

T.C.
SİNOP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DİSİPLİNLERARASI ÇEVRE SAĞLIĞI ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FEN BİLGİSİ VE SINIF ÖĞRETMEN ADAYLARININ AĞIR METAL VE PESTİSİT
KİRLİLİĞİ KONUSUNDAKİ BİLGİ DÜZEYLERİ:
SİNOP ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ

YAZAR
AYŞE DEMİRBAŞ

DANIŞMAN
DR. ÖĞR. ÜYESİ YEŞİM KOÇ

SİNOP – 2019

TEZ KABUL

Ayşe DEMİRBAŞ tarafından hazırlanan “FEN BİLGİSİ VE SINIF ÖĞRETMEN ADAYLARININ AĞIR METAL VE PESTİSİT KİRLİLİĞİ KONUSUNDAKİ BİLGİ DÜZEYLERİ: SİNOP ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ” başlıklı bu çalışma, 16.07.2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak, jürimiz tarafından **YÜKSEK LİSANS tezi** olarak kabul edilmiştir.

Başkan Doç. Dr. Munise Handan GÜNEŞ
Ondokuz Mayıs Üniversitesi/Eğitim Fakültesi



Üye Dr. Öğr. Üyesi Yeşim KOÇ
Sinop Üniversitesi / Eğitim Fakültesi



Üye Dr. Öğr. Üyesi Evrim SÖNMEZ
Sinop Üniversitesi / Eğitim Fakültesi



ETİK BEYANI

Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Ayşe DEMİRBAŞ

İÇİNDEKİLER

Sayfa

İÇİNDEKİLER	i
SEMBOLLER VE KISALTMALAR LİSTESİ	iii
ŞEKİLLER ve FOTOĞRAFLAR LİSTESİ	iv
TABLolar LİSTESİ	v
ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
TEŞEKKÜR	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi	1
1.2. Problem Durumu	2
1.3. Problem Cümlesi.....	3
1.4. Alt Problemler	3
1.5. Sayıntılar	3
1.6. Sınırlılıklar.....	3
1.7. Tanımlar	3
2. GENEL BİLGİLER ve LİTARATÜR ÖZETİ	4
2.1. İnsan ile Çevre İlişkisi	4
2.2. Eğitimin İçerisinde Çevre	5
2.3. Pestisit Nedir ?.....	6
2.3.1. Pestisitlerin Sınıflandırılması	6
2.3.1.1. Hedef Türe Göre Pestisit Çeşitleri.....	6
2.4.1.2. Kimyasal Yapılarına Göre Pestisitler	7
Bu iki grafik incelendiğinde Türkiye’de daha çok zararlı algısının böcekler üzerinde olduğu görölmektedir. Bu da bilinçsiz kullanımın bir örneği olarak ortaya çıkmıştır.	9
2.3.2. Tarımda Pestisitlerin Uygulama Yöntemleri	10
2.3.3. Çevre Üzerinde Pestisitlerin Etkisi	11
2.3.3.1. Yararlı Organizmalar Üzerindeki Etkisi.....	11
2.3.3.2. Toprak Üzerindeki Etkisi	12
2.3.3.3. Balıklara ve Diğer Su Canlılarına Etkisi	12
2.3.3.4. Arılar Üzerinde Etkisi	12
2.3.3.5. Çiftçilik ve Hayvanlar Üzerindeki Etkisi:	12
2.3.3.6. Kuşlar Üzerinde ki Etkileri:	13
2.3.3.7. İnsanlar Üzerindeki Etkisi.....	13

2.3.4. Pestisit Kalıntısı Nedir?	13
2.4. Ağır Metal Nedir?	15
2.4.1. Ağır Metallerin Sınıflandırılması	16
2.4.1.1. Bakır	16
2.4.1.2. Çinko	17
2.4.1.3. Kurşun	17
2.4.1.4. Nikel	17
2.4.1.5. Civa	18
2.4.1.6. Krom	18
2.4.1.7. Kadmiyum	19
2.4.2. Ağır Metal Kirliliği	19
2.5- Litaratür Özeti	20
3. MATERYAL ve METOT	22
4.1. Araştırma Modeli	23
3.2. Evren ve Örneklem	23
3.3. Veri Toplama Araç ve Teknikleri	23
3.4. Veri Toplama Süreci	24
4. BULGULAR	24
4.1. Sınıf Öğretmen adaylarının Cevapları ve Analizler	24
4.2. Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının Cevapları ve Analizler	34
5.TARTIŞMA	42
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	47
KAYNAKÇA	49
EKLER:	60
İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Kararları	61
Etik Kurul Onay Formu	63
Anket Formu Örneği	64

SEMBOLLER VE KISALTMALAR LİSTESİ

SEMBOLLER

Cd	: Kadmiyum
Cu	: Bakır
Ni	: Nikel
Pb	: Kurşun
Hg	: Cıva
Cr	: Krom
Kg	: Kilogram
Ph	: Bir Çözeltinin Asitlik ve Bazlık Ölçüsü

KISALTMALAR

FAO	: Gıda ve Tarım Örgütü
HPLC	: Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi
MS	: Kütle Spektrometresi
GAP	: İyi Tarım Uygulamaları
MRL	: Maksimum Kalıntı Limiti
RASFF	: Gıda ve Yem Hızlı Alarm Sistemi
MDS	: Kemik İliği Hastalığı
ppm	: Milyonda bir birime verilen isimdir

ŞEKİLLER ve FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 Pestisit Gruplarına Göre Dünyada Tarım İlacı Kullanımı.....	9
Şekil 2.2 Pestisit Gruplarına Göre Türkiye’ de Tarım İlacı Kullanımı.....	9
Fotoğraf 2.1 İlaçlama Araçları (Besin Bülteni,2016).....	11
Fotoğraf 2.2 İlaçlama Araçları (Anonim).....	11



TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.2.1: Çalışmaya katılan Fen ve Sınıf Öğretmen adaylarının sayısal dağılımı.....	23
Tablo 4.1.1: Sınıf Öğretmen adaylarının “Pestisit (Tarım ilacı) nedir?” Sorusuna verilen cevapların analizi	24
Tablo 4.1.2: Sınıf Öğretmen adaylarının “Pestisitlerin (tarım ilcalarının) hedef organizmaları nelerdir?” Sorusuna verilen cevapların analizi	25
Tablo 4.1.3: Sınıf Öğretmen adaylarının “Pestisitlerin kullanım amaçları nelerdir?” Sorusuna verilen cevapların analizi	25
Tablo 4.1.4: Sınıf Öğretmen adaylarının “Pestisitleri kullanırken nelere dikkat etmeliyiz?” Sorusuna verilen cevapların analizi	26
Tablo 4.1.5: Sınıf Öğretmen adaylarının “Pestisit Kalıntısı nedir?” Sorusuna verilen cevapların analizi.....	27
Tablo 4.1.6: Sınıf Öğretmen adaylarının “Pestisit ortamdan hangi yollarla ayrılır?” Sorusuna verilen cevapların analizi	27
Tablo 4.1.7: Sınıf Öğretmen adaylarının “Pestisitlerin insan sağlığı üzerinde etkileri nelerdir?” Sorusuna verilen cevapların analizi	28
Tablo 4.1.8: Sınıf Öğretmen adaylarının “Pestisitinin çevre sağlığı üzerindeki etkileri nelerdir?” Sorusuna verilen cevapların analizi	28
Tablo 4.1.9: Sınıf Öğretmen adaylarının “Pestisitinin insan ve çevre üzerindeki etkilerini azaltmak için ne yapmalıyız?” Sorusuna verilen cevapların analizi.....	29
Tablo 4.1.10: Sınıf Öğretmen adaylarının “Meyve ve sebzeleri tüketmeden önce pestisit kalıntılarından korunmak için nelere dikkat etmeliyiz?” Sorusuna verilen cevapların analizi.....	30
Tablo 4.1.11: Sınıf Öğretmenliği öğrencilerinin “Ağır metal nedir?” Sorusuna verilen cevapların analizi.....	30
Tablo 4.1.12: Sınıf Öğretmen adaylarının “Hangi Elementler ağır metaldir?” Sorusuna verilen cevapların analizi.....	31

Tablo 4.1.13: Sınıf Ö Öğretmen adaylarının “Ağır metalin çevreye olan etkileri nelerdir?” Sorusuna verilen cevapların analizi.....	31
Tablo 4.1.14: Sınıf Öğretmen adaylarının “Ağır Metalin insan üzerindeki etkileri nelerdir?” Sorusuna verilen cevapların analizi.....	32
Tablo 4.1.15: Sınıf Öğretmen adaylarının “Ağır metal vücuda nasıl girer?” Sorusuna verilen cevapların analizi.....	33
Tablo 4.1.16: Sınıf Öğretmen adaylarının “Canlılar ağır metalleri hangi yollarla alır?” Sorusuna verilen cevapların analizi.....	33
Tablo 4.2.1: Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının “Pestisit (tarım ilacı) nedir?” Sorusuna verdikleri cevapların analizi.....	33
Tablo 4.2.2: Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının “Pestisitlerin hedef organizmaları nelerdir?” Sorusuna verilen cevapların analizi.....	34
Tablo 4.2.3: Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının “Pestisitlerin kullanım amaçları nelerdir?” Sorusuna verdikleri cevapların analizi.....	34
Tablo 4.2.4: Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının “Pestisitleri kullanırken nelere dikkat etmeliyiz?” Sorusuna verdikleri cevapların analizi.....	35
Tablo 4.2.5: Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının “Pestisit Kalıntısı nedir?” Sorusuna verdikleri cevapların analizi.....	35
Tablo 4.2.6: Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının Pestisit ortamdan hangi yollarla ayrılır? orusuna verdikleri cevapların analizi.....	36
Tablo 4.2.7: Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının “Pestisitlerin insan sağlığı üzerindeki etkileri nelerdir?” sorusuna verdikleri cevapların analizi.....	36
Tablo 4.2.8: Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının “Pestisitlerin çevre sağlığı üzerinde etkileri nelerdir?” Sorusuna verdikleri cevapların analizi.....	37
Tablo 4.2.9: Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının “Pestisitlerin insan ve çevre sağlığı üzerindeki etkilerini azaltmak için ne yapmak gerekir?” Sorusuna verdikleri cevapların analizi.....	37

Tablo 4.2.10: Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının “Meyve ve sebzeleri tüketmeden önce nelere dikkat etmeliyiz?” Sorusuna verdikleri cevapların analizi.....	38
Tablo 4.2.11: Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının “Ağır metal nedir?” Sorusuna verdikleri cevapların analizi.....	38
Tablo 4.2.12: Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının “Hangi elementler ağır metaldir?” Sorusuna verdikleri cevapların analizi.....	39
Tablo 4.2.13: Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının “Ağır metalin çevreye olan etkileri nelerdir?” Sorusuna verdikleri cevapların analizi.....	39
Tablo 4.2.14: Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının “Ağır metalin insan üzerindeki etkileri nelerdir?” Sorusuna verdikleri cevapların analizi.....	40
Tablo 4.2.15: Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının “Ağır metal vücuda nasıl girer?” Sorusuna verdikleri cevapların analizi.....	40
Tablo 4.2.16: Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının “Canlılar ağır metalleri hangi yollarla alır?” Sorusuna verdikleri cevapların analizi sorusuna verdikleri cevapların analizi.....	41

ÖZET

Çevre kirliliği günümüzde gittikçe artan bir oranda insan sağlığını tehdit etmektedir. Bu sorunda kalıcı çözümlerin üretilmesi, ancak küçük yaşlardan itibaren etkili bir çevre eğitimiyle mümkündür. Gelişen teknoloji ve sanayileşmeyle birlikte bozulan doğa düzenine farkındalık oluşturmak bu sorunun çözümünde önemli bir yer turmaktadır. Bu bozulma çeşitli kirliliklerle ortaya çıkmaktadır. Pestisit ve ağır metal kirliliği de önemli çevre sorunlarından biridir. Bu nedenle bu araştırmada Sinop Üniversitesi Fen bilgisi ve Sınıf Öğretmenliği öğrencilerinin pestisit ve ağır metal kirliliği üzerine bilgi seviyelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma Sinop Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmenliğinde öğrenim görmekte olan 330 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Öğrencilere uygulanan form, 16 açık uçlu sorudan oluşmuştur. Veriler içerik analiz yöntemiyle ayrıntılı olarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda Fen bilgisi ve Sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının belirli bir bilgi birikimine sahip olduğu ancak bu bilginin yüzeysel olduğu ve yeterli olmadığı tespit edilmiştir. Bu konudaki çalışmaların artmasıyla, öğretmen adaylarındaki eksikliklerin belirlenmesi ve buna göre düzenlemeler yapılması mümkün olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Çevre, Çevre Eğitimi, Çevre Kirliliği, Pestisit, Ağır Metal

ABSTRACT

Environmental pollution is increasingly threatening human health today. Permanent solutions to this problem are possible only through an effective environmental education which starts at an early age. Pesticide and heavy metal pollution are also important environmental problems. Therefore, in this study, it was aimed to determine the knowledge levels of science and classroom teaching students of Sinop University on pesticide and heavy metal pollution. The study was carried out with 330 students who study Science and Classroom Teaching at Sinop University Faculty of Education. Qualitative research method was used in this study. The form which was applied to the students consisted of 16 open-ended questions. The data were analyzed in detail by content analysis method. As a result of the research, it has been determined that pre-service science teachers have a certain knowledge, but this knowledge is superficial and not sufficient. With the increasing number of studies on this subject, it will be possible to identify deficiencies in teacher candidates and make arrangements accordingly.

Keywords: Environment, Environmental Education, Environmental Pollution, Pesticide, Heavy Metal

TEŞEKKÜR

Bu tezin ortaya çıkmasında çok büyük emeği olan, çalışmalarım da yardımlarını ve desteğini esirgemeyen değerli danışman hocam, Sayın Dr. Öğr. Üyesi Yeşim KOÇ'a, tez hazırlığım süresince desteklerini benden esirgemeyen Sayın Ayşe KIRAN'a araştırmalarım süresince sağladıkları veri tabanı desteği için Sayın Melda ŞEN CAN ve Sayın Murat ERDOĞAN'a ve bana her zaman destek olan başta babam Kenan DEMİRBAŞ ve ablam Yeliz DEMİRBAŞ olmak üzere tüm aileme, ayrıca iş yerimde de tez çalışmalarım için gerekli yardımı ve desteği veren Bahçeşehir Koleji yönetimine teşekkürlerimi sunmak isterim.

Ayşe DEMİRBAŞ

1. GİRİŞ

1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Çevre sorunları insan sağlığını gittikçe daha tehdit eder hale gelmiştir. Tüm eğitim kurumlarında çevre sorunlarını önlemeye yönelik eğitimlerin verilmesi, ders içeriklerinin düzenlenmesi, çevre okuryazarı bireylerin artmasını sağlayacak ve bu tüm topluma yol gösterecektir. Çevre duyarlılığı yüksek ve çevre kirliliği konusunda bilgili öğretmenlerin sayısı arttıkça, çevre sorunlarına yönelik sorunların giderilmesi daha kolay olacaktır (Ozaner, 2004; Erol ve Gezer, 2006; Özey Köse, 2010). Bir meslek olarak öğretmenlik, toplumu sosyal, kültürel ve ekonomik açıdan doğrudan etkileyen, uzmanlık gerektiren önemli bir alandır. Tüm meslek gruplarının yetişmesinde çok büyük katkısı olan öğretmenlerin donanımlı olması son derece önemlidir. Değişimin ve gelişimin hızla arttığı bir zaman dilimindeyiz ve sadece kitap içerikli bilgi öğretmenlik mesleği için yeterli değildir (Sarıtaş ve Duran, 2017). Öğretmen adayları kitaplarda bulunan bilgilerin dışına çıkarak kendini geliştirmeli ve yaparak yaşayarak deneyim kazanmalıdır. Bunun içinde en önemli şey araştırma yapmak ve bulduklarını uygulamaktır. Öğretmenin donanımlı olması her konuda olduğu gibi çevre konusunda da çok önemlidir. Çevre gitgide tehlike altına giren bir alan olmaya başlamıştır ve çevre bilincinin erken yaşlarda kazanılması gerekmektedir. Bu nedenle de aile ortamı sonrası bireyin karşılaştığı ilk kişilerden olan öğretmenin rolü büyüktür. Küçük yaşlardan itibaren yaşadığı çevreye ve doğaya dost olan, bu bilinçle yetişen bireyler arttıkça çevre kirliliği azalacaktır. Bu bilincin edinilebilmesinde eğitimin rolü büyük olduğundan, öğretmenlere çok büyük sorumluluklar düşmektedir. Öğretmenlerin çevre, çevre kirliliği, ekolojik kavramlar, kirlilik ve besin ilişkisi gibi konularda bilgi ve birikimi arttıkça, iyi bir çevre eğitimini öğrencilerine kazandırmaları mümkün olacaktır (Ergun, 1993). Pestisit ve ağır metal kirliliği de önemli çevre sorunlarından biri olup, yanlış uygulama ve bilinçsiz tüketimin insan sağlığına zararlı olacağı alanlardan biridir (Atamanalp ve Cengiz 2002; Şahin ve ark., 2006; Gökçen ve Atalay, 2012). Bu nedenle amacımız, Sınıf ve Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bu konudaki bilgi düzeylerini ölçmek, yanlış ve doğru bildikleri kavramları ortaya çıkarmaktır.

1.2. Problem Durumu

Doğanın dengesini koruyabilmek için insanlar yüzyıllarca çevreyi kontrol altına alma çabası içerisine girmişlerdir. Bu kontrol mekanizması gün geçtikçe hakim olma anlayışına dönüşmüş ve farkında olmadan çevreye büyük zararlar verilmeye başlanmıştır. Doğal kaynaklarımız tarımsal üretim uygulamaları bilinçli yapılmadığı takdirde hızla kirlenecektir (Şahin ve ark., 2006). Günümüzde toprak kirliliği çok önemli bir küresel sorun haline gelmiştir. Toprak kirliliğine sebep olanların başında ağır metaller, organik bileşikler, pestisitler, hormonlar ve radyoaktif hidrokarbonlar gibi yanma ürünleri gelir (Doelsch ve ark., 2005).

İnsanlar enerji üretebilmek için beslenmek, beslenebilmek içinde tarımsal ürünlere yönelmiştir. Tarımsal üretimi arttırmak, tarım ürünlerini zararlı otlara, organizmalara, çeşitli haşerelere karşı korumak amacıyla, kimyasal mücadele yöntemlerini uygulamak zorunda kalmıştır. Kullanılan mücadele yöntemlerinden biri de ürünlere karşı tarım ilaçlarının uygulandığı kimyasal mücadeledir (Tağa, 2017). Tarımda yanlış ve bilinçsiz uygulamalar istenmeyen pestisit kalıntılarına neden olabilmektedir (Çobanoğlu ve Işın, 2009). Bu kalıntıların etkisi madde miktarına göre basit bir zehirlenmeden, alerjiye veya çok ciddi hastalıklara kadar değişebilmektedir. Toprakta birikerek bitkiye ulaşan, su ortamlarından tarım alanlarına yayılan ve tüketilen besinlerle insan sağlığına zarar veren pestisitler günümüzün önemli bir sorunudur (Atamanalp ve Cengiz 2002; Çağlaırmak ve Hepçimen, 2010; Gökçen ve Atalay, 2012).

Bu uygulamaların olumlu yanları olsa da bilinçsiz kullanımları son yıllarda büyük olumsuzluklara neden olmuştur. Zirai ilaçların yanında birde gelişen sanayi, teknoloji vb. etkinlikler doğada yoğun bir metal birikimine sebep olmuştur. İnorganik gübrelerin, pestistlerin, fabrika atıklarının çevrede ağır metal birikimine sebep olmasıyla canlı bünyesinde ağır metal birikimi söz konusu olmaktadır. Özellikle toprağa karışan ağır metaller besin yoluyla canlıları olumsuz etkilemektedir (Çepel, 2003; Şahin, 2008;). Ağır metal ve pestisit kirliliği insan sağlığı üzerinde ciddi tehdit oluşturmaktadır. Tüm bunlar için öğretmen adayları bilinçlendirilmelidir. Bunun içinde Çevre eğitimi hayati önem arz etmektedir. Çevre eğitimi ahlaki ve etik eylemlerle ilgilidir bu konu yalnızca öğrenilmesi gereken bir konu değil bir yaşam tarzıdır (Davis, 1998). Çevre eğitimi demek “doğanın dilinin öğrenilmesi” olarak ifade edilir, eğitim doğada gerçekleşir süresi kısa olsa da bakış açılarımızda büyük değişmelere neden olur (Ozaner, 2004). Eğitimin tüm kademelerinde

evre eğitimi oldukça yer kaplar. Bu eğitimi vermekte de en büyük görev de öğretmenlere düşmektedir.

1.3. Problem Cümlesi

Fen Bilgisi ve Sınıf ğretmen adaylarının ağır metal ve pestisit kirliliği hakkındaki yeterlilik düzeyleri nedir?

1.4. Alt Problemler

Öğrencilerin pestisit ve ağır metal kirliliği hakkında en çok ve en az bilgi sahibi oldukları konular ve kavramlar nelerdir?

Öğrencilerin pestisit ve ağır metal kirliliği hakkındaki bilgi düzeyleri yakın mı?

1.5. Sayıntılar

- Kullanılan formlar objektif olarak doldurulmuştur.
- rneklemeimiz evreni temsil etmektedir.
- Kullanılan veri toplama araçları araştırmaya uygundur.

