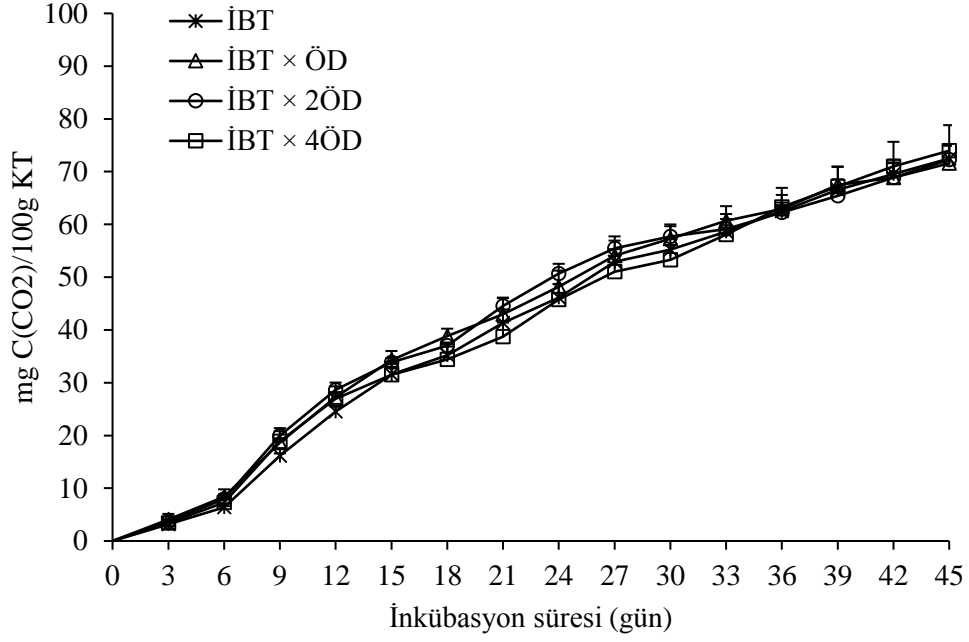
arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($P = 0,035$). Toprakların C/N oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($P > 0,05$).

4.2. Toprakların Karbon Mineralizasyon Sonuçları[mg C(CO₂)/100 g KT]

Tarla kapasitesinin % 80'i oranında nemlendirilmiş 3 ayrı grup [buğday tarlasına fungusit uygulanmadan önce (Şekil 4.1) ve sonra (Şekil 4.2) örneklenmiş topraklar ile OKÜ kampüs topraklarının (Şekil 4.3)] 45 günlük inkübasyon deneyleri sonunda (28 °C), kumulatif karbon mineralizasyon değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın varlığı (LSD,Duncan) her bir grup kendi içinde doz arası fark dikkate alınarak ve karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir (Şekil 4.1-3).

4.2.1. Karbon Mineralizasyon Sonuçlarını Grup İçi Değerlendirme

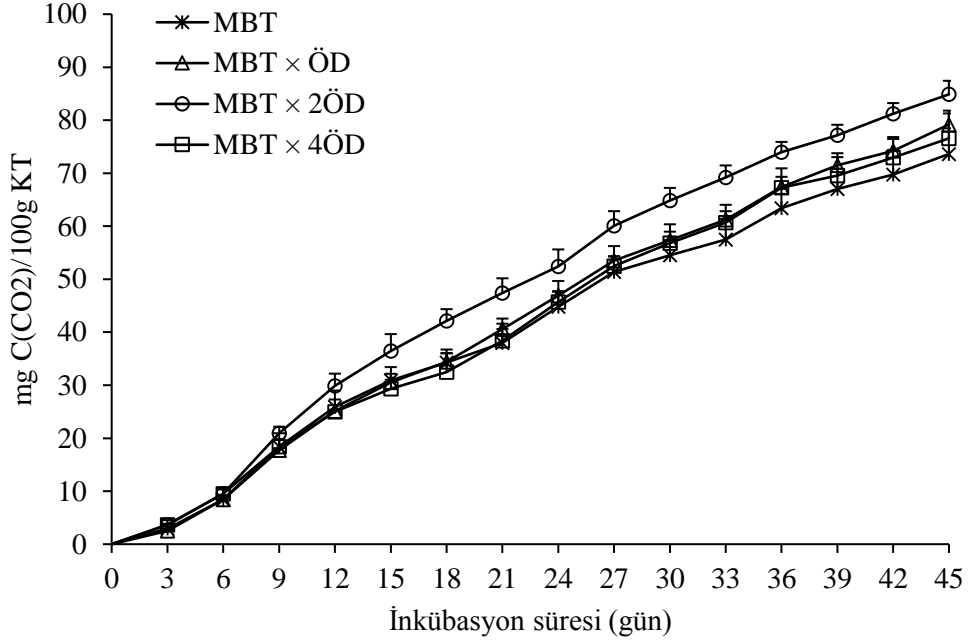
Tarla koşullarında fungusit (etkili madde miktarı: 125 g/l epoksikonazol + 125 g/l karbendazim) ilave edilmemiş buğday topraklarının karbon mineralizasyon eğrisi incelendiğinde, 45. günün sonunda laboratuvar koşullarında hiçbir pestisid ilavesiz kontrol toprağı (İBT), önerilen dozda (ÖD) ve 2 ile 4 katı oranında fungusit ilave edilmiş topraklar ($\times 2$ ÖD ve $\times 4$ ÖD) birbiri arasında istatistiksel açıdan bir anlamlı farkın oluşmadığı gözlenmiştir ($P > 0,05$, Şekil 4.1). Bu sonuç ilaçlama öncesi buğday toprağına epoxiconazole ve carbendazim fungusit süspansiyonunun ilk kez ilave edilmiş olmasının mikroorganizmalar üzerinde herhangi bir olumlu ya da olumsuz etki yaratmadığını ortaya koymuştur. İlgili kimyasalın doz aşımı dahi mikroorganizmaların solunum aktivitesinde herhangi bir değişikliğe neden olmamıştır.



