



Araştırma Makalesi (Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2025, 62 (1):87-100

<https://doi.org/10.20289/zfdergi.1491412>

Salman DORU¹

Ela ATIŞ^{1*}

¹ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 35040, Bornova, İzmir, Türkiye

* Sorumlu yazar (Corresponding author):

ela.atis@ege.edu.tr

Çiftçilerin tarımsal plastik atıklara yönelik tutumlarının çevresel sürdürülebilirlik açısından incelenmesi*

Examining farmers' attitudes towards agricultural plastic waste in terms of environmental sustainability

*Bu makale ilk yazarın yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

Received (Alınış): 29.05.2024

Accepted (Kabul Tarihi): 05.10.2024

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada, tarımsal faaliyetler sonucu ortaya çıkan plastik atıklar konusunda çiftçilerin görüş ve tutumlarının incelenmesi ile sürdürülebilir bir atık yönetimi programı benimsemeye yatkınlığının ortaya konması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem: Araştırma verileri, İzmir ilinde 120 çiftçi ile yapılan anketlerden elde edilmiştir. Araştırma verilerinin analizinde, En iyi-En kötü analizi ve ikili Logit Model yöntemlerinden yararlanılmıştır.

Araştırma Bulguları: Çiftçilerin %95'i atık yönetimi konusunda eğitime ihtiyacı olduğunu, %46,7'si ise plastik atıklar konusunda yeterince tedbir almadığını belirtmektedir. Logit model sonucuna göre, çiftçilerin plastik atık konusunda duyarlılığını etkileyen faktörler, atıkların minimum düzeyde olması ve geri dönüşürülmesini ülke ekonomisi için önemli görmesidir.

Sonuç: Tarımda, plastik atık kullanımı ve geri dönüşüm konusunda farkındalık yaratacak, takdir ve teşvikin bir arada olacağı, başarının ödüllendirileceği, üreten-tüketen-bertaraf eden paydaşların katılımı ile sürdürülebilir bir atık yönetiminin başarılabacağı politikalara ihtiyaç duyulmaktadır.

ABSTRACT

Objective: In this study, it is aimed to examine the opinions and attitudes of the farmers about the plastic waste generated as a result of agricultural activities and to reveal their tendency to adopt a sustainable waste management program.

Material Method: Research data was obtained from surveys conducted with 120 farmers in Izmir province. Best-Worst analysis and Binary Logit Model methods were used in the analysis of the research data.

Results: 95% of farmers state that they need training on waste management, and 46.7% state that they do not take enough precautions about plastic waste. According to the logit model result, the factors affecting farmers' sensitivity to plastic waste are that waste is at a minimum level and they consider recycling important for the country's economy.

Conclusion: In agriculture, policies are needed that will raise awareness about plastic waste use and recycling, where appreciation and encouragement will be together, where success will be rewarded, and where sustainable waste management will be achieved with the participation of producing-consuming-disposing stakeholders.

Anahtar sözcükler: Çevresel sürdürülebilirlik, en iyi-en kötü analizi, environ oranı, ikili logit model, plastik atık yönetimi, tarımsal plastik

Keywords: Environmental sustainability, best-worst analysis, environ ratio, binary logit model, plastic waste management, agricultural plastic

GİRİŞ

Tarım sektöründe verimliliği artıran plastiklerin rolü ve katkısı giderek artmaktadır. Öyle ki günümüzde plastikler, tüm yıl veya sezon boyunca tarımsal faaliyetlerde kullanılmaktadır. Plastikler tarımda, olumsuz hava koşullarından korunma, su ve arazilerin daha verimli kullanılması, üretimin kalitesinin ve miktarının artması, hastalık, zararlı, yabancı ot vb. ilaçların kullanımının azaltılması, ürünlerin ve gıdaların korunması, ambalajlanması, güvenliği gibi risklerin önlenmesinde etkilidir (Briassoulis et al., 2014). İklim değişikliğine uyum ve artan küresel nüfusun da tarımsal plastik kullanımında artışa neden olması beklenmektedir. Ancak, bu plastik malzemeler, tarımsal faaliyetlerde kullanım alanının yaygınlaşması ve verimliliği önemli ölçüde artırmasına rağmen, ekosistem dengesinde ve çevre üzerinde giderek artan negatif dışsallık ve etkilere de neden olmaktadır.