1.6. Sınırlılıklar

- 2018/2019 ğretim yılı
- Sınıf ğretmenliği ve Fen Bilgisi ğretmenliği ğrencileri
- Toplam 330 kişi

1.7. Tanımlar

Ağır Metal: Yoğunluğu 5 g/cm^3 ten daha yüksek olan metal grunu

Pestisit: Tarımda zararlılara karşi kullanılan belirli hedef organizmaları olan zirai ilaç.

evre: Dünya da canlı ve cansız etkenlerin bir arada bulunması.

evre Eğitimi: Çevrede bulunan büyük etkileşimin toplum bireylerinin de farkında olması için verilen eğitimlerdir.

evre Kirliliği: Doğanın temel yapılarını oluşturan hava, su ve toprak üzerinde ciddi olumsuz etkilerin meydana gelmesi ve doğal dengenin bozulmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER ve LİTARATÜR ÖZETİ

2.1. İnsan ile Çevre İlişkisi

Canlıların, hayatlarını devam ettirdikleri ortama çevre denir (Atasoy, 2006). Hernandez ve ark. (2000) çevre ile ilgili incelemelerini çok değiştirerek farklı boyutlara taşımıştır. Çevre aslında birbirine ihtiyaç duyan canlıların ve bu canlıların ihtiyaç duyduğu cansız etkenlerin bir arada bulunması da demektir.

Ancak geçen zaman içerisinde değişen çevre koşulları olumsuzluklar doğurmaya başlamıştır. Dengeyi fark edemeyen insanoğlu çevre konusunda hep aşırı istekler barındırmış ve onun ihtiyaçlarını göz ardı etmiştir. Üretimden uzaklaşmış tüketim odaklı bir nesil ortaya çıkmıştır. Bu da cansız ve canlı tüm çevre unsurları üzerinde olumsuzlukların ortaya çıkmasına sebep olmuştur (Yanıklar, 2006). Günümüzde toprak kirliliği çok önemli bir küresel sorun haline gelmiştir. Toprak kirliliğine sebep olan etkenlerin başında ağır metaller, organik bileşikler, pestisitler, hormonlar ve radyoaktif hidrokarbonlar gibi yanma ürünleri yer almaktadır (Doelsch ve ark., 2005). Ayrıca üretimde verimi arttırmayı amaçlayan çiftçiler son yıllarda tarımında pestisitleri (tarım ilacı) kullanmaktan kaçamamaktadır. Pestisit kullanırken olumlu ve olumsuz etkileri birlikte değerlendirmek gerekir (Tiryaki ve ark., 2011). Bu olumsuzlukların ortaya çıkmasının sebebi de bilinçsizliktir. Aşırı ve yanlış kullanımlar hedef organizmaların direnç kazanmasına sebep olmuş ve büyük problemler doğurmuştur.

Tarım alanlarında, orman ve bahçelerde, pestisitler uygulama sonrası havaya, suya ve toprağa karışmaktadır. Bu ortamlarda yaşayan canlılara pestisitlerin geçmesiyle, çeşitli reaksiyonlar gerçekleşmektedir. Bir pestisit tarım ürünlerini etkilemesi birçok çevresel koşulla değişebilir (Değişen Değerler ve Yeni Eğitim Paradigması, 2012).

Pestisitler, aslında olumlu özelliklerle kullanımı amaçlansa da çevre kirliliği olarak tanımlanan olumsuz özelliklerin oluşmasının yanı sıra, özellikle gıdalar üzerinde bıraktıkları kalıntılar ile insan sağlığını tehdit etmektedir (Öğüt, 2008). Pestisitlerin kendileri ve tarım ürünleri üzerinde bıraktığı kalıntıların çevre üzerindeki olumsuz etkilerinin en başında toksik madde olmaları gelir. Hedef organizması zararlı canlılar olsa da zararlı canlıların yanında birçok makro ve mikro seviyede zararsız canlıyı etkilerler (Tok ve ark., 2016). Bu da tarımla uğraşanları pestisit kullanımı konusunda bilinçlendirmeye yöneltir. Pestisit kullanımı en aza indirmek en önemli noktalardandır.

Günümüzde pestisit kullanımı konusunda birçok yorum yapılmaktadır. Kimyasal bir savaş olması da organik tarım yanlılarının tepki göstermesine sebep olmuştur (Nolte ve ark., 2002).

Pestisitlerin kullanımında günden güne oluşan artış, tarım ürünlerinin de bu ilaçlara karşı bağışıklık kazanmasına sebep olmuştur. Bu sebeple pestisit kullanım miktarlarında artış olmaktadır. İnsan ve çevre ilişkisinde sadece kimyasal savaşlar yoktur. Rutin yaşam şartlarında da farkında olmadan insanlar çevreye zarar vermektedir. Sanayileşme, egzoz gazları, çeşitli atıklar ağır metallerinde tarım ürünlerinde birikmesine ve çeşitli yollarla insan vücuduna girerek zarar vermesine sebep olmuştur. Bir nevi doğayla uyum içinde yaşamak için yapılan çare arayışı yanlış yöntemler ile yine zarara dönmüştür.

2.2. Eğitimin İçerisinde Çevre

Karşılaştığımız çevre sorunları yaşamı zorlaştıran, engelleyen ve insanların yaşam kalitesini düşüren bir durumdur. Çevre yaşamımız devam ederken çoğu zaman kendi hatalarımız sebebiyle zarar görürüz. Çevreye ait olamayan birçok unsurun çevre üzerinde toplanmasına sebep oluruz. Bu sorun çevre kirliliği başlığında incelenir (Çubuk ve Karacaoğlu, 2003). Nüfusun hızlı artışıyla bu sorunlar giderek artmış ve hızla büyüyen bir çevre problemi doğmuştur. Tüm bunlar dikkate alındığında da çevrenin kirlenmesi ve sorun teşkil etmesi insanoğlunun en büyük problemi haline gelmiş, kirliliğin önlenmesi ve bilinçlendirme çalışmaları önem kazanmıştır (Avinç, 1997; Pınarlı ve Yonar, 1999).

Doğadan isteklerimize paralel olarak gelişen bu çevre sorunlarıyla baş edebilmek için öncelikle sorunu tanımalı ve çözüm önerileri aramalıyız. Bu çözüm önerileri her geçen gün azalan doğal kaynaklara ve canlı ölümlerine de bir çare olabilecektir (Batak, 1997). Hep almak doğayı eksiltecek ve git gide yok edecektir.

Tüm bu bilinci bireylere verebilmek için gereken çevre eğitimi basit bir düzen değildir. Çevre eğitimi öncelikle tüm çevreyi tanımaktan geçer. Ayrıca çevre eğitiminin uygulanabileceği alanlar vardır bu alanlar okul, ev, sosyal çevredir (Tozlu, 1997; Çabuk, 2001). Bu nedenle aile ile birlikte öğretmenlere büyük sorumluluklar düşmektedir. Çevreyi tanımak çevre eğitiminin başında gelmektedir.

2.3. Pestisit Nedir ?

Pestisit, tarımda istenmeyen bir canlının yayılmasını engelleyici madde olarak adlandırılır. Yaptığı bir araştırmada Döğen (2010) “Pest” kavramını; zarar verici canlı olarak ifade etmiş ve insanlara, doğaya, canlı sağlığına veya mahsullere zarar veren organizmaları uzaklaştıran veya imha eden kimyasal ve biyolojik maddeler olarak tanımlamıştır.

2.3.1. Pestisitlerin Sınıflandırılması

2.3.1.1. Hedef Türe Göre Pestisit Çeşitleri

2.3.1.1.1. Herbisitler

Yabancı otların zararlarından kurtulma tarımda önem verilen konulardandır. Herbisit, tarımda bu yabancı otlara karşı kullanılan ilaçlara verilen isimdir (Topal, 2011). Herbisitlerin birçok yan etkileri vardır. Herbisitler uygulandıktan sonra çeşitli etkenlerle toprakta dönüşür ve uzun yıllar kalarak toprağa zararlı hale gelir (Başaran ve Serim, 2010).

2.3.1.1.2. İnsektisitler

Tarımda, böceklerin zararlarını önlemek amacıyla kullanılan maddelerdir. Ayrıca Sumasanduran ve Coats (1991) yaptığı araştırmada *methamidophos*, *chlorpyrifos-ethyl*, *parathion-methyl*, *diclorvos* ve *endosulfan* gibi pestisitlerin yer altı sularına bulaşarak zarar oluşturacak zehirli insektisitler grubuna girdiğini belirtmişlerdir.

2.3.1.1.3. Akarisitler

Dünyadaki hayvan göçleri ile çeşitli akarlar ülkeler arası geçiş yapmaktadır. Bununla birlikte de tarımda akar denilen tehlikeler ortaya çıkmıştır. Bunlara karşı kullanılan maddeler akarisit olarak adlandırılmaktadır (Gültekin ve Özkan, 1999).

2.3.1.2.4. Nemasitler

Topraktaki segmentsiz kurtlarla mücadelede kullanılır (Anonim, 2008).

2.3.1.1.5. Fungisitler

Küf yok edicidir ve aşırı dozda kullanımı dayanıklılığın ortaya çıkmasına ve kullanımın artmasına sebep olur. Şuanda da dünyada patojenin fungusitlere karşı olan dayanıklılığını azaltabilmek için çeşitli çalışmalar yapılmaya devam edilmektedir (Köycü, 2007).

2.3.1.1.6. Mollusisitler

Sümüklü böcek ve salyangozlarla savaşmak için tarımda yapılan mücadelede kullanılır (Anonim, 2008).

2.3.1.1.7. Virisitler

Birçok bulaşıcı hastalığa sebep olan virüslerle mücadelede kullanılır. Virüslerde DNA ve proteinlere benzer şekilde canlı hücrelere sahiptir. Ayrıca virüsler bu canlı hücrelerin enzimlerinde üreyebilirler (Gümüş ve Çandar, 2012).

2.3.1.1.8. Rodentisitler

Fare gibi kemirgenlerde kullanılan ilaçtır. Kemirgenler, yiyerek verdikleri zararlar gibi dışkı ve sidikleri ile de zarar verirler. Oktar ve ark. (1966) araştırmalarında her geçen gün Ege Bölgesi'nde ambarlanmış ürünlerde, evlerdeki fare ve sıçanlardan şikayetlerin devamlı olarak artması sebebiyle 1956 yılında *antikoagulantrodentisid* olan *WarfarinRaxPowder*'i yem halinde 1/19 oranında Çeşmede bulunan bir naranciye bahçesinde, Karşıyaka'da da göçmen sıçanlarına karşı denenmiş ve bunun sonucunda da olumlu neticeler elde edilmiştir. Günümüzde dünyada kullanımı en yaygın olan redontisit olarak warfarin kullanılmaktadır (Özbek ve Fidan, 2014).

2.3.1.1.9. Bakterisitler

Tarımda bakterilerden korunmak ve yok etmek amacıyla kullanılan ilaçlardır. Bakteriler en basit ilkel canlılardır. Su damlacıkları ve havayla çok uzak yerlere taşınabildiğinden bakterilerle savaş kontrollü yapılmalıdır (Anonim, 2008).

2.4.1.2. Kimyasal Yapılarına Göre Pestisitler

2.4.1.2.1. Herbisit Asitler

Yabani otlarla mücadelede kullanılır. Önemli herbisitlerden biri de 2,4-D (2,4-Diklorofenoksiasetik asit)'dir. Bu herbisit *akuatik* ekosisteme toksik kirletici olarak karışması sonucu, *lepistes* bireylerinde *medullaspinaliste* ortaya çıkan yıkımı gözlemlemek için yapılmıştır (Yalçınkaya, 2006).

2.4.1.2.2. Organoklorürlü Pestisitler

Uygun şartlarda organik maddenin klorlanması ile oluşur. Dayanıklı oluşuyla suda çözünmez ve buharlaşmaz. Bunun yanında organoklorlü bileşiklerin topraktaki kalıcılıkları da fazladır (Anonim, 2008).

2.4.1.2.3. Üre Herbisitler

Yaprakları geniş olan otlarla mücadelede kullanılır.

2.4.1.2.4. S-triazinler

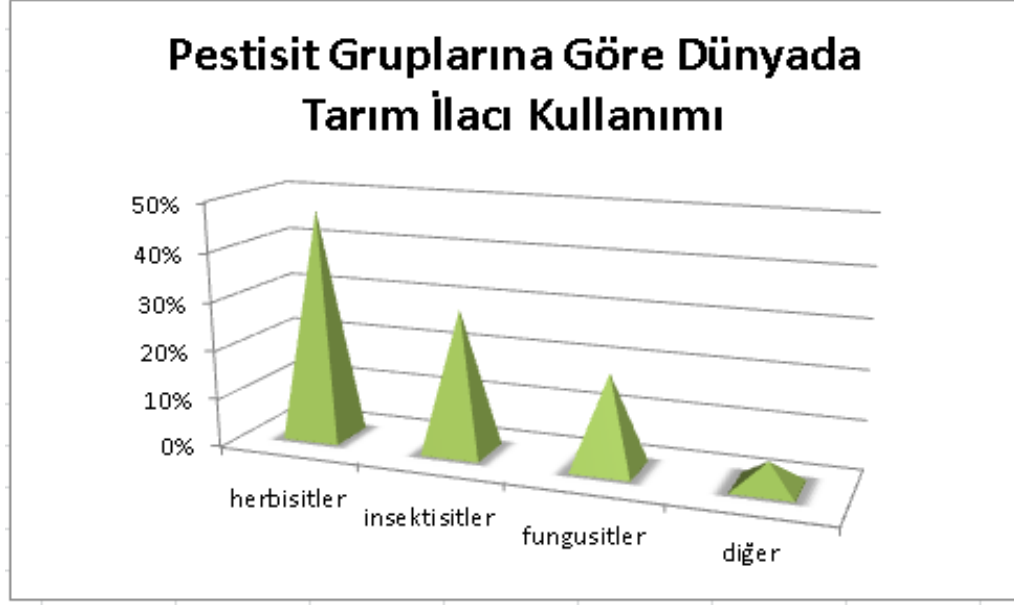
s-Triazinler, en çok kullanılan herbisitlerdendir. *Triazin* grubu herbisitler, kanser riskini endokrin sistemi bozarak ortaya çıkarır. Bu sebeple çevre ekolojisindeki *triazinlerin* derişimlerinin tayini önem kazanmaktadır (Akdoğan ve ark., 2017).

2.4.1.2.5. Organofosforlu Pestisitler

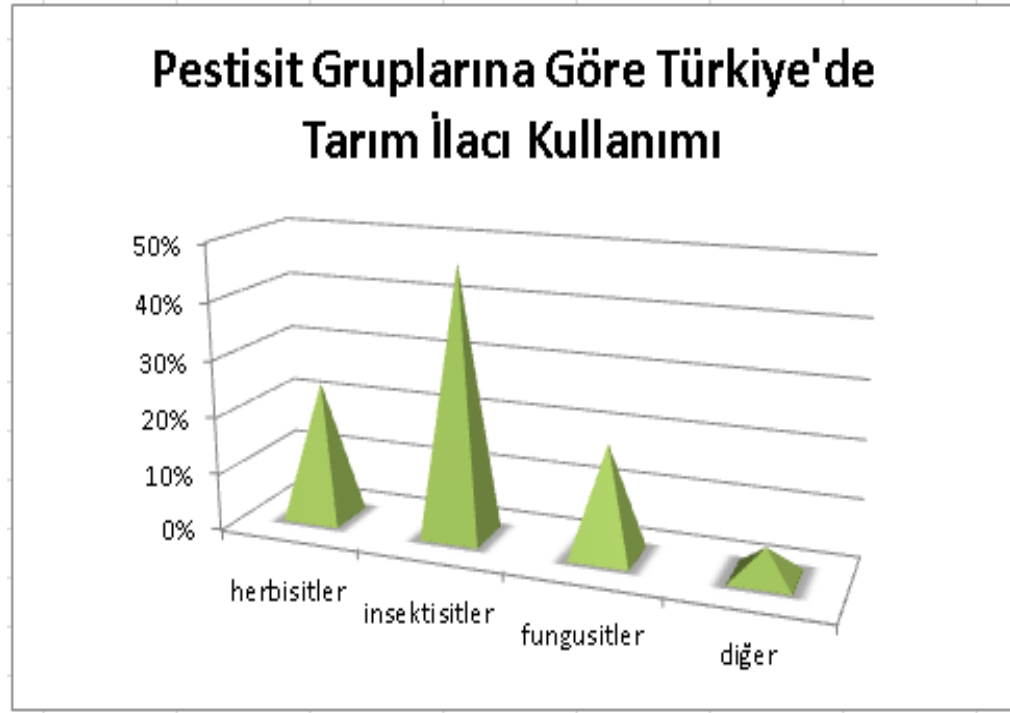
Sinir sisteminde *asetilkolini*, asetik asit ve koline parçalayan *esteraz* enzimleri engelleyen pestisittir. *Asetilkolinin*; asetik asit ve koline dönüşmesi kasların hareketini engeller. *Kolinesteraz* enziminin etkisini gösteremediği zamanda, *asetilkolinin* sınırlardaki etkisi daha uzun sürer, kaslar üzerindeki devamlı çalışma durumu ölümlere sebep olur (Erdoğan, 2010).

2.4.1.2.6. Karbamath Pestisitler

Bu tür pestisitler de organofosforlu pestisitlere benzer etki gösterirler. Fakat enzime etkileri genelde geri dönüşümlüdür. *Metomil* ($C_5H_{10}N_2O_2S$), Kristal haldedir ve rengi beyazdır, gaz halde etki etmez. Temas durumunda zehirlenmelere yol açarlar. Ülkemizde karbamat grubu pestisitler, geniş tarımsal alanlara uçak ve pülverizatörlerle uygulanmaktadır. Bunun çok kötü bir sonucu olarak insanların ve hayvanların akut zehirlenme ve ölüm olayları ile karşılaşmasına sebep olurlar (Acet, 1985).



Şekil 2.1. Pestisit Gruplarına Göre Dünyada Tarım İlacı Kullanımı



Şekil 2.2. Pestisit Gruplarına Göre Türkiye' de Tarım İlacı Kullanımı

Bu iki grafik incelendiğinde Türkiye'de daha çok zararlı algısının böcekler üzerinde olduğu görülmektedir. Bu da bilinçsiz kullanımın bir örneği olarak ortaya çıkmıştır.

Dünya geneline bakıldığında, zararlı ayrımının daha net algılandığı analiz edilmektedir.

2.3.2. Tarımda Pestisitlerin Uygulama Yöntemleri

Tarımsal üretimin aşamaları vardır ve bu aşamaların başarı ile sonuçlanabilmesi için her aşamanın olumlu sonuç vermesi gerekmektedir. Bu aşamalarda önemli yer tutan tarımsal mücadeledir. Bu mücadelede tarım makinaları oldukça önemlidir (Demir ve Çelen, 2006). Tarımda makine kullanımı üretimde iş başarısını arttırmakta, daha hızlı ve verimli bir üretim yapılmasına sebep olmaktadır. Tarımda özellikle, toprak işlemede, hasat toplamada her türlü konuda makinalar önemli yer tutmaktadır (Demir, 2015).

Bu tarımsal makinalar incelendiğinde;

- Fumigasyon Cihazları
- Sisleyiciler
- Pülverizatörler; Sıvı ilaçların damlalar halinde bitkilere ya da hedeflere ulaştırılmasında yaygın olarak yararlanılan ve çok kullanılan aletlerdir.
- Tozlayıcılar
- Mikrogranül Aplikatörü
- Uçak Ve Helikopterler
- Toprak Enjektörü – Sterilazatörü vb. olarak sıralanabilmektedir.



Şekil 2.3. İlaçlama Araçları (Besin Bülteni, 2016)



Şekil 2.4. İlaçlama Araçları (Anonim, 2017)

2.3.3. Çevre Üzerinde Pestisitlerin Etkisi

2.3.3.1. Yararlı Organizmalar Üzerindeki Etkisi

Dünyanın hangi iklim bölgesi ve neresi olursa olsun toprakların üst tabakaları çeşitli canlı türleri ile iskan edilmiş durumdadır (Biçici, 2011). Pestisitlerin etki alanlarında olan hedef organizma dışındaki yararlılarda bu sebeple zarar görmektedir.

Bu zararlardan korunmak için öncelikli yapılması gereken doğru doz ve doğru uygulamadır. Hedef organizmanın dışında uygulanacak alanda başka hangi canlıların yaşadığına dikkat edilmelidir (Yıldırım, 2008).

2.3.3.2. Toprak Üzerindeki Etkisi

Son yıllarda toprak kirliliği önemli bir sorun haline gelmiştir. Toprak Kirleticilerinin başında ağır metaller ve pestisitler gelmektedir. (Çağlırmak ve Hepçimen, 2010). Bu kirleticiler topraktan bitki köklerine geçer ve böylelikle kirlilik aktarımına sebep olur. Aktarılmayan pestisitlerde toprakta kalır ve yoğun bir kirlilik oluşturur.