Şekil 4.1. İlaversiz buğday toprağı (İBT), önerilen doz (ÖD), $\times 2$ ÖD, $\times 4$ ÖD fungusit ilave edilmiş topraklarda C mineralizasyonu [mg C(CO₂)/100 g],
(ortalama \pm standart hata, $n = 3$)

Tarla koşullarında ilaçlama sonrası fungusit (etkili madde miktarı: 125 g/l epoksikonazol + 125 g/l karbendazim) ilave edilmiş muameleli buğday toprağının, (MBT) laboratuvar koşullarında fungusit ilave edilmemiş kontrol toprağının C mineralizasyonunun önerilen dozun 2 katı muameleli topraktan (MBT $\times 2$ ÖD) istatistiksel olarak $P = 0,025$ düzeyinde düşük olduğu gözlenmiştir (LSD, Şekil 4.2). Diğer tüm örnekler (MBT, MBT \times ÖD ve MBT $\times 4$ ÖD) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($P > 0,05$). Aynı durum MBT $\times 2$ ÖD ile MBT \times ÖD ve MBT $\times 4$ ÖD arasında da geçerli olup C mineralizasyon eğrileri arasındaki fark anlamsız bulunmuştur ($P > 0,05$). Özetle Şekil 4.2’de fungusit ilave edilmiş buğday toprakları ile yapılmış inkübasyon deneylerinde istatistiksel olarak tek anlamlı fark kontrol (MBT) ile önerilen dozun iki katı fungusit ilave edilmiş (MBT $\times 2$ ÖD) denemeler arasında gözlenmiştir ($P = 0,025$). Bu sonuç epoxiconazole ve carbendazim fungusit süspansiyonunun tarla için önerilen dozunun iki katı miktarda ilavesinin toprakta yaşayan mikroorganizmalarca karbon kaynağı olarak kullanıldığını ve bu dozun diğer dozlarla kıyaslandığında (MBT, MBT \times ÖD ve

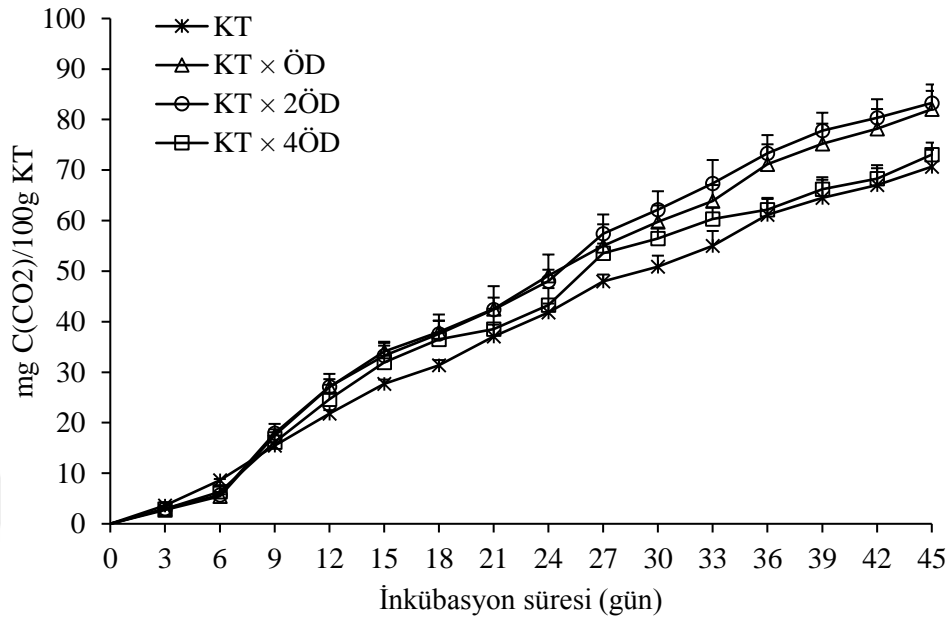
MBT \times 4 ÖD) mikroorganizmalar için karbon kaynağı olarak kullanılabilmesi için eşik değer olabileceğini düşündürmüştür.