Tarımda, üretim miktarı artışına paralel olarak ortaya çıkan atık miktarları da doğrusal olarak artmaktadır. Tarımsal kaynaklardan çevreye sızan plastik miktarı tam olarak bilinmemekle birlikte, bunların hem ekosistem hem de bireyler üzerinde ne ölçüde olumsuz etkiler yaratabileceği netleşmektedir. Tarımsal üretimde her yıl tahminen 12,5 milyon ton plastik ürün kullanıldığı ve bunun yaklaşık %60'ını plastik filmlerin oluşturduğu belirtilmektedir. Tarımda, yılda toplam 10 milyon tonla bitkisel üretim ve hayvancılık sektörlerinin en büyük kullanıcıları olduğu, bunu balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği ile ormancılığın takip ettiği tahmin edilmektedir (FAO, 2021). Bu da, hem amaçlanan kullanımları sırasında hem de faydalı ömürlerinin sonunda, toprağın tarımsal plastik ürünler için baskın alıcısı olduğunu göstermektedir.

Bölgesel düzeyde konuyla ilgili sınırlı veri olmasına rağmen, Asya'nın tarımsal plastiklerin en büyük kullanıcısı olduğu ve yalnızca Çin'in yılda en az 6 milyon ton ürettiği düşünülmektedir. Dahası, artan gıda talebini karşılamak için seracılığın ve malçlama uygulamalarının artmasının bir sonucu olarak Asya'da tarımsal plastiklere olan talebin artması beklenmektedir (FAO, 2021).

Tarımda, hem bitkisel ve hem de hayvansal üretim faaliyetleri sonucunda tehlikeli ve tehlikesiz plastik atıklar ortaya çıkmaktadır. Çiftçilerin tarımsal atıkları yok etmesinin geleneksel yolu ise, onu terk etmek, kullanıp atmak vb. davranışlardır. Genellikle pestisit şişeleri, tohum, gübre vb. girdi ambalajları, toprak malçlamada, paketlemede kullanılan plastikler, sulama ve drenaj boruları için kullanılan plastik malzemeler ya açık alanda yakılmakta, ya toprağa gömülmekte ya da tarlalara veya nehre, dereye, göle vb. bırakılmaktadır. Tarımsal plastiklerin uygun olmayan şekilde bertaraf edilmesi ise, toprak ve su kirliliğine, zararlı maddelerin ve hava kirleticilerin serbest bırakılmasına, gıda kirliliğine, toprak kalitesinin etkilenmesine, ayrıca estetik kirliliğe ve tarımsal ekosistemin bozulmasına neden olmaktadır (Gomez, 2008; Briassoulis et al., 2013; Gündoğdu & Kaydan, 2019b). Sera naylonu, gübre torbaları ve boş zirai ilaç kapları, ekim alanının yakınında toplanana kadar açıkta kalmakta ve bu da nehir, göl gibi yerüstü su kaynaklarına sızma riski taşımaktadır (Sheavly, 2005; Andrea et al., 2020). Seralar, alçak tüneller, malçlama, kaplama ve silaj filmleri söküldüğünde büyük ve artan miktarlarda plastik atık ortaya çıkmaktadır. Özellikle plastik filmlerin (sera, malçlama, solarizasyon, silaj işlemleri vb.) kalınlıkları, güneş ışınlarına ve pestisitlere maruz kalmaları, sıcaklık ve bağıl nemdeki değişiklikler, rüzgar ve yağış nedeniyle mekanik özellikleri giderek bozulmaktadır. Bu plastik filmlerin bozulmaları kullanım ömürlerinden sonra da devam etmektedir (Picuno, 2014; Andrea et al., 2020).

Bitkisel faaliyetler gibi hayvancılık işletmelerinde de plastik atıklar ortaya çıkmakta olup, bazı tehlikeli plastik türleri; tedavi vb. amacıyla kullanılan enfekte hayvanlara temas etmiş tıbbi eldivenler, bandajlar, boş ilaç veya aşı şırıngaları, kullanılmış ilaç kapları (antibiyotikler, vitaminler, mineraller ve mastitis tüpleri) ve bunun gibi veterinerlik hizmetlerinden kaynaklanan tıbbi atıkları içermektedir (Dan & Sandy, 2015). Bu atıklar işletmelerde enfeksiyonlara ve zehirlenmelere yol açabildiği gibi, çevresel kirlenmeye de neden olabilir.

Ekosistem ve halk sağlığı üzerinde bir başka tehlike unsuru da işletmelerde lastikler, aküler ve hurda makine parçaları gibi makine ile ilgili çeşitli atıklardır. Özellikle makinalı ve açıkta tarım yapılan bölgelerde,

traktör gibi işletmedeki araçlardan kaynaklanan ömrünü tamamlamış lastikler tehdit oluşturmaktadır. Bu lastikler yakıldığı zaman şiddetli yangınlara ve hava kirliliğine neden olmaktadır. Nitekim, Ikeguchi & Tanaka (1999), lastikler de dahil olmak üzere sekiz farklı atık türünün açıkta yakılması konusundaki çalışmalarında, PVC bazlı tarımsal plastik atıkların en yüksek salınıma sahip olduğunu tespit etmiştir (FAO, 2021).