2.3.3.3. Balıklara ve Diğer Su Canlılarına Etkisi

Su kirliliğine neden olan en önemli etkenler, kentsel atıklar, sanayi ürünleri, tarım, taşımacılık, termik ve nükleer santrallerdir (Ünlü ve ark., 2008). Uygulama aletlerinin, pestisit atıklarının suya bırakılması, topraktaki atıkların yer altı suları ile taşınması gibi birçok etken ile su pestisit tarafından kirlenir. Sonuç olarak da başta balıklar olmak üzere birçok su canlısında ani ölümler meydana gelir. Pestisitlerin balıklar üzerindeki etkisi farklı şekillerde olmaktadır. Hemen ölüme neden olabileceği gibi, yumurta kapasitesini azaltabilir veya üremesini engelleyebilir (Atamanalp ve Cengiz, 2002).

Atamanalp ve Cengiz (2002) çalışmalarında bu sorunun nedenini pestisitlerin su birikintilerine ulaşması olarak açıklamıştır. Pestisitler su ortamına, uygulamalar neticesinde bulaşır. Ayrıca tarım arazilerinden, ormanlık alanlardan yağmurla taşınmaları sonucu karışır. Sonrada uzak yerlere de geçebilir.

2.3.3.4. Arılar Üzerinde Etkisi

Yaptığı araştırmada Crane ve Walker (1984) bal arısı, bal, bal mumu, arı sütü, arı zehri ve propolis üreterek insanlar için harika ürünler sunmaktadır. Bununla birlikte birçok özellikleri onları korunmayı gerektiren canlı sınıfına sokar bu nedenle ilaçlama sırasında kovanlardan uzakta durmaya dikkat edilmelidir. Arılar tozlaşmada çok önemli bir yer tutar ve arıların pestisitler nedeni ile olumsuz etkilenmesi üreme döngüsünü olumsuz etkiler. Çevreden gelen ağır metaller ve pestisitler bal verimini düşüren en önemli etkenlerdendir (Bogdanov, 2006).

2.3.3.5. Çiftçilik ve Hayvanlar Üzerindeki Etkisi:

Tarım ve çevre ilişkisine bakıldığında son yıllarda tartışılan konuların en önemlisi tarımda kullanılan makinelerdir. Tarımda kullanılan makineler ile toprak, su, hava gibi kirlenen çevre unsurları tarımda verimi düşürür ayrıca buda üretimin aksamasına sebep olur. Tarımda kullanılan makineler pestisitlerin kullanımı sırasında doz aşımına ve aşırı

uygulamaya sebep olmaktadır. Bu uygulama sırasında hem alandaki hayvanlar hem de makinelerle temas eden çiftçiler olumsuz etkilenmektedir (Çobanoğlu ve Işın, 2009).

2.3.3.6. Kuşlar Üzerinde ki Etkileri:

Tarımda kullanılan ilaçlar rüzgar, yağmur gibi tarım doğa olayları ile taşınır ve özellikle kanatlı hayvanların kanatlarına yapışır. Bu sebeplerle zehirlenmelere neden olan tarım ürünleri yabani kuşları da etkiler. Sulak alanlar bu yabani kuşların habitatında önemli bir yer tuttuğu için oradaki kirlilikte yabani kuşları etkiler. Ayrıca kuşlara yapışan pestisitler uzak mesafelere taşınıp geniş kitleleri etkilemektedir (Anonim, 2006).

2.3.3.7. İnsanlar Üzerindeki Etkisi

Pestisitlerin farklı yollarla insana geçmesi birçok sağlık sorununa neden olabilir. Bunlardan birisi de akut zehirlenmelerdir.

Pestisitlerin çok az miktarı bile canlılarda birikim oluşturma özelliğindedir. Hem ülkemizde hem diğer ülkelerde yaşanmış ölüm vakaları mevcuttur (Öncüler, 1995). Pestisitlerin bulaştığı gıdaların tüketilmesi de insan sağlığını etkiler. Pestisit konusunda bilinçli olan insanların da uygulayabileceği bir takım teknikler vardır. Bunlar arasında su altında yıkama, kabuklarını soyma, sterilasyon, haşlama ve depolama uygulamaları sayılabilir (Tunçbilek ve ark., 1998).

2.3.4. Pestisit Kalıntısı Nedir?

Zirai ilaçların yani pestisitlerin uygulanması sonucunda; bitkisel ürünler üzerinde veya oluşan metabolitleri ve degradasyona da reaksiyon sonucunda dönüşüm ürünlerini de içeren maddeler olarak tanımlanabilmektedir (Erdoğan, 2010). Kalıntının yine çeşitli yollarla insan vücuduna geçmesi insana büyük zararlar vermektedir. Bu kalıntılar başta kanser olmak üzere çeşitli hastalıklara sebep olmakta ve insan sağlığını olumsuz etkilemektedir.

Difüzyon ve yıkama sonucunda pestisitler toprağın alt katmanlarına karışabilir. Karışım sonucunda gerçekleşen kimyasal değişimlerde de en büyük sorun toprağın üzerine gelen asit yapısı, demir oksit içeriği ve güneş ışınlarıdır. Bu etkilerle birlikte toprağın içerisinde mikroorganizmalarla parçalanarak bitkilerin yapısına girebilir. Böyle bir kimyasal oluşumda bitkiye ve dolaylı yoldan diğer canlılara zarar verebilir.

Kalıntılar bulundukları yerde farklı maddelerle etkileşerek daha zararlı hale gelirler. Kimyasal mücadele sırasında “*Zirai Mücadele Teknik Talimatları*”nda anlatılan ve açıklanan talimatlara uyulmaması büyük soruna sebep olmaktadır (Örnek, 2008). Bu nedenle bilinçlendirme çalışmaları ön planda tutulmalıdır.

Bu kalıntılar hafif alerjiden başlayarak kansere kadar varan zararlarla insanları etkiler. Ayrıca yoğurt vb üretiminde birçok sıkıntıya sebep olarak kaliteyi düşürür (Gökçen ve Atalay, 2012).

Sonuç olarak pestisitlerin insan sağlığına olduğu kadar çevreye etkileri üzerinde de durulmalıdır. Çünkü dolaylı ve doğrudan yollardan birbirlerini etkilerler. Çeşitli sağlık sorunlarının ortaya çıkması pestisitlerin çevre üzerindeki etkileri sebebiyle olur.

1. Tarımsal ürünlerde kalıntının ortaya çıkmasının sebepleri vardır. Bunlar;
2. Son ilaçlama ile hasat arasında geçmesi gereken süreye uyulmaması
3. Ruhsatsız ilaç kullanımı
4. Gereksiz ilaç kullanımları ve karışımlar
5. Aşırı dozda ilaç kullanımı
6. Hasada yakın dönemde, aynı etkili maddenin üst üste kullanılması
7. Amaç dışı ilaç kullanımı
8. Hakim olan kültür bitkisi arasına başka ürünlerin ekilmesi
9. İlaçlamalarda kullanılan ilaçlama alet ve makinalarının uygun olmaması
10. İlaçlarda sürüklenme
11. Depo ilaçlamalarında yapılan hatalar
12. Ticari kaygılarla gereksiz ilaç ve yaprak gübresi kullanılması (Ayaz ve Yurttagül, 2008).

İnsan vücuduna pestisitler çeşitli şekillerde alınır. Ayrıca hedef organizmanın dışındaki canlılara da toprakta bekleyen pestisitler zarar verir. Pestisit kalıntısı bulunduran besinlerin tüketilmesi yoluyla zehirlenmeler oluşabilir. Dikkat edilmesi gereken en önemli noktalardan biri pestisit uygulamasından sonra geçen süredir. Pestisit uygulandığı ürünler hemen ve yıkanmadan tüketilmemelidir. Toksik oldukları kesin olarak bilinen pestisitler sebep oldukları akut zehirlenmelerin yanında çok az miktarda temas edilse dahi; kanser, sakat doğumlar, diyabet gibi birçok soruna sebep olmaktadır ve bu sorunlar dönüşü olmayan etkiler doğurur (Kurutaş ve Kılınç, 2003).

İletişimin çok hızlı olmasından kaynaklı olarak iç tüketim ve dış ticarete bu gibi sorunlar önemli bir yer tutmaktadır. AB'nin Hızlı Alarm sisteminde (Rapid Alert System for Food and Feed, RASFF) Avrupa'da günlük olarak hangi tarım ürününün ne kadar kalıntı içerdiğini duyurmaktadır. Bu alanda yapılan çalışmalar da güvenilirliği arttırmıştır. Ayrıca akreditasyon adı altında bir kavram oluşmuştur. Akreditasyon; bir laboratuvarın veya kuruluşun belli bir analizi, araştırmayı ya da işi yapmadaki yeterliliğinin, bağımsız ulusal ya da uluslararası sitemler yoluyla onay almasıdır. (Geneva, 2005). Özetle kalıntının yarattığı bu büyük sorunlar için, uluslararası çeşitli çalışmalar yürütülmekte ve artan kalıntı düzeyi en aza indirilmeye çalışılmaktadır.

2.4. Ağır Metal Nedir?

Ağır metallerin doğadaki oranı az miktardadır. Ortamdaki miktarı arttığında, civa, gümüş, bakır, kadmiyum ve kurşun gibi ağır metaller organizmalar üzerinde toksik etki göstermekte ve enzimleri yok edebilmektedir (Kayhan ve ark, 2009). Suda yaşayan canlılar üzerinde ağır metaller hücresel ve moleküler seviyede yapı bozukluklarına ve DNA kırılmaları sırasında sahip olunan frekanslarda artışa sebep olmaktadır (Giordano ve ark., 1989).

Günümüzde ağır metalin toprakta birikmesi ile oluşan kirlilik önemli çevresel problemlerden birisidir. Toprak üzerinde biriken ağır metaller sadece toprakta ve ekosistemde etkili olmayıp, besin zinciriyle canlı sağlığında da etkilidir (Asri ve Sönmez, 2006). Son yıllarda endüstriyel alanda yapılan çalışmalar ve gelişmeler deniz kenarlarının ağır metaller tarafından yoğun olarak kirletildiği bunun sonucu olarak da besin zincirinin de zarar gördüğünü ortaya çıkarmıştır. Su ve besinler aracılığı ile vücuda alınan ağır metaller tüm sistemlerimizi bozabilmektedir (Hu, 2000). Bu çeşit ağır metaller nedeniyle oluşan çevre kirliliği hidrokarbon yanma, pestisitler gibi çeşitli yollarla toprağa ulaşabilmektedir (Çağlarırnak ve Hepçimen, 2010). Sanayileşmeye paralel olarak ağır metal barındıran kömürlerin kullanılmaya başlanması ile sanayi bölgelerindeki ağır metal kirliliği çok büyük boyutlara ulaşmıştır. Ayrıca ağır metal kirliliğinin ortaya çıkardığı ilk tanısı konan zehirlenmeler Japonya'da olmuştur (Kahvecioğlu ve ark., 2008).

Yoğunluğu 5 g/cm³'ten daha çok olan metallere ağır metal denir. Diğer bir tanımla, canlı vücuduna yüksek konsantrasyonlarda girdiği zaman zararlı etkileri olan metallere ağır metaller denir. Cd, Cr, Pb, Co, Ni, Cu, Zn, Hg ve demir (Fe) dahil olmak üzere 60 üzeri

metal bu grupta yer almaktadır. Oluşumları gereği yerkürede genellikle oksit, karbonat, sülfür ve silikat halinde stabil bileşik veya silikatlar içinde bulunabilirler (Özbek, 2010). Organizmanın vücudunun ağır metalden etkilenmesi için temas gerekmektedir. Bu olay 3 şekilde gerçekleşir; birinci yol atmosfer, toprak ve suda atmosferik birikim yoluyla, ikinci yol kirlenmiş suyun içme suyu olarak, pişirmede ya da tarımda sulamada kullanılması, üçüncüsü ise besin zincirinde oluşan birikimdir (Bradl, 2005a).

Ağır metallerin biyolojik yollarla vücuda alımı bazı sıralar içermektedir. Yapılan çalışmalar ve bilimsel araştırmalar ağır metallerin metal bağlama verimliliğinin birinci aşamada çok hızlı bir şekilde ortaya çıkmakta olduğunu bu olayında metal iyonlarının hücre duvarlarına temas ettiği andan itibaren hücre yüzeyine bağlayıcılık göstermektedir.

Metaller esansiyel eksikliklerinde olduğu gibi, miktar olarak fazla alındıklarında da vücut homeostazını bozarak zararlı etki yaparlar. Bu nedenle vücut için gerekli olmayan metaller, çeşitli nedenlerle insan tarafından alınarak zararlı olmaktadır. Bu da ağır metal kavramını ortaya çıkarmaktadır. Ağır metal kirliliğinin, insan ve tarım sağlığı üzerinde çok olumsuz etkileri vardır ve bu nedenle önemli bir çevre sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. Ağır metal kirliliği, tarım ve insan sağlığına yaptığı ciddi zararlarla bir çevre problemi haline gelmiştir. Toksik elementlerin uzaklaştırılmasında fiziksel remediasyon teknolojileri kullanılmaktadır (Terzi ve Yıldız, 2011). Balıklar tarafından ağır metallerin ortamdan alınması tatlı su hayvanları aracılığı ile insana geçiş yapmasına sebep olmaktadır. Bu da ağır metallerin doğada nasıl yayıldığını göstermektedir.

2.4.1. Ağır Metallerin Sınıflandırılması

2.4.1.1. Bakır

Bakır bitki bünyesinde gerçekleşen enzim aktivasyonu, karbonhidrat ve yağ parçalanmasında yer alan önemli bir elementtir (Kacar ve Katkat, 2006). Bakır kirliliği insan aktivitesi sonucu gerçekleşen birçok olay ile fizyolojik olayların bozulmasına neden olur (Sosse ve ark. 2004). Bakırın toprakta ki konsantrasyonu 5-100 mg/kg dır. Bakır toprakta doğal olarak bulunmaktadır. Bakır konsantrasyonu yüzeye yakın yerlerde daha yoğundur. Eğer bakır kuvvetli bir biçimde toprağa bağlanırsa hareketsiz kalır. Bu nedenle bakır yoğunluğunda toprakların alt yüzeyine doğru azalmalar mevcuttur (Yıldız, 2004). Ayrıca aşırı birikimi tatlı sularda birçok balık türünde organ ve dokularda birikime sebep olurken, kan değerlerini etkiler. Karaciğerdeki enzim aktivasyonunu, bu sebeple de

üremeyi azaltır (Beaumont ve ark. 2000). Balıkların doku ve organları üzerindeki metal birikimi, üzerinde canlının türüne özelliklerine biriken maddenin konsantrasyonun kimyasal özelliklerine göre değişmektedir (Pagenkopf, 1983).

2.4.1.2. Çinko

Çinko, neredeyse tüm canlı türlerinde çok önemli ve çok çeşitli metabolik işlevlere sahiptir. Karbonhidrat ve protein sentezi sırasında senteze katılır ve bu aşamalarda diğer yaşamsal faaliyetlere de katılarak üretilen ürün miktarı ve kalitesini direkt olarak etkiler. Çinko kök hücrelerinde bölünmenin gerçekleşeceği kısımda olan hücrelerde birikerek, profaz aşamasının sonunda olayları engeller ve mitoz bölünmeyi kısıtladığı için hem kök hem gövdenin olgunlaşmasını engeller (El-Ghamery ve ark, 2003; Rout ve Das, 2003). Atık sularda çinko artırılması için hem kimyasal çöktürme hem de maddeleri geri kazanım olmalıdır. Sonuç olarak ortaya çıkan çamurun depo yapılması gerekir. Bu işlemlerde buharlaştırma ve iyon değişimi ile sağlanabilir. Geri dönüşüm için atık sularda uygulanan bu yöntem ayrıca ekonomiktir. Bu çöktürmeler sırasında pH ayarına da çok dikkat edilmelidir (Yıldız, 2004).

2.4.1.3. Kurşun

Kurşunun neden olduğu çevre kirliliğinin başlıca sebepleri motorlu taşıtlarda kullanılan benzinin yanması sonucunda ortaya çıkan tetra etil kurşundan oluşmaktadır.

Endüstriyel atıkların denizlere suyla taşınması sonucunda balıklarda kurşuna rastlanmaktadır. Kurşunun zararlı etki yaratması içinde vücutta belirli oranların üzerine çıkması gerekir (Çağlarırnak ve Hepçimen, 2010; Doelsch ve ark., 2005).

İnsanlarda oluşan kurşun zehirlenmesi ölümler, beyin hasarları, çocuklarda kronik rahatsızlıklar ve küçük yaşta zekâ geriliği, hiperaktivite, öğrenme geriliği ile kan basıncı yüksekliği, sinir hasarı görülebilmektedir.

2.4.1.4. Nikel

Nikelin elementinin (Ni) atom ağırlığı 58.71 g/mol, atom numarası 28, özgül ağırlığı 8.9 g/cm³ ve erime noktası 1453 °C'dir. Periyodik tablonun demir-kobalt grubunda (grup VIII) yer alır gümüş ve beyaz görünümlü sert ama şekillendirilebilir. Suda çözünme özelliğine sahip değildir ancak seyreltik HNO₃ içerisinde çözülebilir. İnsanlarda nikel zehirlenmesi çeşitli şekillerde gerçekleşir. Başlıca oluşum solunum ile gerçekleşir. İnsanlarda uzun

sürekli nikel maruz kalma durumunda cilt temasının en bilindik etkisi kontakt dermatittir. Son yıllarda nikel ve nikel bileşiklerinin kanserojen etki yarattığı belirtilmiştir (Sarkar, 2002b; Bradl, 2005b).

Nikelin vücuttaki zehirleyiciliği 7-35 mg/kg civarında gözlemlenir. Akut sonuçlarına göre bulantı, kusma, ishal, nefes darlığı, karaciğer ve böbrek hasarı gerçekleşebilir, kronik zehirlenme ile de alerjik reaksiyonlar ortaya çıkabilir (Tunçok, 2008).

2.4.1.5. Civa

Doğada civa inorganik ve metalik formlarda bulunmaktadır. Bu civa birikiminin %80'i fosil yakıt yakımı, madenlerin işlenmesi dış dolgu malzemeleri gibi insan aktivitelerinin sonucu olarak ortaya çıkarken, %20'si kullanılan piller, termometreler gübreler ve tarım ilaçları ile oluşmaktadır. Civa mikroorganizmalar tarafından bağlanarak dönüşüm geçirmektedir. Civa atmosferde çoğunlukla buhar olarak bulunur elementtir. Toprakta ise çeşitli civa karışımları şeklinde bulunur. Hg'nin toprak ve sediment içerisindeki durumu uygulamadaki civanın kimyasal formunun geçirdiği aktivasyonlara bağlıdır. Bu faktörlerin arasında en önemli olan pH tır. Üzerinde bulunduğu toprak parçacıklarının her iki yüzeyle etkileşmesi pH a bağlıdır (Bradl, 2005b).

Civa bitkiler üzerinde büyümenin durması ve erken yaşlanmalara sebep olabilir. Civa bitki yapraklarındaki üretimi de engelleyerek azaltmıştır (Sarkar, 2002a).

2.4.1.6. Krom

Paslanma özelliğine sahip maddelerin paslanmasının önlenmesi için yoğun olarak kullanılır. Bu madde doğal olarak da toprakta bulunmaktadır. Bitkiler dünyasına bakıldığında özellikle kuru meyvelerde yoğun olarak bulunur. Ayrıca krom kök hücrelerde gerçekleşen bölünme ve büyümeyi engelleyerek, bitki gelişiminde problemler doğurur. Bu sebeple de bitkinin besin kaynakları azalır ve verim düşer (Özbek ve ark., 1995; Khan ve ark., 2000).

Gerçekleştirilen bir çalışmada toprak üzerinde 500 ppm Cr+6 olmasının, kullanılan fasulye tohumlarının çimlenme sürecini % 48, 20 ve 80 ppm Cr+6 olması da şeker kamışı bitkisinde tomurcuk çimlenmesini %32-57 oranları ile azalttığı görülmektedir (Jain ve ark., 2000).

2.4.1.7. Kadmiyum

Kadmiyum Cd elementi, gümüş-beyaz renkte olan bir metaldir. Metalin parlak olması dikkat çeker ve yoğunluğu olan özkütlesi 8.64 g/cm^3 , erime noktası $321 \text{ }^\circ\text{C}$, atom ağırlığı 112.4 g/mol olan ve periyodik tablonun IIB grubunda bulunan elementtir (Önder, 2012). Bitki yaşamının üzerinde etki ettiğinde yüksek toksik etkileri gözlenen bir elementtir. Örnek olarak incelenen bir tütün bitkisinde topraktaki bulunuş oranında ki artış ile birlikte fotosentetik hız ve yaprakta bulunan klorofil miktarlarında azalma gözlemlenmiştir. Kadmiyum elementifotosistem II' nin fotokimyasal çalışmasını inhibe etmiş, ancak fotosistem I üzerinde hiçbir etki göstermemiştir (Jiang, 1989).

2.4.2. Ağır Metal Kirliliği

Madencilik faaliyetleri, aşırı düzeyde tarım ilacı kullanımı, endüstriyel çalışmalar, sanayi kuruluşları gibi birçok neden ile ağır metaller doğada birikmeye başlar. Bu birikme sırasında yüksek seviyelere ulaşan ağır metaller toprağın kalitesini bozar. Kalitenin bozulmasıyla birlikte üretim tüketim dengesi içerisinde çeşitli yollarla insan vücuduna ulaşan ağır metaller bunun sonucu olarak da başta insan olmak üzere tüm organizmalara zarar verir (Blaylock ve Huang, 2000; Long Ve ark., 2002). Ağır metallerin oluşturduğu kirlilik aşamalarına çeşitli katılımlar örnek verilebilir. Bu katılımlar arasında egzoz gazları da vardır (Türkoğlu, 2006).