Şekil 4.2. Muameleli buğday toprağı (MBT), önerilen doz (ÖD), \times 2 ÖD, \times 4 ÖD fungusit ilave edilmiş topraklarda C mineralizasyonu [mg C(CO₂)/100 g], (ortalama \pm standart hata, $n = 3$)

Herhangi bir pestisid uygulamasının yapılmadığı ve temiz alan olarak seçilen Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi kampüs alanından örneklenmiş topraklara da laboratuvar koşullarında (buğday topraklarındaki gibi) fungusit süspansiyonu eklendiğinde C mineralizasyon sonuçlarında bazı farklılıklar gözlenmiştir. Kampüs topraklarına fungusitsiz kontrol grubunda C mineralizasyonunun denemesinin (KT) kampüs toprağına önerilen doz (KT \times ÖD) ve iki katı oranda (KT \times 2 ÖD) fungusit ilave edilmiş topraklardan anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur (sırasıyla $P = 0,024$ ve $P = 0,013$). İstatistiksel olarak benzer anlamlı farkın KT \times 2 ÖD ve KT \times 4 ÖD arasında da olduğu ve inkübasyon sürecinin özellikle 36. gününden başlayarak KT \times 4 ÖD'ün KT \times 2 ÖD'den $P = 0,009$ düzeyinde düşük değere sahip olduğu ve bu düşüşün 45. güne kadar anlamlı olarak ($P = 0,040$) devam ettiği gözlenmiştir (Şekil 4.3). Bu bulgu tamamen pestisidten arı (temiz) bir toprakta ilave edilen fungusit süspansiyonunun mikroorganizmalar üzerindeki etkisini daha net ortaya koyması

açısından oldukça anlamlı bulunmuştur. Aslında temiz topraklara ilave edilen fungusit bu eğri sonuçlarına göre olumsuz bir etki ortaya koymamıştır.



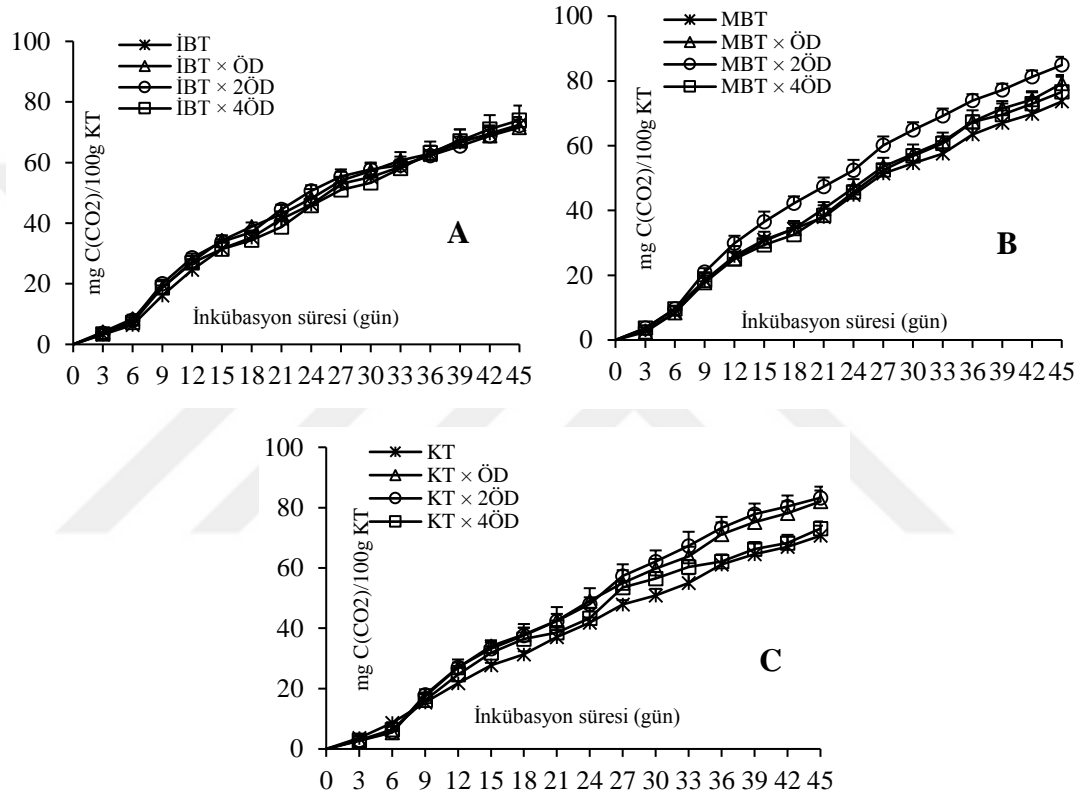
Şekil 4.3. Kampüs Toprağı (KT), Önerilen Doz (ÖD), × 2 ÖD, × 4 ÖD Fungusit İlave Edilmiş Topraklarda C Mineralizasyonu [mg C(CO₂)/100 g], (ortalama ± standart hata, *n* =3)