Tarım işletmelerinde plastik atıkların güneş altında uzun süre kalması ile mikroplastığe dönüşebilmesi, sucul kaynaklarda ve toprakta kalıcı olarak kirlenici bir faktör olması da önemli bir risk faktörüdür. Geçtiğimiz yıllarda Mersin Körfezi'nde gerçekleştirilen bir çalışmada denizden elde edilen mikroplastiklerin içerisinde sera naylonu olarak kullanılan plastiklerin oranının %30 civarında olduğu tespit edilmiştir (Gündoğdu & Kaydan, 2019a).

Plastik atıkların somut veya soyut riskleri ekosistem dengesinde ve çevre üzerinde giderek artan tehditler ve baskılar oluşturmaktadır. Bu atıkların oluşturduğu çevre kirliliğini önlemenin yanında geri dönüştürerek/kazanarak ekonomiye nasıl katkı sağlanabileceği önem kazanmıştır. Atıkların uygun koşullarda toplanması durumunda yeni bir ikincil hammadde ya da enerji kaynağı olarak ekonomiye kazandırılması mümkündür. Pek çok ülkede bu atıkların oluşturduğu çevre kirliliğini önlemenin yanında geri kazanarak ekonomiye nasıl katkı sağlanabileceği üzerinde durulmaktadır. Çünkü tarımsal plastik atıkların yönetilmesi bir ülkenin gelişmişliği ve bunun devamlılığı açısından gereklidir. Bu yönüyle konu, Birleşmiş Milletlerin 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinden birçoğu ile bağlantılı olması nedeniyle de önemlidir. Bu kapsamda bir diğer önemli konu da tarımsal üretimden kaynaklanan plastik atık gibi önemli bir çevresel sorunun, bu soruna yol açan çiftçi boyutuyla ele alınmış olmasıdır. Nitekim hem bu sorunun ortaya çıkması hem de soruna yönelik uygulanacak politikaların başarısında üretici tutumlarının incelenmesi önemlidir. Akyüz & Atış'ın da (2022) ifade ettiği gibi, belirlenen politika tedbirlerini uygulayacak olan üreticilerin çevre tutumları politikaların uygulanabilirliği üzerinde önemli bir rol oynayacaktır.

Bu çalışma da bu konuya odaklanılmış olup, tarımsal faaliyetler sonucu ortaya çıkan plastik atıklara yönelik olarak çiftçi görüş ve tutumları incelenerek, çiftçilerin sürdürülebilir bir atık yönetimi programı benimsemeye yatkınlığının ortaya konması amaçlanmıştır. Plastik kullanımı miktarlarına ilişkin tahminler, bunların çevresel etkilerini azaltmak için hangi müdahalelerin yapılması gerektiği konusunda bilgi sağlamaktadır. O nedenle, hem tarımda plastik kullanımına yönelik araştırmalar, hem de bu plastikleri kullanan çiftçilere yönelik araştırmalar gelecekteki politikalara da yol gösterecektir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmanın materyali, amaca uygun şekilde geliştirilmiş anket formu kullanılarak üreticilerle karşılıklı görüşme yoluyla elde edilen verilerden oluşmaktadır. Konu ile ilgili ön ve tamamlayıcı çalışma, ulusal ve uluslararası yayınlardan oluşmaktadır.

Çalışmada, araştırma alanı olarak çiftçilerin tutum ve uygulamalarını karşılaştırmaya olanak vermesi açısından Ege Bölgesi'nden Küçük Menderes ve Bakırçay olmak üzere iki önemli havza seçilmiştir. Her iki havzadan da hem tarımsal üretimin yoğun olduğu hem de farklı üretim yöntemlerinin (açıkta/örtü altı üretim, bitkisel ve hayvansal üretim gibi) uygulandığı ikişer ilçe araştırma kapsamına alınmıştır. Bu çerçevede Küçük Menderes Havzasından Ödemiş ve Torbalı ile Bakırçay Havzasından ise Bergama ve Dikili ilçeleri çiftçi sayıları araştırmanın ana kitlesini oluşturmaktadır.

İzmir ilini temsil etmek üzere bu ilçelerde görüşülecek üreticilerin sayısı oransal örnek hacmi formülüyle belirlenmiştir (Newbold, 1995; Miran, 2002). Araştırmada olası en büyük örnek hacmine ulaşmak için üreticilerin atık yönetimine katılma oranı $p=0,5$ ($q=0,5$) olarak alınmıştır. Örnek hacmi, %90 güven aralığı ve %7,5 hata payına göre 120 çiftçi olarak belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Ankete katılan çiftçilerin havzalara göre dağılımı**Table 1.** Distribution of surveyed farmers by basin