Aşırı birikimler doğada üretim ürünlerine zarar verir ve tarımda bitkiler üzerinde toksik madde olarak birikir. Ağır metal kirliliği günümüz şartlarına bakıldığında kaçınılmaz bir sondur bu nedenle doğadaki ağır metallerden kurtulmak ve temizlemek için arındırıcı yapıda bitkiler yetiştirmelidir. Böylelikle oluşan mikro organizmalar da bu çalışmalarını ayrıca araştırma ve denetlemeyi daha kolay hale getirir. Oluşan bakteriler ağır metalleri daha az toksik formlara dönüştürebilirler (Lovely, 1993).

Ağır metaller sinir sistemine, böbreklere, sindirim sistemi gibi yapılara, zehirlenmelere ve farklı kanser türlerine sebep olabilirler. Etkileri sadece insanlarla sınırlı olmayıp, mikroorganizmalar üzerinde de bir takım olumsuz etkileri vardır. Ağır metallerin etkilediği ortamlarda türlerin ortadan kalkması gibi istenmeyen durumlar ortaya çıkabilir. Mikroorganizmalar ise bu yapılara karşı direnç geliştirerek savaşılmaya çalışırlar. İnsanda en tehlikeli etkileri kanda veya kemiklerde birikerek kanserojen etki yapmalarıdır. Ayrıca nörolojik sistemleri etkileyerek sinir sistemi ve beyindeki bazı fonksiyonların bozulmasına

sebepe olur (Filali ve ark., 2000; Kahvecioğlu ve ark., 2006; Roosa ve ark., 2014). Bu sebeple birikiminin önüne geçilmesi konusunda bilinçli olmak çok önemlidir.

2.5- Litaratür Özeti

Yapılan bir çalışmada tarımda yapısında fosfor bulunan gübrelerin içindeki kadmiyumun ve diğer başka ağır metallerin bilinçsiz kullanımda toprağa karışarak tehlikeli boyutlara ulaştığı belirtilmiştir (Aşkın, 2000). Ağır metal birikiminin bitkilerle insana kadar ulaştığı ve sağlık açısından ciddi zararlar içerdiğini belirten bir çalışmada, Çarşamba ovasında, toprakta ağır metal birikiminin, toprağın birçok özelliğini olumsuz etkilediği ifade edilmiştir (Kızılkaya, 1998). Bir başka çalışmada Çarşamba ve Bafra'da çiftçilerin çevreyle ilgili birtakım bilgilere sahip olduğu fakat uygulamada buna pek dikkat etmedikleri vurgulanmıştır. Çiftçilerin sık sık fazla verim almak amacıyla kimyasal ilaçlara başvurdukları da ifade edilmiştir (Ceyhan ve ark., 2000).

Peyton ve ark (1995) çevre eğitimini araştıran bir çalışma yapmış, bu eğitimin en verimli dönemlerinden birini orta öğretim olarak açıklamıştır. Bu konuda yine çevre eğitimi konusunda öğretmen adaylarına düşen görevleri vurgulamıştır. Aynı çalışmada öğretmenin çevre eğitimi konusunda önemli bir faktör olduğu üzerinde durulmuş ve öğretmenlerin bu konuda donanımlı olmaları gerektiğini belirtilmiştir. Ayvaz (1998), toplumda çevre için bir eğitim süreci oluşturmanın başında önce tutumların değişmesi gerektiği üzerinde durmuştur. Bu tutumların başında da problem çözme becerisi gelmektedir.

Mittelstaedt ve ark, (1999), 5 gün boyunca öğrencilere çevreye ve biyolojik çeşitliliğe yönelik yaz okulu uygulaması yapmışlar ve bunun çevreye karşı tutumlarında geliştirici rol oynadığını belirtmişlerdir. Palmberg ve Kuru (2000), doğada gerçekleştirilen eğitimler sonucunda öğrencilerin çevre bilincinin yükseldiğini belirlemişlerdir.

Çalışkan (2002) araştırmasında öncelikle çevre konusunda duyarlı olmaya davet etmiş ve bu duyarlılığın istekle paralel geliştiği üzerinde durmuştur. Ünal ve Dımişki (1999) aslında çevre ile ilgili olan eğitimin en derininde doğayı ve doğada bulunan doğal kaynakları tanımak olduğundan bahsetmiştir. Bu algıyı geliştirmek için doğada etkinlikler yapmanın çevre eğitimi üzerinde önemli yer tuttuğu üzerinde durmuşlardır. Öğrencilere eğlenceli etkinlikler yaptırmak için öğretmen adaylarının planlama yapmaları donanım sahibi olmalarını gerektirir. Ankara Üniversitesi öğrencileriyle gerçekleştirilen bir çalışmada öğrencilerin özellikle toprak ve su kirliliğine neden olan konularda yetersiz oldukları

görülmüştür (Çabuk ve Karacaoğlu, 2003). Xingcun (2004) çevre konusunda duyarlılığı ve bilgiyi arttırmada biyoloji bilgisinin önemine değinmiş, temel kavramlarla ilgili bilginin artmasıyla duyarlılığın da artacağı sonucuna varılmıştır.

Erol ve Gezer (2006) tarafından sınıf öğretmenliği öğrencilerine uygulanan ölçek sonucunda çevreye karşı tutumlarının oldukça düşük olduğunu saptamıştır. Bir başka çalışmada sınıflarda farklı yöntemler uygulanmış, görsel yöntemler uygulanan gruplarda klasik yöntemlere göre çevre eğitiminde başarının arttığı belirtilmiştir. Yılmaz (Yıldız, 2006).

Maskan ve ark. (2007), öğretmen adaylarının %98,6'sının herhangi bir çevre toplantısına veya faaliyetine katılmadığını belirlemiştir. Aynı şekilde bir başka çalışmada da öğrencilerin çevre sağlığını ilgilendiren faaliyetlere çok ilgi göstermedikleri tesbit edilmiştir (Altın, 2001). Artun ve Bakırcı (2012), tarafından yapılan bir çalışmada farklı ülkelerdeki çevre eğitimi politikaları incelenmiş, Türkiye ve diğer başka ülkelerdeki çevre eğitim politikalarının birçok faktöre bağlı olduğu belirlenmiştir. Başka bir çalışmada çevre eğitim politikaları araştırılmış ve çevre ve sorunlarıyla ilgili yapılacak çok şey olduğu belirtilmiştir (Crohn ve Birnbaum, 2010).

Yıldırım (2008) çalışmasında, pestisitlerin çeşitli şekillerde insan vücuduna girdiğini ve dönüşüme uğradığını ifade etmiştir. Pestisitlerin çevreye etkisini yapısındaki kimyasallar, iklim koşulları gibi birçok faktör etkilemektedir. Kaliteli ürün elde edebilmek için kullanılan bu pestisitlerin canlı sağlığı için büyük problemlere sebep olmuştur. Diğer bir araştırma da çevresel kirlilik probleminin maddi ve manevi fedakarlıklarla çözülebileceği üzerinde durulmuştur (Shrenk, 1994). Ozaner (2004), doğayla ilgili eğitim sürecinin önemli bir disiplinde olması gerektiğini vurgulamıştır. Bu eğitimin temel amacının da doğanın kendisini kullanmak ve doğanın bize sunduklarını malzeme olarak kullanmak olduğu belirtilmiştir.

Okcu ve arkadaşları (2009) ağır metallerin doğayı kirleten unsurlardan olduğunu belirtmiş ve bitkilerin vejetatif organlarıyla etkileşime girerek hem vejetatif hem de generatif organlara vereceği zarar üzerinde durmuştur. Bununla birlikte yüzyıllar boyunca insanların ağır metalleri ne gibi zararlar göstereceğini bilmeden takı, silah, su borusu vb. çeşitli amaçlar için kullandıklarını bu yüzden de ağır metal birikiminin büyük boyutlara ulaştığını ifade etmiştir. Başka bir çalışmada gelişen endüstrinin doğayı acımasızca kirlettiği ve bu

durumun insan ve çevre açısından bir problem olduğu, çözülmesi gerektiği üzerinde durulmuştur (Erten, 2003)

Çağanırmak ve Hepçimen (2010) küresel kirlilikte ağır metallerin büyük bir rol oynadığını savunmuştur. Ağır metalin insana olan etkisi maruz kalınan doza göre değişmektedir. Bu doz ağır metalin sebep olacağı hastalıkları belirler ve bunların başında kanserin geldiğinden söz etmişlerdir. Ayrıca gıda zehirlenmelerine ve solunum yolu hastalıklarına yol açtığına da değinmişlerdir.

Özay Köse (2010), ortaöğretim öğrencileriyle yaptığı bir çalışmada ailede öğrenim düzeyinin artmasıyla öğrencilerin çevre konusunda daha bilinçli oldukları ifade edilmiştir. Farklı bölümlerde eğitim gören üniversite öğrencileriyle yapılan bir çalışmada fizik öğrencilerinin fen bilgisi öğrencilerine kıyasla toprak kirliliğini daha ciddiye aldıkları belirlenmiştir (Özdemir ve Yapıcı, 2010). Gülay (2011) tarafından yapılan çalışmada okulöncesi çocuklarında çevre eğitiminin önemi vurgulanmış, bu konudaki çalışmaların artması gerektiği belirtilmiştir.

Güven (2013) 4. sınıf Fen Bilgisi öğretmenlerinin çevre okuryazarlığını ve bilgilerini ölçtüğü araştırmada hem çevre konusundaki genel bilgiler hem de çevre sorunlarıyla ilgili bilgilerinin istenilen düzeyde olmadığını belirtmiştir.

Aydın (2013) Giresun üniversitesi eğitim fakültesindeki Sınıf ve Fen bilgisi öğrencileriyle radyasyon ve ağır metal kirliliğiyle ilgili bir çalışma yapmışlar ve öğrencilerin bilgi düzeyini orta olarak tespit etmişlerdir. Çevre sorunlarını takip eden öğrencilerin bilgi düzeyinin daha yüksek olduğu, fen bilgisi öğretmen adaylarının daha başarılı olduğu saptanmıştır. Üniversite öğrencilerinin pestisit bilgi düzeyini ölçen sınırlı sayıdaki çalışmalardan birinde, ziraat fakültesi öğrencilerinin bilgi düzeyinin yüksek olduğu fakat tüm bölümlerde aynı bilgi düzeyinin olmadığı saptanmıştır. Pestisit nedir? gibi genel sorularda başarılı oldukları fakat biraz daha özele inildiğinde örneğin pestisitlerin vücuda giriş yolları sorulduğunda doğru cevap verenlerin oranının düştüğü gözlenmiştir (Demirözer ve ark., 2019).

3. MATERYAL ve METOT

Bu bölümde; araştırma şekli, evren ve örneklem, veri toplama teknikleri ve analiz sürecinden bahsedilmiştir.

4.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Öğrencilere uygulanan form, 16 açık uçlu sorudan oluşmuştur. Veriler içerik analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Strauss ve Corbin (1990) toplumda nitel araştırmanın yaşam tarzlarını yansıttığını bilgi üretme süreçlerinden biri olduğunu savunmuştur. Nitel araştırmada güvenilirliği sağlamak amacıyla verilen cevaplar oldukça ayrıntılı bir şekilde ele alınmalıdır. Bu bilgilerle birçok veri toplanmaktadır. Elde edilen bu nitel veriler ve üzerinde araştırma yapılan konu ile ilgili okuyan kişiye anlatma istediklerini betimleyerek resmedebilmektedir. Bu yüzden de elde edilen nitel veriler ayrıntılı ve açıklayıcı olmalıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2003).

Nitel araştırmada veri toplamayı iki başlıkta inceleyebiliriz. Bu iki yöntem; “temel veri toplama yöntemleri” ve “destekleyici veri toplama yöntemleri” dir (Özdemir 2006). Bu çalışmada uyguladığımız yöntem temel veri toplama yöntemidir.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Sinop Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmenliği öğrencileri, örneklemi ise Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı’nda öğrenim gören 1, 2, 3 ve 4. sınıf öğrencilerinden 330 kişi oluşturmaktadır. Öğrencilere yazılı olarak sunulan sorulara cevap vermeleri istenmiştir.

Öğrenci sayılarındaki dağılım aşağıda tabloda verilmiştir;

Tablo 3.2.1. Çalışmaya katılan Fen ve Sınıf Öğretmen adaylarının sayısal dağılımı

BÖLÜM	KİŞİ SAYISI
Fen Bilgisi Öğretmenliği	70
Sınıf Öğretmenliği	260
Toplam	330

3.3. Veri Toplama Araç ve Teknikleri

Öğrencilere verilen formda sınıf ve bölümleri ve ağır metal ve pestisitlerle ilgili bilgi düzeylerini belirleyecek 16 açık uçlu soru yer almıştır. Çalışma yapılırken de şu aşamalara dikkat edilmiştir;

1. Maddelerin ortaya çıkarılması
2. Konuyla ilgili uzmanlardan bilgi alma
3. İlk olarak bir deneme yapılması
4. Araştırma içeriğinin kontrolü

3.4. Veri Toplama Süreci

Öncelikle sınıflarda eğitimin aksamaması için her bölüm ve sınıf için uygun tarihler belirlendi. Mümkün olduğunca öğrenci katılımının yüksek olacağı zamanlarda uygunla gerçekleştirildi. Öğrenciler yapılacak araştırmanın önemi ile ilgili bilgilendirildi. Araştırmanın neden yapıldığı hakkında bilgi verilerek, bu çalışmanın bilimsel bir çalışma olduğu vurgulandı. Sınıflara öğretim elemanlarıyla birlikte gidildi ve daha ciddi bir ortam olmasına özen gösterildi. Ölçme araçları sınıfa dağıtıldıktan sonra öğrencilerden özellikle sadece bildikleri konular ile ilgili özgürce yorum yapmaları istendi.

Araştırma verileri toplandıktan sonra öncelikle bölüm bazında gruplandırma yapıldı. Daha sonra her sınıfın cevap kağıtları ilgili bölüm dosyasına yerleştirildi. 16 sorudan oluşan açık uçlu cevaplarda önce her sınıfın ilk soruları okunarak kaydedildi. 16 soru içinde içerik analizi gerçekleştirildi. Verilen her cevabın kaydı tutuldu. Cevaplar, cümle cümle yazılarak her soru için verilen tüm cevaplar bilgisayar ortamında toplandı. Tabloları çizilerek verilen cevaplar yerleştirildi. Frekans ve yüzde değerleri hesaplandı. Son olarak da tüm cevaplar yorumlayarak karşılaştırmalar yapıldı.

4. BULGULAR

4.1. Sınıf Öğretmen adaylarının Cevapları ve Analizler

Tablo 4.1.1. Sınıf Öğretmen adaylarının “Pestisit (Tarım ilacı) nedir?” Sorusuna verilen cevapların analizi

1. Pestisit (tarım ilacı) nedir?	Frekans	Yüzde (%)
Bakteri, virüs ve haşerelerin zararlarını ortadan kaldırmak için kullanılır.	18	6,84
Zararlıları ortadan kaldırmak için kullanılır.	42	15,96
Verimi arttırmak için kullanılır.	51	19,38
Meyve ve sebzelerin daha çabuk olgunlaşması için kullanılır.	20	7,6
Zirai amaçla kullanılan tarım ilacıdır.	21	7,98

Böceklerle karşı kullanılan tarım ilacıdır.	17	6,46
Zehirli bir tarım ilacıdır.	19	7,22
Kimyasal içerikli bir maddedir.	15	5,7
Tarımda tamamlayıcıdır.	11	4,18
Toprağı tahrip eden ilaçtır.	1	0,38
Boş	45	17,1
Toplam	260	100

Tablo 4.1.1’de Sınıf öğretmeni adaylarının “Pestisit nedir?” sorusuna verdikleri cevapları incelediğimizde çok sayıda yorumla karşılaşyoruz. %19,68’lik oran 51 kişi il verimi arttırmak cevabını verirken, bunu %15,96 ile zararlıları ortadan kaldırma cevabı takip etmiştir. Genel hatlarıyla bakıldığında adaylar bu ilacın tarımda bir tamamlayıcı olduğunun bilincinde olduklarını cevaplarında göstermiştir. Ayrıca kimyasal içerikli bir madde, zehirli bir madde, toprağı tahrip eden bir madde, zararlıları ortadan kaldırmak için kullanılır ve meyve ve sebzelerin daha çabuk olgunlaşması için kullanılır gibi bu konuda bilgi sahibi olduğunu gösteren cevaplar alınmıştır. Ancak yine %17,1’lik kısım yani 45 öğrenci hiçbir yorum yapmamış ve soruyu cevapsız bırakmıştır.

Tablo 4.1.2. Sınıf Öğretmen adaylarının “Pestisitlerin (tarım ilcalarının) hedef organizmaları nelerdir?” Sorusuna verilen cevapların analizi

2.Pestisitlerin (tarım ilcalarının) hedef organizmaları nelerdir?	Frekans	Yüzde (%)
Virüs, bakteri, mantar.	10	3,8
Tarım mahsulleri.	32	12,14
Zararlı böcekler.	58	22,04
Zararlılar.	44	16,72
Haşereleler.	8	3,04
Topraktaki canlılar.	1	0,8
Boş	107	40,66
Toplam	260	100

“Pestisitlerin hedef organizması nelerdir” sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde %22,04’lük kısım “Zararlı böcekler” cevabını vermiştir. Bu da Fen Bilgisi öğretmen adaylarında olduğu gibi burada da yalnızca böcek öldürücü algısının hakim olduğunu göstermiştir. Bu cevabı %16,72 ile “Zararlılar” cevabı takip etmektedir. Öğrencilerin büyük çoğunluğunda zararlılara karşı kullanıldığı bilgisi hakimdir. Bu yanıt geniş kapsamlı olsa da neden ilaç kullanıldığı algısına yaklaşılmıştır. Grupta yorumsuz kalan büyük bir çoğunluk bulunmaktadır. Bu soruyu grubun %40,66’lık kısmı cevapsız bırakmıştır. Bu da hiç de az sayıda olmayan bir öğrenci grubunun bu konuda bir fikri olmadığını göstermiştir.

Tablo 4.1.3. Sınıf Öğretmen adaylarının “Pestisitlerin kullanım amaçları nelerdir?” Sorusuna verilen cevapların analizi

3. Pestisitlerin kullanım amaçları nelerdir?	Frekans	Yüzde (%)
Bakteri, virüs ve haşerelerin zararlarından korunmak.	5	1,9
Zararlı böcekleri kontrol altına almak.	67	25,46
Meyve ve sebzeleri iyileştirmek.	2	0,76
Temizlemek.	1	0,38
Verim almak.	104	39,52
Hormonlu gıdalar üretmek.	3	1,14
Bitkileri korumak.	6	2,28
Boş	72	27,36
Toplam	260	100

Tablo 4.1.3’te pestisitlerin kullanım amaçları sorulduğunda öğretmen adaylarının %40 kısıma yakını verimi arttırmak cevabını vermiştir. %25,46’lık kısımda ise bakteri, virüs ve haşerelerin zararlarından korunmak için şeklinde bir yanıt verilmiştir. Soruya cevap veren öğrencilerin yanıtları incelendiğinde bu yanıtların aslında çoğunluğun verdiği verimi arttırmak yanıtına paralel olduğunu görüyoruz. Cevap vermeyen öğrenci sayısı da 72 yani % 27,36’lık bir kısım olmuştur.

Tablo 4.1.4. Sınıf Öğretmen adaylarının “Pestisitleri kullanırken nelere dikkat etmeliyiz?” Sorusuna verilen cevapların analizi

4. Pestisitleri kullanırken nelere dikkat etmeliyiz?	Frekans	Yüzde(%)
Uzman kişilerden yardım alarak uygun ilaçlar kullanılmalı.	44	16,72
Fazla miktarda ilaç kullanmamaya.	54	20,52
Kullanım sırasında koruma önlemlerimizi almalıyız.	52	19,76

Hiç kullanmamalıyız.	3	1,14
Diğer canlılara zarar vermemeliyiz.	16	6,08
Boş	91	34,58
Toplam	260	100

Tablo 4.1.4’te Pestisitleri kullanırken nelere dikkat etmeliyiz sorusuyla karşılaşan adaylar %20,52’si fazla miktar kullanımına dikkat edilmesi gerektiğini savunmuştur. % 19,76 ile koruma önlemleri cevabı ve %16,7’le uzman kişilerden yardım almak cevapları aslında yine bilinçlendirme çerçevesine dönmektedir. Verilen cevaplara baktığımızda öğretmen adaylarının bu konuda bilgi sahibi olduğu görülmüş ancak 91 kişinin soruyu yanıtlamaması da birçok öğrencide bu konuda bir bilgi birikiminin olmadığını göstermiştir. Öğretmen adayları verdikleri bu cevaplarda kullanıcıların bilinçlenmesinin önemini vurgulamıştır.