Hatta mikroorganizmalar her iki dozdaki (KT × ÖD ve KT × 2 ÖD) kimyasal C kaynağı olarak kullanmışlardır. Pestisidlerin mikroorganizmalar tarafından C veya besin kaynağı olarak kullanıldığı farklı çalışmalarda da ortaya konulmuştur (Eser vd., 2007, Aka Sağlıkler, 2009, Kızıldağ vd., 2014). Bu kimyasalın mikroorganizmalar üzerindeki olumlu etkisinin aynı şekilde devam edip etmeyeceği hakkında yorum yapabilmek için toprakların inkübasyon sürelerinin daha uzun sürdürülmesi sonuçların daha net ortaya konulmasına ve yorumlanmasına olanak sağlayacaktır.

4.2.2. Karbon Mineralizasyon Sonuçlarını Gruplar Arası Değerlendirme

Önerilen dozun 2 katı muameleli toprağın (MBT × 2 ÖD) 45 günlük inkübasyon süresi sonunda kumulatif C mineralizasyonu 7,756 mg C(CO₂)/100 g olarak hesaplanmış olup bu değer diğer birçok zıt denemeden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (*P* < 0,001). Bu değerler fungusitsiz buğday toprağının

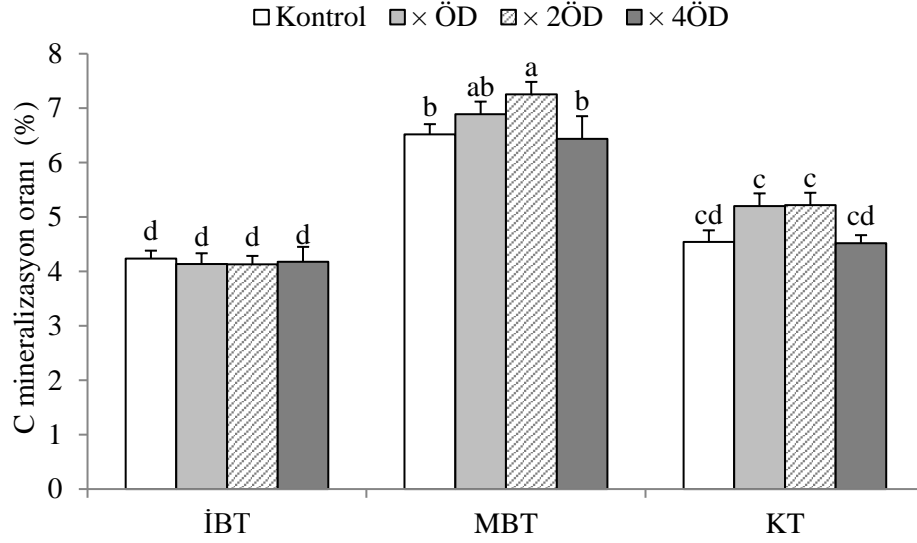
kontrolü (İBT), önerilen doz ilaveli denemesi (İBT ×2 ÖD), önerilen dozun 2 ve 4 katı dozda fungusit ilaveli denemelerde sırasıyla 5,029, 4,947, 4,971 ve 5,018 mg C(CO₂)/100 g olarak belirlenmiş olup MBT ×2 ÖD ile aralarındaki istatistiksel fark sırasıyla P = 0,014, P = 0,009, P = 0,013 ve P = 0,029 düzeyinde anlamlı bulunmuştur (Şekil 4.4). MBT ×2 ÖD'un C mineralizasyon değerleri yine kampüs topraklarının kimyasal ilave edilmemiş kontrol (KT, 4,820 mg C(CO₂)/100 g) ve önerilen dozunun 4 katı fungusit içeren (KT ×4 ÖD, 5,000 mg C(CO₂)/100 g) denemelerden anlamlı düzeyde yüksektir (sırasıyla P = 0,006 ve P = 0,019).



Şekil 4.4. İlavesiz Buğday Toprağı (A), Muameleli Buğday Toprağı (B) ve Kampüs Toprağının (C) × ÖD, ×2 ÖD, ×4 ÖD Fungusit İlave Edilmiş Toprakların Toplu Olarak C Mineralizasyonu [mg C(CO₂)/100 g], (ortalama ± standart hata, n =3)

4.3. Toprakların C Mineralizasyon Oranları (%)

Toprakların karbon mineralizasyon oranları (%) 45. gündeki kumulatif C(CO₂) değerlerinin toprakların organik karbon içeriğine bölünmesiyle hesaplanmış olup tüm denemelere ait bulgular Şekil 4.5'te sunulmuştur.



Şekil 4.5. Tüm Denemelere Ait Toprakların C Mineralizasyon Oranları [% , 28 °C, 45 gün (ortalama \pm standart hata, $n = 3$), ÖD: Önerilen Doz, İBT: İlavesiz Buğday Toprağı, MBT: Muameleli Buğday Toprağı, KT: Kampüs Toprağı]. a, b, c ve d harfleri topraklar arasında istatistiksel anlamlı farklılıkları ifade etmektedir.

İlavesiz buğday toprağı (İBT) C mineralizasyon oranları açısından kendi içinde değerlendirildiğinde dozlar ve kontrol arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir ($P > 0,05$). İlavesiz toprakların tüm dozları gruplar arasında değerlendirildiğinde diğer iki gruptan (MBT ve KT) neredeyse tamamında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur (tüm çoklu kıyaslamalarda $P = 0,000$). Muameleli buğday toprağı (MBT) C mineralizasyon oranları açısından kendi içinde değerlendirildiğinde önerilen dozun 2 katı (MBT $\times 2$ ÖD) kontrol ve MBT $\times 4$ ÖD'den anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (sırasıyla, $P = 0,31$ ve $P = 0,018$). Kontrol, MBT \times ÖD ve MBT $\times 4$ ÖD arasındaki fark ise istatistiksel olarak anlamlı değildir ($P > 0,05$). MBT'nin tüm dozları diğer gruplar ile kıyaslandığında her iki gruptan da (İBT ve KT) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (tüm çoklu kıyaslamalarda $P = 0,000$). Kampüs toprağı (KT)ise yine C mineralizasyon oranları açısından kendi içinde değerlendirildiğinde tüm dozlar ve kontrol arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ($P > 0,05$). Fakat bu durum diğer gruplar ile kıyaslandığında aynı olmamakla birlikte KT'nin önerilen doz ve bu dozun iki katı denemeleri İBT'nin kontrol ve diğer tüm dozlarından anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (tüm çoklu kıyaslamalarda $P = 0,000$). KT'nin

diğer iki dozu ise (Kontrol ve $\times 4\text{ÖD}$) İBT' nin tüm dozları ve kontrolü ile benzer C mineralizasyon oranlarında olup aralarındaki fark anlamsızdır ($P > 0.05$, Şekil 4.5).

5.SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Osmaniye'de yetiştirilen buğdayda çeşitli hastalık yapıcı mantarların yok edilmesi amacıyla kullanılan epoksikonazol + karbendazim kimyasalının farklı dozlarının [Önerilen Doz (ÖD), $\times 2\text{ÖD}$ ve $\times 4\text{ÖD}$] toprakta karbon mineralizasyonuna (28 °C, 45 gün) etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüş bu çalışma sonucunda bu alanda yapılmış birçok diğer çalışmalara katkılar sağlayabilecek anlamlı bulgulara ulaşılmıştır.

Tarla koşullarında ilaçlama öncesi fungusit (etkili madde miktarı: 125 g/l epoksikonazol + 125 g/l karbendazim) ilave edilmemiş buğday topraklarının karbon mineralizasyonu 45. günün sonunda laboratuvar koşullarında da hiçbir pestisid ilavesi olmayan kontrol toprağı (İBT), önerilen doz (ÖD) ve 2 ile 4 katı oranında fungusit ilave edilmiş topraklar ($\times 2\text{ÖD}$ ve $\times 4\text{ÖD}$) arasında istatistiksel açıdan fark olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuç toprağı kimyasalın ilk kez ilave edilmiş olmasının mikroorganizmalar üzerinde herhangi bir olumlu ya da olumsuz etki yaratmadığı şeklinde yorumlanmıştır.

Tarla koşullarında ilaçlama sonrası fungusit (Etkili madde miktarı: 125 g/l epoksikonazol + 125 g/l karbendazim) ilave edilmiş muameleli buğday topraklarında istatistiksel olarak tek anlamlı fark kontrol (MBT) ile önerilen dozun iki katı fungusit ilave edilmiş (MBT $\times 2\text{ÖD}$) denemeler arasında gözlenmiştir. Bu sonuç epoxiconazole ve carbendazim fungusit süspansiyonunun tarla için dozunun iki katı ilavesinin toprakta yaşayan mikroorganizmalar karbon kaynağı olduğunu ve bu dozun diğer dozlarla kıyaslandığında (MBT, MBT $\times\text{ÖD}$ ve MBT $\times 4\text{ÖD}$) mikroorganizmaların C kaynağı olarak kullanabilmesi için eşik değeri olabileceğini düşündürmüştür.