Tablo 4.1.5. Sınıf Öğretmenliği öğrencilerinin “Pestisit Kalıntısı nedir?” Sorusuna verilen cevapların analizi

5. Pestisit Kalıntısı nedir?	Frekans	Yüzde (%)
Atılan ilacın fazla kalan kısmı .	8	3,04
İnsan vücuduna giren ilaç atığı.	1	0,38
Kimyasal ürünün toprakta birikmesi.	16	6,08
Tarım Ürünlerindeki zirai ilaç kalıntısı.	28	10,64
İlaç kalıntısı.	1	0,38
Zararlı kimyasallar.	1	0,38
Ölü organizma.	2	0,76
Kömür elmas.	1	0,38
Boş	202	76,76
Toplam	260	100

Tablo 4.1.5’te öğretmen adaylarına pestisit kalıntısı nedir diye sorduğumuza öğretmen adaylarının %76,70’i bu soruyu cevapsız bırakmıştır. Bu büyük oran bize öğretmen adaylarının kalıntılarla ilgili bilgi sahibi olmadığını gösterir. %10,64’lük bir kısımda öğretmen adayları tarım ürünlerindeki zirai ilaç kalıntısı diyerek doğru bir tanım yapmıştır. Bu sorudan gördüğümüz gibi sorular biraz özele indirgendiğinde cevap verme ve doğru cevap oranında düşüş olduğu görülüyor.

Tablo 4.1.6. Sınıf Öğretmen adaylarının “Pestisit ortamdan hangi yollarla ayrılır?” Sorusuna verilen cevapların analizi

6.Pestisit ortamdan hangi yollarla ayrılır?	Frekans	Yüzde (%)
Doğa olayları.	20	7,6
Madde döngüleri.	2	0,76
Nadasa bırakmak.	6	2,28
Anız yakmak.	5	1,9
Kullanmayarak.	1	0,38
Ayrıştırıcılar ile.	3	1,14
Kimyasal yolla.	2	0,76
Sulayarak.	18	6,84
Sirkeli su ile.	1	0,38
Tamamen yok olması mümkün değildir.	1	0,38
Boş	201	76,38
Toplam	260	100

Tablo 4.1.6’da da pestisitler ortamlardan hangi yollarla ayrılır sorusuna cevap arandığında öğretmen adaylarının %76,38’inin soruya hiçbir yorum yapamadığı geri kalan yaklaşık %35’lik kısmında çeşitli cevaplarla yorumladığını görmekteyiz. Pestisit kalıntısının ne anlama geldiği konusunda yorumsuz kalan öğretmen adayları doğal olarak bu konuda da çoğunluk olarak yorumsuz kalmıştır. Sonuç olarak pestisitlerin insana kadar hangi yollarla ulaştığı konusunda bilgi düzeyi oldukça düşüktür.

Tablo 4.1.7. Sınıf Öğretmen adaylarının “Pestisitlerin insan sağlığı üzerinde etkileri nelerdir?” Sorusuna verilen cevapların analizi

7.Pestisitlerin insan sağlığı üzerinde etkileri nelerdir?	Frekans	Yüzde (%)
Hastalıklara sebep olur.	24	9,12
Alerjik reaksiyonlara sebep olur.	5	1,9
Solunum yolu hastalıklarına sebep olur.	6	2,28
Ölümcül hastalıklara sebep olur.	5	1,9
Hormonal bozukluklara sebep olur.	4	1,52
Kansere yol açar.	17	6,46
İnsan sağlığını bozar.	78	29,64

Zehirlenmelere sebep olur.	16	6,08
Kimyasal madde birikimine sebep olur.	5	1,9
İshale sebep olur.	1	0,38
Boş	99	37,62
Toplam	260	100

Tablo 4.1.7’de “pestisitlerin insan sağlığı üzerinde etkileri nelerdir?” sorusuna öğretmen adaylarının %29,64’ü “ İnsan sağlığını bozar” olarak yorum yapmış. Soruyu cevapsız bırakan % 37,62’lik kısım haricindeki tüm öğrencilerde aslında insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini gruplandırarak belirtmiştir. Bunu da solunum yolu, zehirlenme, kanser gibi cevaplarla vermişlerdir. Özetle insan üzerindeki etkisi öğretmen adayları tarafından olumsuz nitelikte kabul edilmektedir. Yine de 99 kişinin yanıtlamaması göze çarpmaktadır.

Tablo 4.1.8. Sınıf Öğretmenliği öğrencilerinin “Pestisitlerin çevre sağlığı üzerindeki etkileri nelerdir?” Sorusuna verilen cevapların analizi

8. Pestisitlerin çevre sağlığı üzerindeki etkileri nelerdir?	Frekans	Yüzde (%)
Canlıları ve çevreyi olumsuz etkiler (Zararlıdır).	102	38,76
Bazı böcek türlerinin çeşitliliği artar.	1	0,38
Bazı canlı türleri yok olur.	11	4,18
Toprağın verimini düşürür.	8	3,04
Hastalığa yol açar.	4	1,52
Verimi artırır.	9	3,42
Zararlı değildir.	2	0,76
Zararları da yararları da vardır.	2	0,76
Boş	121	45,98
Toplam	260	100

“Pestisitlerin çevre sağlığı üzerinde etkileri nelerdir?” sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde yine bir genelleme ile %38,76’lık kısım pestisitlerin insan sağlığını ve çevre sağlığını olumsuz etkilediğini savunmuştur. Genel hatlarıyla da soruyu cevapsız bırakan öğretmen adayları dışındaki adayların yaptığı yorumlar verimin düşmesi canlı türlerinin zarar görmesi gibi alanlara yönelmektedir. Pestisitlerin olumsuz etkilenme algısı baskın

olarak öğretmen adayları üzerinde görülmektedir. Cevap vermeyenlerin oranı %45,98 olmuştur.

Tablo 4.1.9. Sınıf Öğretmen adaylarının “Pestisit insan ve çevre üzerindeki etkilerini azaltmak için ne yapmalıyız?” Sorusuna verilen cevapların analizi

9.Pestisit insan ve çevre üzerindeki etkilerini azaltmak için ne yapmalıyız?	Frekans	Yüzde (%)
Kullanılan miktarlar azaltılabilir.	64	24,32
Bilinçlendirme çalışmaları yapılabilir.	34	12,92
İnsanlar organik tarıma yönlendirilebilir.	36	13,68
Geri dönüşüm ön plana çıkarılabilir.	4	1,52
Yasaklanabilir.	16	6,08
Boş	106	40,28
Toplam	260	100

Tablo 4.1.9’da da öğretmen adaylarının %40,28’i dışındaki tüm öğrencilerin soruya karşı bir yorumu olduğu görülmektedir. Bu yorumlar genellikle doğal dönüşümlerin çare olacağı üzerinde durmaktadır. Örneğin %13,68’lik öğretmen adayı grubu organik tarıma yönlendirmenin çare olabileceğinden bahsetmiştir. Bununla birlikte adaylar bilinçlendirme çalışmalarının da önemi üzerinde durmuştur. Belirli bir öğrenci grubu dışında konu hakkında bir bilgi birikiminde olduğu görülmektedir.

Tablo 4.1.10. Sınıf Öğretmen adaylarının “Meyve ve sebzeleri tüketmeden önce pestisit kalıntılarından korunmak için nelere dikkat etmeliyiz?” Sorusuna verilen cevapların analizi

10. Meyve ve sebzeleri tüketmeden önce pestisit kalıntılarından korunmak için nelere dikkat etmeliyiz?	Frekans	Yüzde (%)
İyice yıkamalıyız.	140	53,2
Sirkeli suda bekletmeliyiz.	43	16,34
Kabuklarını soymalıyız.	9	3,42
Haşlamalıyız.	1	0,38
Boş	67	25,46
Toplam	260	100

Tablo 4.1.10’da “Meyve ve sebzeleri tüketmeden önce pestisit kalıntılarından korunmak için tüketmeden önce nelere dikkat etmeliyiz?” sorusuyla karşılaşıyoruz bu soruya öğretmen adaylarının %53,2’lik kısmın iyice yıkama olarak cevap verdiğini görüyoruz. Bu

cevabı %16,34 ile sirkeli suda bekletmek takip etmektedir. Kabuklarını soymanın da bir çözüm yolu olduğunu düşünen %3,42'lik kısım da bulunmaktadır.

Bu cevaplar öğrencilerin bu konuda bilgi sahibi olduğunu gösteriyor. Cevap vermeyen öğrenci sayısı ise 67 olup, birçok soruya göre oldukça düşük bir orandır.

Tablo 4.1.11. Sınıf Öğretmen adaylarının “Ağır metal nedir?” Sorusuna verilen cevapların analizi

11. Ağır metal nedir?	Frekans	Yüzde (%)
Metalik özellik gösteren elementler.	21	7,98
Çevreye zarar veren madde.	19	7,22
İnsan vücudunda birikirse zarar veren madde.	9	3,42
Yoğunluğu fazla olan metal.	5	1,9
İnsan sağlığını olumsuz etkileyen madde.	31	11,78
Ölümcül etki gösteren element.	7	2,66
Toprağa karıştığında zarar veren madde.	1	0,38
Boş	167	63,46
Toplam	260	100

Tablo 4.1.11'e baktığımızda Ağır metaller konusuna giriş yapmaktayız. Bu soruda %63,46'lık büyük bir oranla öğretmen adayları soruyu cevapsız bırakmıştır. Geriye kalan öğrenci grupları ise yanıtları dağılmış bir şekilde vermektedir. Birden fazla yorum bulunmaktadır. Yorumların geneline bakıldığında ise olumsuz içerikli bir madde algısı olduğu görülmektedir.

Tablo 4.1.12. Sınıf Öğretmen adaylarının “Hangi Elementler ağır metaldir?” Sorusuna verilen cevapların analizi

12. Hangi elementler ağır metaldir?	Frekans	Yüzde (%)
Civa, bakır, kadmiyum, selenyum.	50	19
Civa.	47	17,86
Civa, bakır, çinko.	17	6,46
Karbon, demir, kurşun.	11	4,18
Kadmiyum, lityum.	2	0,76
Demir, bakır.	3	1,14

Boş	130	49,4
Toplam	260	100

“Hangi elementler ağır metaldir?” sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde adayların yine %49,4 gibi büyük bir çoğunluğunun soruya yanıt veremediği görülmektedir. Geriye kalan adayların cevapların incelendiğinde civa yorumunun çoğunlukla cevaplar arasında olduğu görülmektedir. Bunun dışında en çok civa, bakır, kadmiyum cevabının olması, cevap veren yüzdenin ağır metal örnekleriyle ilgili bir bilgilerinin olduğunu göstermektedir. Fakat 130 kişinin hiçbir ağır metal ismi yazmaması genel olarak bu konudaki bilgi zayıflığını göstermektedir.

Tablo 4.1.13. Sınıf Öğretmen adaylarının “Ağır metalin çevreye olan etkileri nelerdir?” Sorusuna verilen cevapların analizi

13.Ağır metalin çevreye olan etkileri nelerdir?	Frekans	Yüzde (%)
Ekosistemi olumsuz etkiler.	27	10,26
Ölüm riski oluşturur.	1	0,38
Çevreyi kirletir.	62	23,56
İnsan sağlığını olumsuz etkiler.	18	6,84
Toprağın yapısını bozar.	2	0,76
Sulak alanlardaki canlıların ölümüne sebep olur.	1	0,38
Boş	149	56,62
Toplam	260	100

“Ağır metallerin çevreye olan etkileri nelerdir?” sorusuna öğretmen adaylarının verdiği cevapları incelediğimizde yine yorumsuz kalan %56,62’lik kısmı %23,56 ile “Çevreyi kirletir” yanıtı takip etmektedir. Diğer yanıtlarda ağırlıklı olarak çevreye olan olumsuz etkileri üzerinde durmuştur. %6,84’lük kısma baktığımızda İnsan sağlığına olan olumsuz etkisine değinildiğini görüyoruz. Buda ağır metallerin çevre kaynaklı insan sağlığını olumsuz etkilediği algısının öğretmen adayları üzerinde var olduğunu göstermektedir. Fakat boş bırakanların sayısının çok fazla olması bu konuda bilgi eksikliğinin fazlalığını göstermektedir.

Tablo 4.1.14. Sınıf Öğretmen adaylarının “Ağır Metalin insan üzerindeki etkileri nelerdir?” Sorusuna verilen cevapların analizi

14.Ağır Metalin insan üzerindeki etkileri nelerdir?	Frekans	Yüzde (%)
Civa zehirlenmesi.	3	1,14
Büyüme ve gelişmeyi olumsuz etkiler.	8	3,04
Kansere yol açar.	27	10,26
Ölümlere sebep olur.	14	5,32
Alerjik reaksiyonlara sebep olur.	3	1,14
Hastalıklara sebep olur.	96	36,48
Boş	109	41,42
Toplam	260	100

Tablo 4.1.14’te “Ağır metalin insan üzerindeki etkileri nelerdir?” sorusunu incelediğimizde diğer sorularda olduğu gibi burada da cevapsız sorularla karşılaşyoruz. Cevap veren öğretmen adaylarının yanıtlarını incelediğimizde çoğunluğun kansere yol açar üzerinde yoğunlaştığını görmekteyiz. Adayların %36,48’lik kısmı bunu “Hastalıklara yol açar.” başlığı altında toplamıştır. 8 kişi büyüme ve gelişmede sorunlara yol açacağını, 3 kişi alerjik reaksiyon oluşturacağını, 14 kişi ölümlere neden olacağını, 3 kişi civa zehirlenmesi şeklinde bilinçli yorumlarda bulunmuşlardır. Toplam 151 kişinin konuyla ilgili bazı bilgileri olup, 109 kişi hiç cevap vermemiştir.

Tablo 4.1.15. Sınıf Öğretmenliği öğrencilerinin “Ağır metal vücuda nasıl girer?” Sorusuna verilen cevapların analizi

15.Ağır metal vücuda nasıl girer?	Frekans	Yüzde (%)
Suda yaşayan canlıları yediğimizde.	3	1,14
Solunum yolu ile.	27	10,26
Aldığımız besinler ile.	114	43,32
Boş	116	44,08
Toplam	260	100

“Ağır metaller vücuda nasıl girer?” sorusunu cevabını Tablo 4.1.15’te görmekteyiz. %43,32’lik kısım besinlerle alındığı üzerinde durmaktadır. Yine yorumsuz kalan %44,08 bir öğretmen adayı grubu bulunmaktadır. Besinlerle alındığını savuna grubun yanında %10,26 solunumla alındığını savunmuştur. Suda yaşayan canlıları tüketme yoluyla diyenler %1.14 olmuştur.

Tablo 4.1.16. Sınıf Öğretmen adaylarının “Canlılar ağır metalleri hangi yollarla alır?” Sorusuna verilen cevapların analizi

16.Canlılar ağır metalleri hangi yollarla alır?	Frekans	Yüzde (%)
Solunum yoluyla.	36	2,28
Besin yoluyla.	85	32,3
Temas yoluyla.	8	3,04
Boş	131	49,78
Toplam	260	100

Tablo 4.1.16’da karşımıza çıkan sorunun cevabı Tablo 4.1.15’te karşımıza çıkan cevaplarla paralellik göstermekte yine cevaplarımız “Besin yoluyla”, “Solunum yoluyla” ve “Temas yoluyla” olmak üzere 3 başlıkta toplanmıştır. Yine adayların %50’ye yakını soruyu yanıtsız bırakmıştır.

4.2. Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının Cevapları ve Analizler

Tablo 4.2.1. Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının “Pestisit (tarım ilacı) nedir?” Sorusuna verdikleri cevapların analizi

1.Pestisit (tarım ilacı) nedir?	Frekans	Yüzde (%)
Besin üretiminde kullanılan toksik ilaç.	1	1,4
Verimi arttırmak için kullanılan ilaç.	5	7
Zararlı böceklerle karşı kullanılan ilaç.	9	12,6
Zararlı organizmalara karşı kullanılan ilaç.	34	47,6
Böcek ve otlara karşı kullanılan ilaç.	11	15,4
Tarımda kullanılan zirai ilaç.	7	9,8
Boş	3	4,2
Toplam	70	100

“Pestisit nedir?” sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin %50’ye yakınının tarım ilacının neden kullanıldığı ile ilgili doğru bilgiye sahip olduğunu görüyoruz. Sorunun cevaplanmama oranının düşük olması da bu konuda tüm öğrencilerin fikir sahibi olduğunu gösteriyor. Öğrencilerin %12,6’sı böceklerle karşı kullanıldığını, yüzde %15,4’ü böceklerle ve otlara karşı kullanıldığını belirtmiştir. Verilen cevaplarda birtakım bilgilerinin olduğu

fakat sadece belirli bir canlı grubunu yazdıkları göze çarpmaktadır. Bu soruya cevap vermeyen oranı sadece %4.2 yani 3 kişidir.

Tablo 4.2.2. Fen Öğretmen adaylarının “Pestisitlerin hedef organizmaları nelerdir?” Sorusuna verilen cevapların analizi

2.Pestisitlerin hedef organizmaları nelerdir?	Frekans	Yüzde (%)
Böcekler.	26	36,4
Bitkiler.	5	7
Tarım ürünleri	1	1,4
Parazitler.	2	2,8
Zararlı organizmalar.	31	43,4
Yabani otlar.	4	5,6
Boş	1	1,4
Toplam	70	100

Öğretmen adayları arasında pestisitlerin hedef organizmaları sorulduğunda; aslında doğru bir algıya sahip olsalar da net cevaplarla ifade edilemediği görülmektedir. %43,4’ü kullanılma amacı doğrultusunda hedef organizmayı zararlılar olarak belirtmiştir. Bu cevaptan sonra en çok verilen yanıt %36,4 ile böcekler olmuştur. Sadece 1 kişinin soruyu boş bırakması bilgi düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.2.3. Fen Bilgisi “Öğretmenliği öğrencilerinin Pestisitlerin kullanım amaçları nelerdir?” Sorusuna verdikleri cevapların analizi

3.Pestisitlerin kullanım amaçları nelerdir?	Frekans	Yüzde (%)
Zararlıları yok ederek tarım ürünlerini koruma.	40	56
Tarımda verimi artırma.	28	39,2
Boş	2	2,8
Toplam	70	100

Pestisitlerin kullanım amaçları sorusuna verilen cevaplarda %56’sı zararlıları yok ederek korumak olduğunu belirterek, %39,2 tarımda iyileşme amacıyla kullanılan ilaç olduğunu ifade etmiş olmaktadır. Verimi arttırmak amacıyla kullanıldığını belirtenlerin oranı %39,2

olmuştur. Cevap vermeyen 2 kişinin dışında verilen cevaplar bu konuda fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgi düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.2.4. Fen Öğretmen adaylarının “Pestisitleri kullanırken nelere dikkat etmeliyiz?” Sorusuna verdikleri cevapların analizi

4.Pestisitleri kullanırken nelere dikkat etmeliyiz?	Frekans	Yüzde (%)
Kullanımı azaltılmalı.	21	29,4
Korunma önlemleri alınmalı.	16	22,4
Kullanımla ilgili bilinçlendirme çalışmaları yapılmalı.	16	22,4
Uygun dozda kullanılmalı.	6	8,4
Boş	11	15,4
Toplam	70	100

Öğrencilerin bu soruda birbirine yakın cevaplar verdiğini görüyoruz. Aslında verilen tüm cevaplar %22,4'lük Bilinçlendirme çalışmaları çatısında toplanabilir. %29,4'lük Kullanım azaltılmalı yanıtı da dozla ilgili problemler olduğu düşündüğünü göstermekte. Uygun dozda kullanılmalı diyenler de % 8,4 olmuştur. Boş bırakılma yüzdesi %15,4 dür.

Tablo 4.2.5. Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının “Pestisit Kalıntısı nedir?” Sorusuna verdikleri cevapların analizi

5.Pestisit Kalıntısı nedir?	Frekans	Yüzde (%)
Kullanılan ilaçların besin üzerinde kalan kısmı.	15	21
Bitkide biriken kimyasal madde.	27	37,8
Boş	28	39,2
Toplam	70	100

Tablo 4.2.5'te “Pestisit kalıntısı nedir?” diye sorulduğunda öğretmen adaylarını %39,2'si soruyu cevapsız bırakmıştır. Buda çok önemli olan bu konuda öğretmen adaylarının eksik bilgiye sahip olduğunu göstermektedir. Ortaya çıkan iki ayrı cevap birbirine yakın farklı tanımlardır ve doğru ifadeye yakındır. Yine de fen bilgisi öğrencilerinden 42 kişi bu konuda bilgilidir.

Tablo 4.2.6. Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının “Pestisit ortamdan hangi yollarla ayrılır?” Sorusuna verdikleri cevapların analizi

6.Pestisit ortamdan hangi yollarla ayrılır?	Frekans	Yüzde (%)
Doğa olayları ile.	12	16,8
Sirkeli suyla yıkama.	10	14
Su ile yıkamak.	4	5,6
Ayrılamaz.	3	4,2
Boş	41	57,4
Toplam	70	100

Pestisitlerle ilgili soruların ayrıntıları arttıkça öğretmen adaylarının sorulara cevap verme yüzdeleri düşmektedir. Buna rağmen verilen cevaplar mantıklı ilerlemektedir. Kesinlikle ayrılmayacağını düşünen %4,2’lik bir öğrenci grubu da vardır.

Tablo 4.2.7. Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının “Pestisitlerin insan sağlığı üzerindeki etkileri nelerdir?” Sorusuna verdikleri cevapların analizi

7.Pestisitlerin insan sağlığı üzerindeki etkileri nelerdir?	Frekans	Yüzde (%)
Zehirlenme.	5	7
Kanser oluşumu.	12	16,8
Olumsuz etkiler.	28	39,2
Hastalıklar.	20	28
Boş	5	7
Toplam	70	100

Öğretmen adayları bu soruya cevap verirken aslında doğru cevaplarla ilerlemiş ve yüzdenin büyük kısmı olumsuz etkiler diyerek ortak başlıkta toplamıştır. %16,8’lik kısım kanser olarak sınırlandırmıştır. Bakıldığında oluşabilecek olumsuzluklarla ilgili öğretmen adayları fikir sahibidir. Sadece % 7’lik öğrenci bu soruya cevap vermemiştir.