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi kampüs alanından örneklenmiş topraklara da laboratuvar koşullarında, fungusit süspansiyonu ilave edilmiş, fungusitsiz kontrol denemesi (KT) ile kampüs toprağına önerilen doz (KT × ÖD) ve dozun iki katı oranda (KT ×2 ÖD) fungusit ilave edilmiş topraklar arasında anlamlı düzeyde fark tespit edilmiştir (sırasıyla P = 0,024 ve P = 0,013). Bu bulgu pestiside maruz kalmamış bir toprakta ilave edilen fungusit süspansiyonunun mikroorganizmalar üzerindeki etkisini daha net ortaya koyması açısından oldukça anlamlıdır. Yine ilave edilen kimyasalın mikroorganizmalar üzerinde olumsuz bir etki ortaya koymadığını göstermiştir. Mikroorganizmalar her iki dozda da (KT × ÖD ve KT ×2 ÖD) ilave edilen fungusiti C kaynağı olarak kullanmışlardır.

Karbon mineralizasyon oranları açısından ise en çarpıcı sonuç Muameleli buğday toprağında (MBT) gözlenmiş olup kendi içinde değerlendirildiğinde önerilen dozun 2 katı (MBT ×2 ÖD) kontrol ve MBT ×4 ÖD'den anlamlı düzeyde yüksek bulunmuşken diğer gruplar ile kıyaslandığında her iki gruptan da (İBT ve KT) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (tüm çoklu kıyaslamalarda P = 0,000).

Özetle bu çalışma sonunda, 45 günlük inkübasyon boyunca en yüksek kumulatif karbonmineralizasyonu önerilen dozun 2 katı muameleli buğday toprağında (MBT ×2 ÖD) gözlenmiştir. (7,756 mg C(CO₂)/100 g) Bu değer hem grup içinde hem de diğer iki gruptan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı bulunmuştur (P < 0,001).

5.2. Öneriler

- Bu pestisidin mikroorganizmalar üzerindeki olumlu etkisinin aynı şekilde devam edip etmeyeceği hakkında yorum yapabilmek için topraklar daha uzun inkübasyona bırakılmalıdır. Böylece sonuçlar daha net ortaya konulmasına yorumlanabilecektir.
- Çalışmada topraklara ilave edilen fungusitin topraktaki kalıntı miktarlarının belirlenmesi sonuçların daha detaylı yorumlanmasını sağlayacaktır.
- Ülkemizde çevre kirliliği açısından ekosistem değerlendirilmelerinde bu tip çalışmaların sayıca azlığı dikkati çekmektedir. Bu konuların hassasiyetle ele

alınması ve desteklenmesi tıpkı bu çalışmada olduğu gibi önem arz etmektedir.

- Bölgede tarım yapan çiftçilerin zararlılarla mücadele için topraklarına ilave edecekleri kimyasalları bölge koşullarına uygun olarak, sadece ilacın prospektüsünde yazdığı şekilde kullanılması konusunda bilinçlendirme çalışmalarının ilgili Bakanlık ve kuruluşlarca yaygınlaştırılması ve desteklenmesi sağlanmalıdır.



KAYNAKLAR

- Akman, H., Topal, A., Konya ilinde buğday tarımının genel durumu ve karşılaşılan problemler, Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimler Dergisi 25, 2011.
- Akman, Y., Ketenoglu, O., Kurt, L., Düzenli, S., Güney, K. Ve Kurt, F., Çevre kirliliği (Çevre Biyolojisi), Palme Yayıncılık, Ankara, 312 s, 2004.
- Aka Sağlıker, H., Effects to soil carbon mineralization of the different doses of trifluralin at the different temperature conditions, European Journal of Soil Biology, 45, 473-477, 2009.
- Aka Sağlıker, H., Kızıldağ, N., Cenkseven, S., Darıcı, C., Koçak, B., Yarpuz Bozdoğan, N., Dağlıoğlu, N., Effects of imazamox on soil carbon and nitrogen mineralization under two different humidity conditions, ekoloji, 23, 22-28, 2014.
- Allison, L.E., Moddie, C.D., Carbonate. In A. G. Norman (Ed.), Methods of soil analysis. part 2. chemical and microbiological properties, soil science society of America Journal, 1379-1396, 1965.
- Amdur, M.O., Doull, J., Klassen, C.D., Casarett and Doull's toxicology. The basic science of poisons, pergamon press, New York 1033, 1991.
- Anonim, 2004-2005 Yılı Hububat raporu, toprak mahsulleri ofisi genel müdürlüğü yayınları, Ankara, 2005.
- Anonim, Food and agriculture organization of united nations, FAO Production Yearbook, 1999.
- Anonim, Toprak mahsulleri ofisi, 2010 hububat raporu, 2010.
- Anonymous, Türkiye istatistik cep yılı, Başbakanlık DİE, Ankara, 94, 1988.
- Bozdoğan, A.M., Yarpuz Bozdoğan, N., Aka-Sağlıker, H., Öztekin, M.E., Dağlıoğlu, N., Determination of absorption and degradation of some pesticides in biobed, Journal of Food, Agriculture & Environment, 12, 347-351, 2014.
- Bozdoğan, A.M., Yarpuz Bozdoğan, N., Tobi, İ. Relationship between environmental risk and pesticide application in cereal farming, International Journal of Environmental Research, 9, 1047-1054, 2015.
- Bøckman, O.C., Fertilizers and biological nitrogen fixation as sources of plant nutrients: perspectives for future agriculture, plant soil, 194, 11-14, 1997.

- Budak, F., Bazı bitki aktivatörlerinin buğdayda külleme ve pas hastalıklarına ve verime etkilerinin araştırılması, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ, 34, 2011.
- Curley, F.D., Arch. Environm. Contam. Toxicol., 1977.
- Çağlar, Ö., Öztürk, A., Bulut, S., Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin Erzurum ovası koşullarına adaptasyonu, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 37, 1-7, 2006.
- Demiralay, I., Toprak fiziksel analizleri. Erzurum, Turkey, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1993.
- Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Web Sitesi, Erişim adresi: <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=OSMANIYE>, Erişim tarihi: 31.05.2017.
- Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Web Sitesi, Erişim adresi: <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/yillik-toplam-yagis-verileri.aspx?m=osmaniye#sfB>, Erişim tarihi: 30.05.2017.
- Dhanda, S.S., Sethi, G.S., Behl., R.K., Indices of drought tolerance in wheat genotypes at early stages of plant growth, Journal of Agronomy and Crop Science, 190, 6-12, 2004.
- Duchoufour, P., Précis de pédologie, Paris, Masson et C^{1e}., 1970.
- Ekiz, H., Bağcı, A., Atlı, A., Sayın, L., Karakaya, İ., Bozoğlu, S., Tuncer, T., Tulukçu, E., Taner, S., ve Çeri, S., Farklı sitoplazmaların ekmeklik buğdayın verim ve kalitesi üzerine etkileri, Bahri Dağdaş milletler arası kışlık hububat araştırma merkezi Müd. Yay., Konya, No: SR- 2001-7, 74 s, 2000.
- Erkul, Ali., Sulamalı koşullarda ileri ekmeklik buğday (*Triticumaestivum*L.) hatlarının tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi, ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 3, 27 – 32, 2006.
- Eser, F., Aka Sağlık, H., Darıcı, C., The Effects of Glyphosate, soproprylamine and trifluralin on the carbon mineralization of olive tree soils, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 31, 297-302, 2007.
- Guest, J.A., Copley, M.P., Homernic, K.L., Carcinogenic effects of pesticides.. Pathol Pharmacol., 71, 387-390, 1991.
- Gül, U., 2004. Erişim adresi: <http://www.dergipark.gov.tr/aduziraat/issue/26423/278161>, Erişim adresi: 30.05.2017.

- Howell, T., Evett, A.S.R., and Tolck, J.A., Irrigation systems management to meet future food fiber needs and to enhance water use efficiency, USDA- ARS water management user unit bushland texas USA, 2001.
- Hang, M., Zhongyun, C., Yuhua, Z., Meichi, C., Effects of trifluralin on soil microbial populations and the nitrogen fixation activities, J. Environ. Sci. Heal. B 36, 569-579, 2001.
- Jackson, M., L., Soil chemical analysis. Prentice-Hall, Inc. Englewood cliffs, New Jersey, U.S.A., 1-498, 1958.
- Kacar, B., Toprak analizleri, Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık, Ankara, Türkiye, 2012.
- Kaplan, M.K., Organik buğday üretimi ve Edirne ilinde uygulanabilirliğinin araştırılması, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ, 67, 2010.
- Kara, A., Kadioğlu, S., Küçüközdemir, Ü., Yıldırım, T., Olgun, M., Küçük, N., Kuzeydoğu Anadolu'da buğday tarımı ve sorunları, ülkesel tahıl sempozyumu, s. 802-815, Konya, Türkiye, 2-5 Haziran 2008.
- Kızıldağ, N., Cenkseven, Ş., Aka Sağlıkler, H., Darıcı, C., Effects of *Melia azedarach* L. leaf and fruit on mineralization of carbon in Soil, Bangladesh Journal of Botany, 43, 119-122, 2014.
- Kızılaslan, H., Dünya'da ve Türkiye'de buğday üretimi ve uygulanan politikaların karşılaştırılması, GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 21, 23-38, 2004.
- Kleinbaum, D.G., Kupper, L.L., Muller, K.E., Nizam, A., Applied regression analysis and other multivariable methods. California: Duxbury Press, 1998.
- Kün, E., Serin iklim tahılları, A.Ü., Zir. Fak. Yayınları, 875, Ders Kitabı, 240, 307 s, 1988.
- Kün, E., 1996. Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, Yayın No:1451, 1996.
- Nazar, H., Ereku, O., Koca, Y.D., Ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi ve kalitesi üzerine farklı yaprak gübresi uygulamalarının etkisi, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9, 5 – 12, 2012.