Tablo 4.2.8. Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının “Pestisitlerin çevre sağlığı üzerinde etkileri nelerdir?” Sorusuna verdikleri cevapların analizi

8. Pestisitlerin çevre sağlığı üzerinde etkileri nelerdir?	Frekans	Yüzde (%)
Çevre kirliliğine sebep olur.	6	8,4
Ozon tabakasını inceltir.	1	1,4

Çevrenin doğal dengesini bozarak ekosistemi olumsuz etkiler.	22	30,8
Toprağın yapısını bozar.	24	33,6
Çevreyi olumlu etkiler.	2	2,8
Boş	15	21
Toplam	70	100

Tablo 4.2.8’de “Pestisitlerin çevre sağlığının üzerinde etkileri nelerdir?” sorusuna öğretmen adaylarının %30,8’i çevrenin doğal dengesinin bozulacağını savunarak cevabı genellemiş, % 33,6’sı da toprağın yapısını bozacağını söyleyerek cevabı daraltmıştır. Bu cevaptan yapacağımız çıkarım da şu olabilir; öğretmen adayları pestisitlerin direkt toprağa uygulandığını düşünüyor olabilirler. Ama genel olarak bazı bilgilere sahip olsalar da ayrıntılı cevap oranı azdır. Cevap vermeyenler ise %21 oranında olmuştur. Bu da soruların daha ayrıntılı oldukları durumlarda öğrencilerin daha başarısız olduklarını gösteriyor.

Tablo 4.2.9. Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının “Pestisitlerin insan ve çevre sağlığı üzerindeki etkilerini azaltmak için ne yapmak gerekir?” Sorusuna verdikleri cevapların analizi

9.Pestisitlerin insan ve çevre sağlığı üzerindeki etkilerini azaltmak için ne yapmak gerekir?	Frekans	Yüzde (%)
Doğal gübre kullanılmalı.	6	8,4
Kullanım oranını azaltmalı.	32	44,8
Bilinçlendirme yapılmalı.	12	16,8
Organik tarıma geçilmeli.	8	11,2
Boş	12	16,8
Toplam	70	100

Tablo 4.2.9’de görüldüğü gibi pestisitlerin olumsuz etkilerini azaltmak için öğretmen adaylarının genel fikri kullanım oranını azaltmaya yöneliktir. Grubun %50’ye yakını doğal ürün kullanımına yönelik cevaplar vermiştir. Buda yine pestisitler konusundaki zararlı kimyasal ilaçtır algısının öğretmen adaylarının yorumları üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Bu soruya cevap vermeyen öğrenci sayısı sadece 12 olup, %16,8’lik dilimi oluşturmaktadır.

Tablo 4.2.10. Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının “Meyve ve sebzeleri tüketmeden önce nelere dikkat etmeliyiz?” Sorusuna verdikleri cevapların analizi

10.Meyve ve sebzeleri tüketmeden önce nelere dikkat etmeliyiz?	Frekans	Yüzde (%)
Yıkamalıyız.	39	54,6
Sirkeli suyla yıkamalıyız.	26	36,4
Boş	5	7
Toplam	70	100

“Meyve ve sebzeleri tüketmeden önce nelere dikkat etmeliyiz?” sorusunun cevabı olarak öğretmen adaylarının %54,6’sının cevabı yıkanması gerektiğidir. Öğretmen adaylarını %36,4’ü de ayrıntıya girerek sirkeli suyun kullanılmasının tüketmeden önce önemli olduğunun üzerinde durmuştur. Bu soruda fikri olmayan kişi sayısı sadece 5 olmuştur.

Tablo 4.2.11. Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının “Ağır metal nedir?” Sorusuna verdikleri cevapların analizi

11. Ağır metal nedir?	Frekans	Yüzde (%)
Zehirli madde.	2	2,8
Vücuda alındığında hasar bırakan madde.	24	33,6
Metalik özellik gösteren element.	30	42
Diş dolgusu, oyuncak gibi malzemelerde bulunan zararlı element.	1	1,4
Boş	11	15,4
Toplam	70	100

Tablo 4.2.11’de “Ağır metal nedir?” sorusunun cevabında öğretmen adaylarının %33,6’sı vücuda alındığında hasar bırakan bir madde olduğunu savunmuştur. Bu yüzdeyle cevaba yaklaşılmıştır ancak daha büyük bir oran olan %42’lik kısım sorunun içerdiği metal kelimesinden yola çıkarak bir cevap vermiştir. Ayrıntılı olarak diş dolgusu ve oyuncak gibi malzemelerde bulunabilen bir element olduğunu yalnızca 1 kişi söylemiştir. 11 kişi hiç cevap vermemiştir. Cevaplara baktığımızda ağır metal tanımıyla ilgili eksiklik olduğu görülmektedir.

Tablo 4.2.12. Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının “Hangi elementler ağır metaldir?” Sorusuna verdikleri cevapların analizi

12. Hangi elementler ağır metaldir?	Frekans	Yüzde (%)
Civa, kurşun,kalay.	26	36,4
Lityum,nikel,kobalt.	3	4,2
Civa,bakır.	28	39,2
Krom.	3	4,2
Çinko,kobalt.	6	8,4
Boş	4	5,6
Toplam	70	100

Öğretmen adayları ağır metallerin ne olduğu ile ilgili bilgi sahibi olduklarını göstermişlerdir. 4 öğrenci hariç diğer tüm adayların en az 1 tane örnek verebilecek kapasitede olduğu görülmüştür. Farklı farklı gruplarla cevaplar sıralanmıştır. En çok civa, bakır cevabı verilmiştir. Ama hiç adı geçmeyen ağır metallerde mevcuttur.

Tablo 4.2.13. Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının “Ağır metalin çevreye olan etkileri nelerdir?” Sorusuna verdikleri cevapların analizi

13.Ağır metalin çevreye olan etkileri nelerdir?	Frekans	Yüzde (%)
Çevreyi kirleterek olumsuz etkiler.	28	39,2
Toprağı kirleterek verimi düşürür.	15	21
Ekosistemi olumsuz etkiler.	5	7
Hastalıklara sebep olur.	4	5,6
Boş	18	25,2
Toplam	70	100

Tablo 4.2.13’da Öğretmen adaylarını %39,9’luk kısmı Ağır metallerin çevreye olan olumsuz etkileri üzerinde durmuş ancak insan sağlığı üzerinde etkilerinden bahsetmemişlerdir. %5,6’lık kısmı “hastalıklara sebep olur” cevabı vererek insan sağlığı üzerindeki etkisine de değinmiştir. Toprağı kirletir diyenler ise %21 oranındadır. Her ne kadar cevaplar ayrı ayrı doğru olsa da bunları birleştirerek cevap verilmesi umudunu karşılamamıştır. Cevap vermeyen öğrenciler %25,2 ile 18 kişi olmuştur. Bu da arzu edilen oranın üzerindedir.

Tablo 4.2.14. Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının “Ağır metalin insan üzerindeki etkileri nelerdir?” Sorusuna verdikleri cevapların analizi

14.Ağır metalin insan üzerindeki etkileri nelerdir?	Frekans	Yüzde (%)
Zehirlenmeye sebep olur.	6	8,4
Organlarda kalıcı hasar bırakır.	2	2,8
Kansere yol açar.	26	36,4
Hastalıklara yol açarak insanların sağlığını bozar.	24	33,6
Ölümlere sebep olur	3	4,2
Boş	9	12,6
Toplam	70	100

Tablo 4.2.14’de “Ağır metalin insan üzerindeki etkileri nelerdir?” sorusuna verilen cevaplarda öğretmen adayları ağır metallerin hastalıklara sebep olduğunu ağırlıklı olarak belirtmiştir. %36,4’lik kısım yine kanser cevabını vererek hastalık genellemesini sınırlandırmıştır. %12,6’lık kısım da kalan öğretmen adayları ise bu soruyla ilgili hiçbir yorumda bulunmamıştır. Zehirlenme cevabını verenler ise 6 kişi olmuştur. Bu soruda bilgi sahibi oldukları görünmekle birlikte yüzeysel cevapların verildiği göze çarpmaktadır.

Tablo 4.2.15. Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının “Ağır metal vücuda nasıl girer?” Sorusuna verdikleri cevapların analizi

15.Ağır metal vücuda nasıl girer?	Frekans	Yüzde (%)
Besin yoluyla.	40	56
Solunum yoluyla.	10	17
Temas ile.	8	11,2
Plastik ürünler ile.	2	2,8
Boş	10	14
Toplam	70	100

“Ağır metaller vücuda nasıl girer?” sorusuna öğretmen adaylarının verdiği cevapların %56’sı “Besin yoluyla” cevabını vermiştir. Temasında üzerinde duran %11,8’lik bir kısım

olsa da cevapların ağırlığı solunum ve besin üzerinde yoğunlaşmıştır. %14'lük kısım ağır metallerin vücuda nasıl gireceği ile ilgili yorum yapamamış ve soruyu boş bırakmıştır

Tablo 4.2.16. Fen Bilgisi Öğre Öğretmen adaylarının “Canlılar ağır metalleri hangi yollarla alır?” Sorusuna verdikleri cevapların analizi sorusuna verdikleri cevapların analizi

16.Canlılar ağır metalleri hangi yollarla alır?	Frekans	Yüzde (%)
Beslenme ile.	39	54,6
Solunum ile.	16	22,4
Deri yolu ile.	3	4,2
İlaçlar ile.	3	4,2
Boş	9	12,6
Toplam	70	100

Tablo 4.2.16’de “Canlılar ağır metalleri hangi yollarla alır?” sorusu aslında bir önceki soruyla paralellik göstermektedir. Bu sorunun cevabında da öğretmen adaylarının yaklaşık %75’lik kısmı besin ve solunum yoluyla üzerinde durmuş çoğunluk besin yoluyla cevabını vermiştir. 9 öğrenci bu soruya cevap vermemiştir. Genel olarak öğretmen adaylarının konuyla ilgili fikirleri vardır ve doğru bilgiler kısmı kısımda olsa Fen Bilgisi öğretmen adayları tarafından verilmiştir.

5.TARTIŞMA

Genel olarak sorulara verilen cevaplar analiz edildiğinde, öğretmen adaylarının pestisit ve ağır metal kirliliği hakkında bir takım bilgilerinin olduğunu söyleyebiliriz. Fakat sorular biraz daha ayrıntıya indiğinde doğru verilen cevaplarda azalma olduğu ve hiç cevap vermeyen öğrenci sayısının arttığı tespit edilmiştir. En çok cevap alınan sorulara örnek verirse, öğretmen adaylarının “Pestisit nedir?” sorusuna verdikleri cevaplarda verimi arttırmak, zararlıları ortadan kaldırmak amacıyla kullanılan maddeler olduğu ağırlıktadır. Zehirli madde, toprağı tahrip eden madde gibi cevaplar da vardır. Cevap vermeyenler sınıf öğretmenliğinde %17,1’ken, fen bilgisi öğretmenliğinde hiç cevap vermeyenlerin sayısı %4.2 olmuştur. Fen Bilgisi öğrencilerinin bu soruya verdiği cevaplara göre büyük çoğunluğunun doğru veya kısmen doğru cevaplar verdiğini söyleyebiliriz. Genel olarak bu soruda olduğu gibi Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Sınıf Öğretmenliği öğretmen adaylarına göre bu terimlere daha hakim olduklarını görülmektedir. Her ne kadar ayrıntılı sorularda başarı düşse de, doğru cevap verme oranı Fen bilgisinde daha fazladır. Her iki

öğrenci grubunda da ayrıntılı bilgi eksikliği olup, bilgilerin daha yüzeysel olduğu göze çarpmaktadır. Öğrencilerin “Pestisitlerin hedef organizmaları nedir?” sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde, böceklerle karşı kullanılan veya böcek ve otlara karşı kullanılan madde veya zararlılara karşı kullanılan madde cevapları ağırlıktadır. Öğrencilerin bir takım bilgilerinin olduğu fakat sadece belirli bir canlı grubunu yazdıkları göze çarpmaktadır. Yine de özellikle Fen bilgisinde 1 tane cevap vermeyen öğrenci olup, diğerlerinin de bu konu hakkında bilgi sahibi olduğu görülmektedir. Sınıf öğretmenliğinde ise hiç fikri olmayanların sayısı %40,66’dır.

Öğretmen adaylarına “Pestisit kalıntısı nedir?” diye sorduğumuzda, Sınıf öğretmen adaylarının %76,70’i bu soruyu cevapsız bırakmıştır. Bu büyük oran bize öğretmen adaylarının kalıntılarla ilgili bilgi sahibi olmadığını gösterir. Sorular biraz özele indirildiğinde cevap verme ve doğru cevap oranında düşüş olduğu görülüyor. Aynı şekilde bu soruda Fen Bilgisi öğretmen adaylarının %39,2’si soruyu cevapsız bırakmıştır. Buda çok önemli olan bu konuda her iki gruptaki öğretmen adaylarının da eksik bilgiye sahip olduğunu göstermektedir. Yine de Fen Bilgisi öğrencilerinden 42 kişi bu konuda bilgilidir ve eksik de olsa bazı bilgilere sahiptir.

“Pestisitlerin insan ve çevre sağlığı üzerindeki etkilerini azaltmak için neler yapmalıyız?” sorusunda Sınıf Öğretmenliğinde bu konuda hiç fikri olmayanların yüzdesi 40,28 olurken, Fen Bilgisinde 16,8 olmuştur. Diğer verilen cevaplarda doğru bilgiler olsa da eksiklikler ve tek yönlü cevaplar göze çarpmaktadır. Aynı şekilde pestisitlerin çevre sağlığı üzerindeki etkisiyle ilgili soruda yetersiz cevaplar ve cevap verilmeme oranının yüksekliği tesbit edilmiştir. Eğitim Fakültesinde eğitim gören geleceğin öğretmenlerinin pestisitlerle ilgili çevre sorunları hakkında daha fazla bilgi sahibi olması ve bu konuda ayrıntılı fikir üretebilmesi gerekirken, bu eksiklikler çevre duyarlılığında ve bilgi düzeylerinde istenilen sonuca ulaşılmadığının göstergesidir. Öğrencilerin çevreden edinilen, aileden gelen bir takım bilgilerle bazı sorulara daha kolay cevap verebildikleri görülüyor. Örneğin; her iki bölüm öğrencilerinde de pestisit etkisini meyve ve sebzelerden korumak için yıkamak, sirkeli suda bekletmek gibi bazı bilgilerin olduğu görülüyor. Ama genel olarak pestisitlerin bulaşma yolları gibi ayrıntılı sorularda zorlandıkları ve yeterli bilgiye sahip olmadıkları görülmektedir.

Pestisitlerle ilgili her iki bölümde de cevaplarda en fazla tespit edilen bilgiler; zararlılara ve böceklerle karşı kullanılan bir madde olduğu, kullanımın azaltılması gerektiği, uzman

kişilerce ve çeşitli kurallara göre ilaçlama yapmak gerektiği, verimi attırmak için kullanıldığı, tarım ilacı olduğu, iyice yıkanması gerektiği, doğa olayları ile ayrıştığı, sağlığa zararlı olduğu ve bir takım hastalıklara neden olduğu, zirai bir ilaç kalıntısı olduğudur. Genel olarak en az cevap verilen kısımlar pestisit kalıntısı, pestisitlerin ayrılma yolları, hedef organizma çeşitleri gibi daha fazla bilgi gerektiren kısımlar olmuştur. Örneğin; Pestisit kalıntısıyla ilgili soruda Sınıf Öğretmenliği öğrencilerinin %76,76'sı, Fen Bilgisi öğrencilerinin %39,2'sinin hiç cevap vermediği, hangi yollarla ayrılır? Sorusunda ise Sınıf ve Fen Bilgisi öğrencilerinin boş bırakma oranı sırasıyla % 76,38 ve %57,4 olmuştur. Öğrencilerinin pestisit bilgi düzeyini ölçen çok az çalışma olup, genelde çalışmalar çiftçilerle ilgilidir. Ceyhan ve arkadaşları (2000) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada Çarşamba ve Bafra'da yaşayan çiftçilerin çevreyle ilgili bir takım bilgilere sahip olduğu, fakat uygulama esnasında birçok kurala dikkat etmediği asıl amacın verim almak olduğu vurgulanmıştır. Çiftçilerin çok sık kimyasal ilaç kullanıldığı da yapılan çalışmada ifade edilmiştir. Üniversite öğrencilerinin çevre ile ilgili konularda duyarlılığını, tutumlarını ve bilgilerini ölçen çeşitli çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalarda da öğrencilerin bu konulardaki bilgi eksikliği vurgulanmıştır (Çabuk ve Karacoğlu, 2003; Erol ve Gezer, 2006; Özdemir ve Yapıcı, 2010; Aydın, 2013; Güven,2013; Demirözer ve ark., 2019).

Pestisit kirliliği çok önemli bir sorun olup, çevre insan sağlığına ciddi zararlar vermektedir. Tarımda bilinçsiz uygulamalar istenmeyen kalıntılara neden olmaktadır (Çobanoğlu ve Işın, 2009). Bu kalıntıların etkisi kişiye göre değişmekle birlikte, miktara göre çok farklı hastalıklara neden olabilmektedir (Atamanalp ve Cengiz 2002; Gökçen ve Atalay, 2012). Ayrıca bilinçsiz tarım uygulamaları, gelişen sanayi ve teknolojik uygulamalar, fabrika atıkları, inorganik gübreler çevrede dolayısıyla canlılarda birikerek canlılara zarar vermektedir (Çepel, 2003; Şahin, 2008). Tüm bunlar için öğretmen adaylarının bilinçlenmesi çok önemlidir. Öğretmen adaylarının bu konuda bilgilerini yeterliliklerini ölçmek eksikliklerini tamamlamak için yapılacak çalışmalara ışık olacaktır. Toplumun çevre bilincinin gelişmesinde öğretmenin rolü çok büyüktür.

Ziraat Fakültesinin farklı bölümlerinde eğitim gören öğrencilerinin pestisit bilgi düzeyini ölçen bir çalışma yapılmıştır. Bilgi düzeyinin iyi olduğu fakat bölümlere göre farklılıklar tesbit edildiği belirtilmiştir. Genel olarak bizim çalışmamıza paralel olarak sorular genişletildiğinde başarı oranının düştüğü gözlenmiştir. Pestisit tanımı başarı ve bilgi

daha yüksek iken, vücuda giriş yolları nedir diye sorulduğunda doğru cevap sayısı azalmıştır (Demirözer ve ark., 2019). Güven (2013) Fen Bilgisi öğretmenlerinin çevre okuryazarlığının ve bilgilerinin istenilen düzeyde olmadığını tespit etmiştir.

Ağır metal kirliliğiyle ilgili cevaplar incelendiğinde de, Sınıf ve Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilgi seviyesinin yeterli olmadığı görülmektedir. Ağır metallerle ilgili her iki bölüm öğrencilerinde de olumsuz bir madde olgusu olduğu göze çarpmaktadır. Yine de gerek lisans döneminde alınan çevre derslerinden, gerek aile ortamlarından, okuduklarından ve izlediklerinden bir takım bilgi birikimin de olduğu anlaşılmaktadır. Fakat pestisitlerle ilgili sorularda olduğu gibi sorular genelden özele doğru gittiğinde alınan doğru cevap sayısı da azalmıştır. Sınıf Öğretmenliğinde “Ağır metal nedir?” sorusuna yüzde 63,46 öğrencinin hiç cevap vermemesi oldukça yüksek bir rakamdır. Bu soruya cevap verilmeme oranı Fen Bilgisinde %15,4 olmuştur. Pestisit nedir sorusunda sınıf öğretmenliğinde %17,1 kişinin hiç fikri yokken, fen bilgisi öğretmenliğinde bu rakam % 4.2 olmuştur. Pestisitlere göre ağır metallerle ilgili her iki bölüm öğrencilerini de daha az fikir sahibi olduğu görülmektedir. Ağır metallerle örnekler istendiğinde nikel ve krom gibi önemli bazı ağır metalleri hiç kimsenin yazmaması da dikkat çekicidir. Ağır metallerle ilgili çevreye veya insan sağlığına etkileriyle ilgili sorularda öğrencilerin bazı bilgilerinin olduğu ama yeterli olmadığı düşünülmektedir. Vücuda ağır metallerin nasıl girdiği sorulduğunda her iki bölüm öğrencilerinde de başarı düşmüştür. Cevaplar analiz edildiğinde Fen bilgisi öğrencilerinin daha bilgili oldukları da görülmektedir. Bunun nedeni biyoloji, fizik ve çevreyle ilgili dersleri daha ağırlıklı olarak almalarından kaynaklanabilir. Ağır metallerin insan üzerine etkileri sorulduğunda her iki grupta da kanser ve hastalık terimleri akla gelmektedir. Fen bilgisinde hastalığa sebep olur diyenler % 33,6 iken, kanser oluşturur diyenler %36,4 olmuştur. Sınıf öğretmenliğinde de hastalık diyenler %36,48, kanser diyenler %10, 26 olmuştur. Buda öğrencilerde ağır metalin hastalık ve kanser terimlerini akla daha çok getirdiğini göstermektedir. Bunun yanında sınıf öğretmenliğinde cevap verenlerin sayısı diğer sorularda olduğu gibi daha azdır.