- Osmaniye İl Çevre Durum Raporu 2014, Erişim adresi: <http://www.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/Osmaniye%202014.pdf>: Erişim tarihi: 30.05.2017.
- Osmaniye Valiliği Web Sitesi, Erişim adresi: <http://www.osmaniye.gov.tr/cografy-yapi>, Erişim tarihi, 30.05.2017.
- Osmaniye Kadastro Müdürlüğü Web Sitesi, Erişim Adresi: <http://www.osmaniyekadastro.gov.tr/osmaniye-haritasi>, Erişim tarihi:31.05.2017.
- Özbek, F.Ş., Fidan, H., Buğday Üretiminde Tarım İlaçları Kullanımı: Konya İliÖrneği, KSÜ Doğa Bil. Derg.,17, 2014.
- Saber, M.S.M., Clean Biotechnology for sustainable farming. Eng. Life Sci., 1, 217-223, 2001.
- Sasser, J. N., A perspective on nematode problems worldwide. In: Saxena, M.C.,Sikora, R.A. and Srivastava, J.P (Eds.). Nematode parasitic to cereals and legumes in temperate semi-arid regions. Proceedings of a wokshop held at Larnaca, Cyprus, 1-12, 1987.
- Schaefer, R.,Characteres et evolution des activites microbiennes dans une chaine de sols hidromorphes mesotrophiques de la plained'Alsace. Revued'Ecologie et de Biologiedu Sol, 4, 567-592,1967.
- Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Web Sitesi 2017, Erişim Adresi: <http://www.tarim.gov.tr/TAGEM>, Erişim Tarihi: 20.06.2017.
- Tursun, N.,Seyithanoğlu, M., Kahramanmaraş ilinde önemli kültür bitkilerinde sorun olan önemli yabancı ot türleri ve bunlarla mücadelede en yaygın kullanılan herbisitlerin belirlenmesi, KSÜ, Fen ve Mühendislik Dergisi, 9, 12-15, 2006.
- Türkiye Haritası, Karayolları Haritası, Türkiye Yol Haritası, Şehir, İlçe ve Köy Haritaları, Erişim Adresi, www.trharita.com/cardak-osmaniye-koy-haritasi.html#.WSyLo-vyjlw, Erişim tarihi: 29.05.2017.
- Türkiye İstatistik Kurumu Web Sitesi 2017, Erişim Adresi: <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>, Erişim Tarihi: 30.05.2017.

Türkiye İstatistik Kurumu Web Sitesi 2017, Erişim Adresi:
http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001, Erişim Tarihi: 30.05.2017.

Uncuoğlu, A.A., Arpa (*Hordeumvulgare* L.) ve buğday (*Triticumaestivum* L.)'da kuraklığa dirençli bitkilerin biyoteknolojik yöntemlerle tanımlanması, İstanbul Üniversitesi, Doktora Tezi, 2001.

Üçeçam, D., Hayli, S., Kadirli'nin Etki Sahası ve Merkezi Yer olarak Önemi, Geleneksel 6. Aşık Feymani Şenlikleri, Osmaniye Folkloru ve Halk Kültürü Sempozyumu, Osmaniye, 4 Ocak 2003.

Yarpuz Bozdoğan, N., Buffer zone assessment for aquatic organisms of pesticide application against red spider mites (*Tetranychuscinnabarinus*B.) in cotton, Fresenius Environmental Bulletin, 25, 183-190, 2016.

Yarpuz-Bozdogan, N., Bozdogan, A.M., Minimizing of side effects of pesticides on agricultural environment, agronomy, 59, 470-473, 2016.



ÖZGEÇMİŞ

1. Adı Soyadı :Melike ŞAHİN
2. Doğum Tarihi :15.06.1990
3. Ünvanı :Biyolog
4. Öğrenim Durumu:

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Bitirme Yılı
Lise	Sayısal	80. Yıl Cumhuriyet Lisesi Osmaniye	2008
Lisans	Biyoloji Bölümü	Bozok Üniversitesi	2014
Yüksek Lisans	Biyoloji Bölümü	Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi	2017

5. İş Tecrübesi:

Görev Ünvanı	Görev Yeri	Yıl
Sözleşmeli Şirket Personeli	Osmaniye Belediyesi	2014-Devam ediyor.