“Pestisitler ortamdan hangi yollarla ayrılır?” sorusu Fen Bilgisi öğretmen adayları ve Sınıf öğretmen adayları tarafından net olarak algılanamamıştır. Bu nedenle soruya verilen cevaplar doğru analiz edilememiştir. Soruda ki bu anlaşılmalığın sebebi de öğretmen adaylarının bilgi eksikliği sebebiyle oluşmaktadır. Pestisitlerin insan ve çevre sağlığı üzerindeki zararlı etkilerini azaltmak için neler yapılmalı sorusunda fen bilgisi öğretmen

adayları % 44,8 ile kullanımı azalmalı % 16, 8 le bilinçlenme çalışmaları yapılmalı derken, bu oran sınıf öğretmen adaylarında % 24,32 ve %12,92 olmuştur. Her iki grupta da kullanımı azaltılması ve bilinçlendirme çalışmaları yapılması gerektiğini vurgulayan öğretmen adaylarının olması bu konuda çok olmasada bazı bilgilerinin olduğunu göstermektedir.

Aydın (2013) Giresun üniversitesi eğitim fakültesinde öğrenim gören sınıf ve fen bilgisi öğretmen adaylarıyla radyasyon ve ağır metal kirliliği hakkındaki bilgi ve yeterliliklerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Öğrencilerin bilgi düzeyini orta olarak tespit edilmiştir. Ayrıca fen bilgisi öğrencilerinin daha başarılı olduğu ifade edilmiş, çevre sorunlarına ilgili ve çeşitli kaynaklardan bu sorunları takip edenlerde bilginin arttığı ifade edilmiştir. Bu sonuçlar da bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir. Ağır metal kirliliği de pestisit kirliliği gibi oldukça önemli bir çevresel sorundur ve sadece öğretmenlerin değil toplumun her kesiminin bu konuda bilgi sahibi olması gereklidir. Ağır metal birikiminin insana ulaştığı ve sağlık açısından çok sakıncalı olduğunu belirten bir çalışmada Çarşamba ovasında, toprakta ağır metal birikiminin, toprağın çok sayıda özelliğini olumsuz etkilediği ifade edilmiştir (Kızılkaya, 1998).

Haktanır (2007), çevre eğitiminin disiplinlerarası bir konu olduğu, ekoloji temelli eğitimlerin artmasının çevre bilincinin gelişmesine yardımcı olacağını ifade etmiştir. Çevre eğitiminde yaparak yaşayarak odaklı bir eğitimin doğada, arazide uygulamalar ve etkinliklerle gerçekleştiğinde bilgilerin davranışa daha çok yansıtılacağını belirten çalışmalar vardır (Erten, 2004; Ozaner, 2004). ABD’de gerçekleştirilen doğa eğitimiyle ilgili projelerinin, öğrencilerin çevreye ve çevre sorunlarına bakış açısını değiştirdiği bildirilmiştir (Pitman, 2004). Üniversite öğrencilerinin ileride toplumsal ve mesleki yaşamda edineceği rol eğitimleri sırasında aldıkları çevre bilicini, becerilerini başka insanlarla da paylaşımlarını gerektirir. Çevreyle ilgili sorunlarda ilgili önlemlerin alınması ancak çevre duyarlılığı gelişmiş bir grupla gerçekleşebilir. Bu tavsiyeler bazı çalışmalarda da belirtilmiştir (Şenyurt ve ark., 2011; Aydın, 2013; Bodur ve Taşocak 2013; Güven, 2013). Bu amaçla çevre duyarlılığının ve okuryazarlığının ayrıca çevreye ilgili birçok konuda eksikliklerin belirlenmesi ve buna göre önlemler alınması son derece önemlidir. Çevre sorunlarının her gün daha arttığı, insan ve çevre sağlığının birçok faktörle tehdit altında olduğu düşünülürse bu konuda öğretmen adaylarına da önemli görevler düşmektedir. Budak (2008), ilköğretimden itibaren çevreyle ilgili bilgi ve tutumlarını

geliştirecek eğitim almalarının önemi üzerinde durmuştur. Birçok çalışmada da bu sorun vurgulanmıştır (Ceritli 1996; Zeydan ve Sert 2008; Teksöz ve ark, 2010; Yüksel ve Yıldırım 2010; Timur ve Yılmaz, 2011; Kahyaoğlu ve Kaya, 2012; Bodur ve Taşocak 2013).

Çevre eğitiminin önemi birçok akademik çalışmada incelenmiş ve tartışılmıştır. Yapılan çalışmalarda bu konuda temelde oluşan eksiklikler üzerinde durmuştur. Eğitici konumundaki öğretmen adaylarının öncelikle çevre eğitimi bilincine sahip olması sonrada bu eğitimi öğrencilere aktararak bireylerin yaşam biçimi haline getirmesi gerekmektedir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Pestisit ve ağır metal kirliliği hakkında sınıf ve fen bilgisi öğretmen adaylarının istenilen bilgi düzeyine sahip olmadığı görülmüştür. Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin bilgi düzeylerinin sınıf öğretmenliğinden daha fazla olduğu ancak her iki bölüm öğrencilerinde de hiç cevap verilmeyen soruların fazlalığı, sorulara verilen yüzeysel cevaplar, biraz daha bilgi gerektiren sorularda zorlanılması ve başarının düştüğü belirlenmiştir. Pestisit ve ağır metal kirliliğinin her geçen gün insan sağlığını daha çok tehdit etmesi bu konuda yapılacak çalışmaların artmasını gerektirir. Çevre okuryazarlığının yüksek olması gün geçtikçe artan çevre sorunlarının çözümünde oldukça yararlı olacaktır. Bu konuda verilecek öneriler ise şunlardır:

1-Çevre eğitimi ve bilgisi aile ve sosyal çevreden sonra büyük oranda okullarda verilecek eğitimlerle artabilir. Burada da başrolde öğretmen bulunmaktadır. Bu sebeple öğretmenler özellikle ağır metal, pestisit gibi çevre kirleticilerinin zararlarını en aza indirebilmek için kendilerini doğa, doğayı etkileyen faktörler konusunda geliştirmeli ve hitap ettikleri öğrenci kademesini bilinçlendirmelidirler.

2-Küçük yaşta çevre bilincini aşılayabilmek içinde aileden sonra ki en önemli görev öğretmenlerindir. Bu nedenle öğretmen adayları kendini geliştirmeli ve eğitmeli sonra da hitap ettikleri kitleyi çevre konusunda bilinçlendirmelidir.

3-Yaptığımız bu çalışma gibi spesifik çevre ve insan sağlığını ilgilendiren çalışmaların artması gereken önlemlerin alınması açısından yararlı olacaktır. Öğretmen adaylarının hangi konularda ve kavramlarda bilgi eksikliği olduğunu saptamak bu konulara yönelik çalışmaların artması için yol gösterici olabilir.

4-Derslerde öğretmen adaylarına çevre eğitiminin ve bilincinin kazandırılması için hedef kitlenin çok küçük yaşlar olduğu bu nedenle eğitici olarak bu bilince sahip olmaları gerektiği özellikle vurgulanmalıdır.

5-Bölüm içi seçmeli derslerde çevre sağlığıyla ilgili derslerin artırılması, özellikle insan sağlığını etkileyecek olan konuların ayrıntılı anlatımı çevre duyarlılığını arttıracak ve tutumlarını olumlu yönde geliştirecektir.

6- Ders içerikleri ilgi çekici ve uygulamalı eğitimler haline dönüştürülebilir. Böylelikle bilgide kalıcılık artar.

7-Üniversitelerde çevre odaklı çeşitli projeler, aktiviteler ve ödevlerin artırılması da çevre konularında bilginin artmasına ve çevre okuryazarlığının gelişimine katkıda bulunabilir.

8-Üniversitelerin tüm bölümlerinde çevre ve ekoloji konularına yer veren dersler oldukça faydalı olacaktır

9-Çevre eğitimi ve bilimi derslerinde pestisit ve ağır metal kirliliği gibi konular daha fazla yer almalıdır

10- Üniversite öğrencilerin yönelik çevre sağlığını ve temel çevre bilgilerini içeren konferans ve panel sayılarının artırılması çevre konularına olan ilgiyi arttıracaktır.

11-Öğrencilere çevre eğitimini verirken bunun bir yaşam biçimi olduğunu kavramalarını sağlamak bu nedenle yaparak yaşayarak öğrenebileceği etkinlikler düzenlemek.

KAYNAKÇA

- Acet, H. 1985. Kabartmat Grubu Pestisitlerle Deneysel Zehirlenmelerde Zehirin İç Organlardan Ekstraksiyonu, İdentifikasyonu ve Tayini Üzerine Kimyasal Araştırmalar, *Selçuk Üniversitesi Veteterinerlik Fakakültesi Dergisi* 1. Sayı, Konya, 43-56.
- Akdoğan, A. Divrikli, Ü. Elçi, L. Baranowska, I.ve Barchan'ska, H. 2010. Eser Analiz Çalışmayı, Denizli, 22-25.
- Altıkat, A., Turan, T., Torun, F. E. ve Bingöl, Z. 2009. Türkiye’de *Pestisit Kullanımı ve Çevreye Olan Etkileri*. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Erzurum, 87-92.
- Altın, M. 2001. Biyoloji Öğretmeni Adaylarında Çevre Eğitimi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Anonim 2008. Ağır Metallerin İnsan Sağlığına Etkileri. 12 Mart 2018. <https://www.zihni.org/agir-metal-insan-sagligini-etkiliyor/> .
- Anonim, 2012. Süleyman Demirel Üniversitesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 16(1): 1-5 10 Aralık 2018. <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/sdufenbed> .
- Artun, H. ve Bakırcı, H. 2012. Ülkelerin Çevre Eğitimine Etki Eden Faktörlerinin Değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 365-384.
- Asri, F. ve Sönmez, S. 2006. Ağır Metal Toksisitesinin Bitki Metabolizması Üzerine Etkileri, *Derim*, Sayı:2, 36-45.
- Atamanalp, M ve Cengiz, M. 2002. Bir Sentetik Piretroitİnsektisit (Cypermethrin)’in Sublethal Dozlarının Capotacapoetacapoeta (Güldenstaedt, 1772)’da Hemoglobin, Hematokrit ve Sediment Seviyeleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi, *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*. Sayı:1-2, 169 – 175.
- Atasoy, E. 2006. Çevre İçin Eğitim Çocuk Doğa Etkileşimi. Bursa: Ezgi Kitabevi. s 15.
- Ayaz, A. ve Yurttagül, M. 2008. *Besinlerdeki Toksik Öğeler-II*. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 727. Klasmat Matbaacılık. Ankara. s 40.

- Aydın, G., Bahadır, K. O. Z., ve Bozdoğan, A. E. 2013. Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmen Adaylarının Ağır Metal ve Radyasyon Kirliliği Konusunda Bilgi Düzeyleri: Giresun Üniversitesi Örneği. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*. Sayı :7(03), 264-280.
- Ayvaz, Z. 1998. *Çevre Eğitiminde Temel Kavramlar El Kitabı*, İzmir: Çevre Koruma ve Araştırma Vakfı, Çevre Eğitim Merkezi Yayınları. İzmir. No:5.
- Başaran, M. ve Serim, A. 2010. Herbisitlerin Toprakta Parçalanması, *Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* 24 (2): 54-61
- Batak, F. 1997. Okulöncesi Dönem Çocuğunda Çocuktan Eğitim. Hacettepe Üniversitesi Salık Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Beaumont MW, Butler PJ. and Taylor EW. 2000. Exposure of Brown Trout *Salmo trutta*, to a Sublethal Concentration of Copper in Soft Acidic Water, Effects upon Muscle Metabolism and Membrane Potential. *Aquat. Toxicol.* 51: 259-272.
- Biçici, M. 2011. Bitki Hastalık Etmenleri ile Biyolojik Mücadelenin Başarısını Arttırmada Mikoriza'nın Rolü, *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 2 (2): 139-174.
- Blaylock, M.J. ve Huang, J.W. 2000. Phytoextraction of Metals. In: Raskin, I. ve Ensley, B.D. *Phytoremediation of Toxic Metals: Using Plants to Clean-up the Environment*. Wiley, New York, s 5370.
- Bodur, G. ve Taşocak, G. 2013. *Nursing Students' Views About Environmental Sensitivity in Turkey*. *International Journal of Human Science*, 10 (1): 820-831.
- Bogdanov, S. 2006. *Contaminants of Bee products*. *Apidologie*, 37(1), 1-18.
- Bradl, H.B. 2005, *Heavy metals in The environment*, Chapter 1, Sources and origins of Heavy metals, 6, Arthur Hubbard, Elsevier Academic Pres, Germany, 1-12.
- Budak, B. 2008. İlköğretim Kurumlarında Çevre Eğitiminin Yeri ve Uygulama Çalışmaları. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Ceritli, İ. 1996. Çevre Sorunları Çevre İçin Eğitim ve Bir Araştırma Örneği. Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Sivas.

- Ceyhan, V., Bozoğlu, M. ve Cinemre, H. A. 2000. Bafra ve Çarşamba Ovalarında Kimyasal Madde Kullanım Düzeyi ve Çevresel Etkileri. 4. *Tarım ekonomisi dergisi*. Tekindağ. s 10.
- Cicik B. 2003. Bakır-Çinko Etkileşiminin Sazan (*Cyprinus carpio* L.)'nın Karaciğer, Solungaç ve Kas Dokularındaki Metal Birikimi Üzerine Etkileri, *Ekoloji çevre Dergisi* , Cilt: 12 Sayı: 48 32-36.
- Crohn, K. ve Birnbaum, M. 2010. Environmental Education Evaluation: Time to Reflect, Time for Change. *Evaluation and Program Planning*, 33, 155-158.
- Çabuk, B. 2001. Okulöncesi Dönem Çocuklarının Çevre ile İlgili Farkındalık Düzeyleri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Çabuk, B. 2003. Üniversiteli Öğrencilerinin Çevre Duyarlılıklarının İncelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 36(1), 189-198.
- Çağlarırnak, N. Hepçimen, A. 2010. Ağır Metal Toprak Kirliliğinin Gıda Zinciri ve insan Sağlığına Etkisi, *Akademik Gıda*, Mersin. 8 (2): 31-35.
- Çalışkan, M. 2002. Yetişkinlerde Çevre Duyarlılığını Etkileyen Etmenleri. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Çetiner, S. 2010. Genetiği Değiştirilmiş Organizma (GDO) Nedir? *Sorular ve Yanıtlar-1. Uluslararası Ekonomik Sorunlar Dergisi*, 10(38): 40-54.
- Çobanoğlu, F. ve Işın, F. 2009. Organik Kuru İncir Üreticilerinin Organik Tarım Sistemi Tercihini Etkileyen Kriterlerin Analitik Hiyerarşi Süreci İle Analizi, 15(2): 63-71.
- Davis, J.1998. Young Children, Environmental Education, And the Future. *Early Childhood Education Journal*, 26(2):117-123.
- Demir, B. 2015. İç Anadolu Bölgesinin Bitki Koruma Makineleri Projeksiyonu. *Alinteri Journal of Agriculture Sciences*, 28(1).
- Demir, C. ve Çelen, H. İ. 2006. Tekirdağ İlindeki Tarımsal İşletmelerdeki Pülverizatörlerin Durumu ve Sorunları Üzerine Bir Araştırma. Ankara. 12(1): 23-28.

- Demirözer, O., Uzun, A., Kurt, B., Nayir, T., Öztaş, D. ve Tercan, T. 2019. Ziraat Fakültesi Öğrencilerinin Pestisiler Hakkındaki Bilgi Düzeyleri. *Eskişehir Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Halk Sağlığı Dergisi*, 4(1), 24-34.
- Doelsch, E., Saint Macary H., and Van Kerchove V. 2005. Sources of Veryheavy Metal Content in Soils of Volcanicisland (La Reunion). *Journal of Geochemical Exploration*, in Press, Correctedprof, Available on Line 7 Nov.2005. Akademik Gıda 8 (2) 31-35
- Döğen, Ö. 2010. Karma Yemlerde Pestisit Kalıntısının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Entitüsü, Tekirdağ, 85 s.
- El-Ghamery, A., El-Kholy, M.A and ElYousser, A., 2003. Evaluation of Cytologiceffects of Zn^{+2} in Relation to Germination and Rootgrowth of *Nigellasativa* L. *Triticumaestivum* L., *MutationResearch*, Gouia. 537: 29-41.
- Erdoğan, Y. 2010. Samsun’da Yaygın Olarak Kullanılan Pestisitlerin Sağlığa ve Çevreye Etkileri, Derleme, Alınteri, 28-35.
- Erol, G.H. ve Gezer, K. 2006. Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarına Çevreye ve Çevre Sorunlarına Yönelik Tutumları. *International Journal Of Environmental and Science Education*, 1(1): 65 – 77.
- Erten, S. 2003. 5. Sınıf öğrencilerinde “Çöplerin Azaltılması” Bilincinin Kazandırılmasına Yönelik Bir Öğretim Modeli, *H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, Ankara. s 25.
- Erten, S. 2004. Çevre Eğitimi Ve Çevre Bilinci Nedir, Çevre Eğitimi Nasıl Olmalıdır?, *Çevre Ve İnsan Dergisi*, Çevre Ve Orman Bakanlığı Yayın Organı. 65-66, 1-13.
- Filali, B. K., Taoufik, J., Zeroual, Y., Dzairi, F. Z., Talbi, M., and Blaghen, M. 2000. *Waste Bater Bacterial Isolates Resistant to Heavy Metals and Antibiotics*. *Current Microbiology*, 41(3): 151-156.
- Giordano, R., Arata., P., Rinaldi, S., Ciaralli., L., Giani, M., Rubbiani, M., and Costantini, S.1989. Mercury, Cadmium and Lead Levels in Marine Organisms (*Mytilusgalloprovincialis*) Collecte Dalong the Italiancoasts. *Annali DellI Stituto Superiore Di Sanita*, 25: 511-516.

- Gökçen, A. ve Atalay, M. 2012. Ette ve Sütte Parazitler İlaç Kalıntısı, Harran Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi, Şanlıurfa. 1(2):117-124.
- Gülay, H. 2011. Ağaç Yaş İken Eğilir: *Yaşamın İlk Yıllarında Çevre Eğitiminin Önemi. Tübbav Bilim Dergisi*, Denizli. 4(3), 240-245.
- Güler, Ç., Pestisitler, Ç. Z. 1997. Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi No: 52. Ankara. Sağlık Bakanlığı Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü.
- Gültekin, N. Özkan, M. 1999. Erzurum İl Merkezinde Saptanan Akarlar Üzerinde Araştırmalar, *Depolanan Ürünler*, 23(4):289-303.
- Güven, E. 2013. Çevre Sorunlarına Yönelik Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi ve Öğretmen Adaylarının Tutumlarının Belirlenmesi Gazi Üniversitesi, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Ankara. 33(2).
- Hepçimen N., Çağlarırnak Z., Ağır Metal Toprak Kirliliğinin Gıda Zinciri ve İnsan Sağlığına Etkisi, Manisa. Akademik gıda, 8(2): 31-35
- Hernández B, Suárez E, Martínez-Torvysco J, Hess S. 2000. The Study of Environmental Beliefs by Facet Analysis Research in the Canary Islands, Spain. *Environment and Behavior*. 32, 5, 612-636
- Hu, H. 2000. Exposure to metals. *Occupational and Environmental Medicine*, 27: 983-996.
- ISO/IEC, International Organization For Standardization, ISO/IEC 17025:2005. General Requirements for the Competence of Testing and Calibration laboratories, Geneva.
- Jain, R., Srivastava, S and Madan, V.K. 2000. Influence of Chromium on Growth and Cell division of Sugarcane. *Indian J. Plant Physiol*, (5): 228-31.
- Jiang, W.Z., and Li, J.L. 1989. "Effects of Cadmium on Photosynthetic Characteristics of Tobacco" *Plant Physiology Communications*, 6: 27-31.
- Johnson, K. B., Sawyer, T. L. and Powelson, M. L. 1994. Frequency of Benzimidazole and Dicarboximide Resistant Strains of *Botrytis cinerea* in Western Oregon Small Fruit and Snap Bean Plantings. *Plant Disease*. Vol. 78 No.6, s:572-578.

- Kacar, B ve Katkat, V. 2006. Ağır Metaller ve Fitoremediasyon: Fizyolojik ve Moleküler Mekanizmalar, Bitki Besleme. Nobel Yayın No:849.
- Kahvecioğlu Ö., Kartal G., Güven A. ve Timur S., Metallerin Çevresel Etkileri -I Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü
- Kahyaoğlu, M. ve Kaya, M.F. 2012. Öğretmen Adaylarının Çevre Kirliliğine ve Çevreyle İlgili Sivil Toplum Örgütlerine Yönelik Görüşleri. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 2(1): 91-107.
- Kalay, M. ve Karataş, S.1999. Kadmiyumun Tilapia nilotica’da Kas, Beyin ve Kemik (omurga kemiği) Dokularındaki Birikimi. *Turkish Journal of Zoology*. 23: 985-991.
- Karabay, N.Ü., Türküsay, H., Cüneyt, A. K. I., Tosun N. ve Türkan, İ. Domatesin Bakteriyel Hastalıklarının Kontrolünde Bitki Aktiviteleri ve Bakterisitlerin Etkileri. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 13(2).
- Kayhan E., Muşlu N. ve Koç D. 2009. Bazı Ağır Metallerin Sucul Organizmalar Üzerinde Yarattığı Stres ve Biyolojik Yanıtlar, Marmara Üniversitesi, Derleme, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Göztepe- İstanbul.
- Khan, A.G., Kuek, C., Chaudhry, T.M., Khoo, C.S. and Hayes, W.J., 2000. Role of Plants, Mycorrhiza and Phytochelatins in Heavy Metal Contaminated Land Remediation. *Chemosphere*. (41):197-207.
- Kızılkaya, R. 1998. Samsun Azot Sanayi (TÜGSAŞ) ve Karadeniz Bakır İşletmeleri (KBİ) Çevresindeki Tarım Topraklarında Ağır Metal Birikiminin Toprakların Bazı Biyolojik Özellikleri Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi (yayınlanmamış), Ankara.
- Köycü, N. 2007. Bağlarda Kurşun Küf Hastalığı Etmeninin Kullanılan Fungisitlere Karşı Duyarlılık Düzeylerinin Belirlenmesi ve Kimyasal Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar, Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 114 s.
- Kurutaş, E. B., Kılınç, M. 2003. Pestisitlerin Biyolojik Sistemler Üzerine Etkisi. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*, 12(3).

- Leroux, P., 2004. Chemical control of Botrytis And Its Resistance To Chemical Fungicides. Botrytis: Biology and control (Editörler: Elad, Y., Williamson, P., Tudzynski, P., Delen, N.). Kluwer Academic Publishers London, s:195-222.
- Levesque, HM, Ay, TW, Campbell, PGC ve Hontela, A. 2002. Alandaki Metaller Kronik Olarak Maruz Kalan Sarı Levrek (*Perca flavescens*) 'in Karbonhidrat ve Lipid Metabolizmasındaki Mevsimsel Değişim. *Sucul Toksikoloji* , 60 (3-4), 257-267.
- Long, X.X., Yang, X.E. ve Ni, W.Z., 2002. Current Status and Perspective on Phytoremediation of Heavy Metal Polluted Soils. *Journal of Applied Ecology*, 13: 757-762.
- Lovely, D.R., 1993. Dissimilatory Metal Reduction. *Annual Reviews of Microbiology*, 47: 263-290.
- Maskan, A. K., Efe, R., Gönen, S. ve Baran, M. 2007. “Farklı Branşlardaki Öğretmen Adaylarının Çevre Sorunlarının Nedenleri, Eğitimi ve Çözümlerine İlişkin Görüşlerinin Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma.” *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Adana. 3(32): 1-12.
- Mittelstaedt, R., Sanker, L. Vanderveer, B. 1999. Impact of a Weeklong Experiential Education Program on Environmental Attitude and Awareness. *Journal of Experiential Education*, 22(3), 138–148.
- Okcu M., Tozlu N., Kumlay M. Mücahit P., 2009. Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erzurum 2 Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Iğdır, 17 (B) – 2009 14-26 ISSN:1307-3311
- Oktar, İ. İlikler, İ. Pala, Ş. 1966. Antikoagulant Rodentisidlerin Ev, Anbar, Fare ve Sıçanlarına Etkileri Üzerine Araştırmalar, Cilt : 6 Aralık No:4.
- Ozoner, F. S. 2004. Türkiye’de Okul Dışı Çevre Eğitimi Ne Durumda ve Neler Yapılmalı?” V. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi 5-8 Ekim 2004 Taksim International Abant Palace, Abant İzzet Baysal Üniversitesi & Biyologlar Derneği, Abant- Bolu. Bildiri Kitabı (Doğa ve Çevre), Biyologlar Derneği, İzmir. 67-98.
- Öğüt, S., Seçilmiş, H., Yilmazer, M. 2009. Tarım İlaçlarının (pestistler) Olası Çevre Etkileri. 1. Uluslararası Davraz Kongresi, SDU, 24-27, Isparta. 1607–1612.

- Öncüer, C. 1995. Tarımsal zararlılarla savaş yöntemleri ve ilaçları. Adnan Menderes Üniversitesi Yayınları, 13.
- Önder S. 2012, Yüksek Lisans Tezi, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.
- Örnek, H. 2008 Ege Bölgesi Bağlarından Elde Edilen Yaş ve Kuru Üzümlerde Bazı Pestisit Kalıntılarının ve Risk Durumunun Araştırılması, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın. 70 s.
- Özay Köse, E. 2010. Lise Öğrencilerinin Çevreye Yönelik Tutumlarına Etki Eden Faktörler. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 198-211.
- Özbek, H., Kaya, Z., Gök, M ve Kaptan, H., 1995. Toprak Bilimi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 73 *Ders Kitapları Yayın* No:16, Adana.
- Özbek, Z. 2010, Topraktaki Ağır Metaller İçin Sınır Değerlerin Uygulanabilirliğinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. 9-10.
- Özdemir M. Nitel Veri Analizi: Sosyal Bilimlerde Yöntembilim Sorunsalı Üzerinde Bir Çalışma, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa. 323-343.
- Özdemir, A. ve Yapıcı, E. 2010. Öğretmen Adaylarının Çevre Sorunlarına Yönelik Farkındalık ve İlgi Düzeylerinin Karşılaştırılması. *Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(1), 48-56.
- Pagenkopf GK. 1983. Gill Surface Interaction Model for Trace-Metal Toxicity to Fishes.. 17, 342-347.
- Palmberg, E.I. & Kuru, J. 2000. Outdoor Activities as a Basis for Environmental Responsibility. *The Journal of Environmental Education*, 31(4), 32-6.
- Peyton, B., Campa, H., Peyton, M.D. and Peyton, J.V. 1995. "Biological Diversity for Secondary Education", *Environmental Education Module/ UNESCO - UNEP - IEEP*
- Pınarlı, V. ve Yonar, T. 1999. Bursa İlinde Çevre Kirlenmesi Önceliklerine Genel Bir Bakış. Türkiye'de Çevre Kirlenmesi Öncelikleri Sempozyumu III, Bildiriler Kitabı, Kocaeli. 33-43.

- Pitman, B. J. 2004. Project WILD. A summary of research findings 1983-1995 and 1996-2003. Project WILD.
- Roosa, S., Wattiez, R., Prygiel, E., Lesven, L., Billon, G., Gillan, D. C. 2014. Bacterial metal resistance genes and metal bioavailability in contaminated sediments. *Environmental Pollution*, 189, 143-151
- Rout, G.R. and Das, P. 2003 .Effect of Metal Toxicity on Plant Growthand Metabolism: I.Zinc. *Agronomie*. 23: 3-11.
- Sağlam N., Cihangir N. 1995. Ağır Metallerin Biyolojik Süreçlerle Biyosorbsiyonu, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Ankara. 11: 157-161.
- Sarı, T. 2009. Edirne ve Çevresinde Otoban Kenarlarındaki Topraklarda Bazı Ağır Metal Kirliliğinin Araştırılması Master's the Sis, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ.
- Sarıtaş, A., ve Duran, G. 2017. Üniversite Öğrencilerinin Girişimcilik Eğilimlerinin Tespitine İlişkin Bir Araştırma. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1): 147-165.
- Sarkar, B., 2002a, Heavymetals in the Environment, Chapter 13, Mercury, Bibudhendra Sarkar, Marcel Dekker Inc., USA, 457-497.
- Sarkar, B., 2002b, Heavymetals in the Environment, Chapter 11, Nicel, Bibudhendra Sarkar, MarcelDekkerİnc., USA, 349-389.
- Schrenk, M. 1994. Umweltermziehung an der Förderschule. Kiel. IPN.
- Sossé, B.A.,Genet, P., Dunand-Vinit, F., Toussaint, L.M., Epron, D and Badot, P.M. 2004. Effect of Copper on Growth in Cucumberplants (Cucumissativus) and its Relationships With Carbohydrate Accumulation and Changes in İon Contents. *Plant Science* (166): 1213-1218.
- Strauss, A., Corbin, J. 1990. Basics of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Techniques. New Delhi: SAGE Publications.
- Sumasunduram, L. and Coats, R.J. 1991. Pesticide Transformation Products in the Environment. Edo. *ACS Symposium Series*, Washington D.C.

- Şahin, A. Atış, E. Miran, B. 2006. Daha Etkin Tarım-Çevre Politikaları için Homojen Alanların Belirlenmesi: Ege Bölgesi Örneği, *Ekoloji* 17, 67: 15-23.
- Şahin, B. 2008. Çevre Bilimi (Çevre İçin Eğitim). Ra Kitabevi, 1.
- Şenyurt, A., Temel, A.B. ve Özkahraman, Ş. 2011. Üniversite Öğrencilerinin Çevresel Konulara Duyarlılıklarının İncelenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Isparta. 2 (1): 8-15.
- Tağa Ö. 2007. Yüksek Lisans Tezi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Tekirdağ
- Teksöz, G., Şahin, E. ve Ertepinar, H. 2010. Çevre Okuryazarlığı, Öğretmen Adayları ve Sürdürülebilir Bir Gelecek. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Ankara. 39: 307-320.
- Terzi, H., ve Yıldız, M. 2011. Ağır Metaller ve Fitoremediasyon: Fizyolojik ve Moleküler Mekanizmalar. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 11(1): 1-22.
- Timur, S. ve Yılmaz, M. 2011. “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Çevre Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi ve Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi.” *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Ankara. 31(1): 303-320.
- Tiryaki, O., Canhilal, R., Horuz, S. 2010. Tarım İlaçları Kullanımı ve Riskleri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, Kayseri. 26(2), 154-169.
- Tok, H., Çakır, R. ve Çebi Ü. 2019. Tarla Koşullarında Uygulanan Trifluralin Herbisidinin Toprakta Taşınımı ve Birikimi, *Toprak bilimi ve bitki besleme dergisi*, s 9.
- Topal, S. 2011. Allelokimyasalların Herbisit Etkileri, Dumlupınar Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, *Fen Bilimleri Dergisi*, Kütahya. Sayı:25, s 9.
- Tozlu, A. 1997. İlkokul Çağındaki Çocukların Çevre Sağlığı Bilgileri ve Etkileyen Faktörler. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Tunçbilek, A., Ayvaz, A. ve Saatçi, E. 1998. Pestisitlerin Çevreye Etkisi ve Yayılma Yolları. I. Atıksu Sempozyumu, Kayseri, 316-323.
- Tunçok, Y. 2008. İçme Suyunda Ağır Metaller ve İnsan Sağlığına Etkileri, İzmir. http://izmir.kalder.org/Yesim_Tuncok.pdf. DEÜTF 20.03.2019

- Türkoğlu, B. 2006. Toprak Kirlenmesi Ve Kirlenmiş Toprakların Islahı. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Ünal, S., Dımişlı, E. 1999. UNESCO-UNEP Himayesinde Çevre Eğitiminin Gelişimi ve Türkiye'de Ortaöğretim Çevre Eğitimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Ankara. s 17.
- Ünlü, A. Çoban, F. ve Tunç, M. 2008. Hazar Gölü Su Kalitesinin Fiziksel ve İnorganik Kimyasal Parametreler Açısından İncelenmesi, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, Ankara. Cilt 23, No 1, 119-127.
- Xingcun, L. 2004. The Role of Biology in Environmental Education. *Chinese Education and Society*, 37(4), 68-70.
- Yalçınkaya, M. 2006. Bir Herbisit Olan 2,4-D (Diklorofenoksiasetik asit)'in *Poecilia Reticulata* P. 1859'da Medulla Spinalis Üzerinde Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir. S 114.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. 2003. Seçkin Yayınları. Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, Ankara.
- Yıldırım, E. 2008. Tarımsal Zararlılarla Mücadele Yöntemleri ve Kullanılan İlaçlar. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, Erzurum. s. 350.
- Yıldız, S. 2004. Konya Ana Tahliye Kanalında Ağır Metal Kirliliğinin ICP-AES Tekniği ile incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya. 1-51.
- Yılmaz (Yıldız), D. 2006. İlköğretimde Çevre Eğitimi İçin Yöntem Geliştirme. Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı (Kimya Eğitimi Programı), Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Yücel, M. ve Babuş, D. 2005. Doğa Korumanın Tarihçesi ve Türkiye'deki Gelişmeler. *Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü DOA Dergisi*, Adana . 11: 151-175.

EKLER:

Evrak Tarih ve Sayısı: 19/03/2019-E.1548



T.C.
SINOP ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Genel Sekreterlik



Sayı : 55317723-604.01.01-E.
Konu : İnsan Araştırmaları Etik Kurulu
Kararı

Sayın Ayşe DEMİRBAŞ
Fen Bilimleri Enstitüsü Disiplinlerarası Çevre Sağlığı Programı Lisansüstü Öğrencisi

İlgi : İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'nun 27.02.2019 tarihli ve 2019-01 sayılı yazısı.

İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'ndan alınan ilgide kayıtlı "Etik Kurul Başvurusu" konulu yazı ve ekinde yer alan İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönetim Kurulu Kararının bir örneği yazımız ekinde gönderilmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır

Prof. Dr. Nihat DALGIN
Rektör

Ek: İlgi Yazı (2 sayfa)

İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Kararları



T.C.
SİNOP ÜNİVERSİTESİ
İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU

İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönetim Kurulu Kararları

Toplantı Tarihi	Toplantı Sayısı	Karar Sayısı
27.02.2019	01	2019/01

Sinop Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönetim Kurulu Dr. Öğr. Üyesi Abdullah Nuri DİCLE başkanlığında 27.02.2019 tarihinde 12.00-13.00 saatleri arasında Eğitim Fakültesi Toplantı Salonunda toplanarak aşağıdaki kararları almıştır.

KARAR NO:2019/01

Üniversitemiz Fen Bilimleri Enstitüsü Disiplinler Arası Çevre Sağlığı Yüksek Lisans öğrencisi Ayşe DEMİRBAŞ'ın 13.11.2018 tarihinde Rektörlük Makamına verdiği dilekçesi ile ilgili görüşüldü.

Üniversitemiz Fen Bilimleri Enstitüsü Disiplinler Arası Çevre Sağlığı Yüksek Lisans öğrencisi Ayşe DEMİRBAŞ'ın "Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmen Adaylarının Ağır Metal ve Pestisit Kirliliği Konusunda Yeterlilik Düzeyleri: Sinop Üniversitesi Örneği" başlıklı çalışmasının ve çalışmada kullanacağı aşağıda örneği verilmiş bir (1) sayfalık ölçme araçlarının fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçüğüne ilişkin sorumluluğun başvurusu ait olmak üzere Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönergesine uygun olduğunun kabulüne ve sonucun Fen Bilimleri Enstitüsü Disiplinler Arası Çevre Sağlığı Yüksek Lisans öğrencisi Ayşe DEMİRBAŞ'a bildirmek üzere Rektörlük Makamına arzına oybirliği ile karar verildi.

T.C.
SİNOP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DISİPLİNLER ARASI ÇEVRE SAĞLIĞI

A.B.Ö.Ö.

() Fen Bilimleri Öğretmeni () Fen Bilimleri Öğretmeni

Bilgi

1 2 3 4

C. Aşağıda belirtilen maddeleri değerlendirin:

1. Tezde (veya diğer) yerinde?
2. Tezde (veya diğer) yerinde (veya diğer) yerinde?
3. Tezde (veya diğer) yerinde (veya diğer) yerinde?
4. Tezde (veya diğer) yerinde (veya diğer) yerinde?
5. Tezde (veya diğer) yerinde (veya diğer) yerinde?
6. Tezde (veya diğer) yerinde (veya diğer) yerinde?
7. Tezde (veya diğer) yerinde (veya diğer) yerinde?
8. Tezde (veya diğer) yerinde (veya diğer) yerinde?
9. Tezde (veya diğer) yerinde (veya diğer) yerinde?
10. Tezde (veya diğer) yerinde (veya diğer) yerinde?
11. Tezde (veya diğer) yerinde (veya diğer) yerinde?
12. Tezde (veya diğer) yerinde (veya diğer) yerinde?
13. Tezde (veya diğer) yerinde (veya diğer) yerinde?
14. Tezde (veya diğer) yerinde (veya diğer) yerinde?
15. Tezde (veya diğer) yerinde (veya diğer) yerinde?
16. Tezde (veya diğer) yerinde (veya diğer) yerinde?



T.C.
SİNOP ÜNİVERSİTESİ
İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU

İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönetim Kurulu Kararları

Toplantı Tarihi	Toplantı Sayısı	Karar Sayısı
27.02.2019	01	2019/01

Dr. Öğr. Üyesi Abdullah Nuri DİCLE
Başkan

Dr. Öğr. Üyesi Songül ÇEK
Başkan Yrd.

(Katılmadı)
Doç. Dr. H. Demet CABAR
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Pınar KARAMAN
Üye

Dr. Öğr. Üyesi İbrahim DEMİRCİ
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Figen ÇAM TOSUN
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Zeynep AYDIN
Üye

Etik Kurul Onay Formu

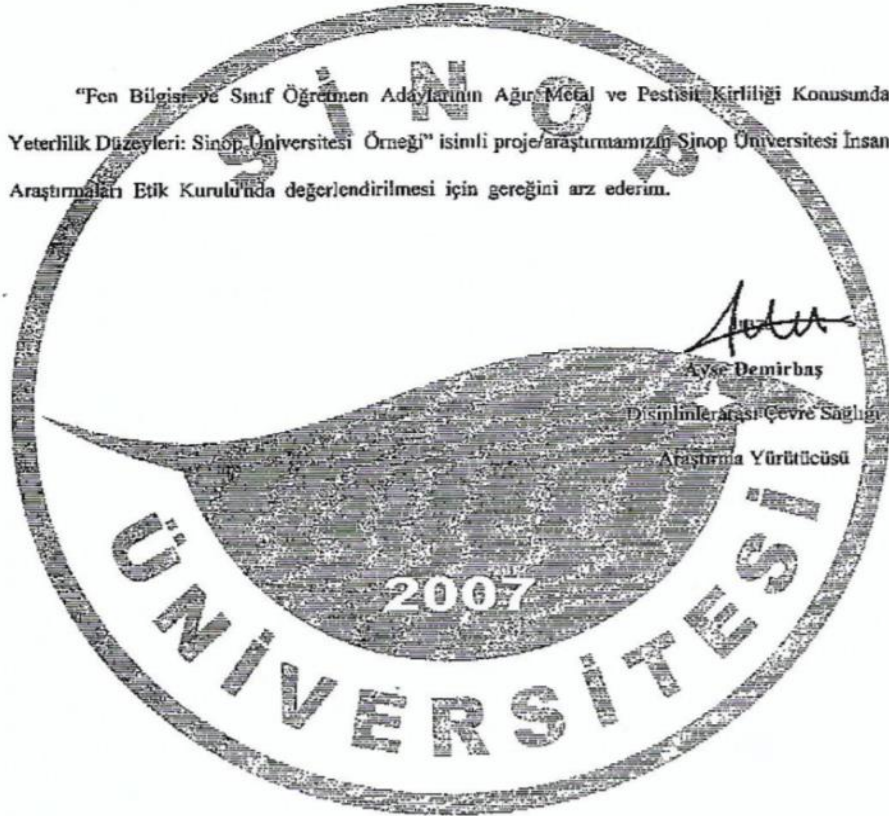
Evrak Tarih ve Sayısı: 13/11/2018-14606



T.C.
SINOP ÜNİVERSİTESİ
İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU BAŞKANLIĞINA

13/ 11/ 2018

"Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmen Adaylarının Ağır Metal ve Pestisit Kirliliği Konusunda Yeterlilik Düzeyleri: Sinop Üniversitesi Örneği" isimli proje/araştırmamızın Sinop Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulunda değerlendirilmesi için gereğini arz ederım.



Adres :

Kefevi Mahallesi Derviş Sarabil Caddesi NO:7 Daire:12 Merkez/ Sinop

İletişim :

Tel (İş) :

Tel (Gsm) : 05462239975

E-Posta : aaaayso@outlook.com

Anket Formu Örneği

T.C.
SİNOP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DİSİPLİNLERARASI ÇEVRE SAĞLIğI

A.Bölüm

() Sınıf Öğretmenliği

() Fen Bilimleri Öğretmenliği

B.Sınıf

() 1

() 2

() 3

() 4

C. Aşağıda bulunan soruları cevaplayınız.

- | | |
|--|--|
| 1. Pestisit (tarım ilacı) nedir? | 9. Pestisit insan ve çevre sağlığı üzerindeki etkilerini azaltmak için neler yapılabilir? |
| 2. Pestisitlerin (tarım ilacı) hedef organizmaları nelerdir? | 10. Meyve ve sebzeleri tüketmeden önce pestisit kalıntılarında korunmak için nelere dikkat edilmeli? |
| 3. Pestisitlerin kullanım amaçları nelerdir? | |
| 4. Pestisitleri kullanırken nelere dikkat etmeliyiz? | 11. Ağır metal nedir? |
| 5. Pestisit kalıntısı nedir? | 12. Hangi elementler ağır metaldir? |
| 6. Pestisit ortamdan hangi yollarla ayrılır? | 13. Ağır metalin çevreye olan etkileri nelerdir? |
| 7. Pestisit insan sağlığı üzerindeki etkileri nelerdir? | 14. Ağır metalin insan üzerindeki etkileri nelerdir? |
| 8. Pestisit çevre sağlığı üzerindeki etkileri nelerdir? | 15. Ağır metal vücuda nasıl girer? |
| | 16. Canlılar ağır metalleri hangi yollarla alırlar? |