Havza	İlçeler	Toplam çiftçi sayısı	Anket yapılan çiftçi sayısı
Küçük Menderes	Ödemiş	6598	46
	Torbali	3060	22
Bakırçay	Bergama	6060	42
	Dikili	1382	10
TOPLAM		17100	120

$$n = \frac{Np(1-p)}{(N-1)\sigma_{px}^2 + p(1-p)}$$

Formüle;
n = Örnek hacmi
N = Toplam çiftçi sayısı
p = Örneğe girecek çiftçilerin oranı
 σ_{px}^2 = Oranın varyansdır

Araştırmada, anket yoluyla elde edilen verilerden çiftçilerin demografik özellikleri (cinsiyeti, yaşı, eğitim durumu vb.) ve işletme özellikleri tanımlayıcı istatistiklerle ortaya konulmuştur. Çiftçilerin, çevre ve plastik atıklar konularında farkındalığının değerlendirilmesi, risk algılarının/düşüncelerinin ortaya konması, kullanılan plastikleri değerlendirme şekillerinin belirlenmesinde beş noktalı Likert ölçeğinden yararlanılmıştır. Likert ölçeği, pozitif ve negatif tutumlar arasındaki ayırımı yapmadaki gücü, uygulanması ve verilerin değerlendirilmesindeki avantajlarından dolayı araştırmalarda yaygın olarak tercih edilmektedir. Bunun yanında araştırmada, üreticilerin plastik atıkların bertarafı ve geri dönüşümü konusundaki önceliklerinin belirlenmesi ve politika hedeflerinin ortaya konmasında En iyi-En Kötü (Best-Worst) analizinden yararlanılmıştır. İlk kez 1987 yılında, Jordan Louviere tarafından geliştirilen yöntem, katılımcıların bu dizi içindeki öğelerin tüm olası çiftleri değerlendirerek tercih ya da önem verilen maksimum farkı yansıtan çifti seçmelerini varsayar. En iyi-En Kötü analizinin avantajı, katılımcıların çoğu için anlaşılmasının oldukça kolay olmasıdır (Goodman et al., 2005; Lagervist, 2013). Türkiye’de de, çeşitli karar ölçütlerine göre farklı alternatifleri değerlendirmek üzere bir çok çalışmada bu yöntemden yararlanılmıştır (Yavuz vd., 2015; Atış vd., 2018; Salalı vd., 2019). Araştırmanın istatistiksel analizleri IBM SPSS 25.0 paket programı ile gerçekleştirilmiştir (IBM, 2017).

Çalışmada, çiftçilerin plastik atıkların toplanmasını destekleme istekliliğini etkileyen faktörlerin analizinde Logit Modelden yararlanılmıştır. Lojistik regresyon analizi ikili (binary), sıralı (ordinal) ve sınıflayıcı (nominal) olmak üzere farklı şekillerde uygulanmaktadır (Ağır & Akbay, 2018; Tabachnick & Fidell, 2001). Araştırmada bağımlı değişkenin (0 ve 1) ikili olmasından dolayı İkili Lojistik Regresyon modeli kullanılmıştır. İkili Lojistik Regresyon modeli (Binary Logistic Regression), ikili cevap içeren bağımlı değişkenlerle yapılan lojistik regresyon analizidir.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Araştırmaya katılan çiftçilerin 29’u kadın, 91’i erkeklerden oluşmaktadır. Çiftçilerin yaş ortalaması 39,7, eğitim ortalaması 7,9 yıl olarak belirlenmiştir. Bu da çiftçilerin ağırlıklı olarak ortaokul mezunu olduklarını ifade etmektedir. Üreticilerin, toplam gelirleri içerisinde tarımsal gelirin payı %80 düzeyinde olup oldukça yüksektir. Dikili’deki çiftçiler için bu oran %95 gibi çok daha yüksek bir düzeydedir (Çizelge 2). Bu durum, araştırma kapsamındaki birçok çiftçinin gelirinin tamamını tarımdan elde ettiğini göstermektedir.

Araştırma kapsamındaki işletmelerde arazi varlığı ortalama 17,1 dekadır ve bu arazinin 11,9 dekara sulanmaktadır. Ortalama parsel sayısı ise 2,7 olarak hesaplanmıştır. Çiftçilerin %76,7’si açıkta tarım, %15,5’i örtü altı tarım (seracılık) ve %7,8’i hem açıkta tarım hem de seracılık faaliyetinde bulunmaktadır. Üreticilerin %71,7’si hayvancılık yaptığını belirtmiştir.

Çizelge 2. Havzalara göre çiftçilerin demografik ve sosyo-ekonomik özellikleri**Table 2.** Demographic and socio-economic characteristics of farmers by basin

Demografik ve sosyoekonomik özellikler	Küçük Menderes Havzası		Bakırçay Havzası		Genel
	Ödemiş	Torbali	Bergama	Dikili	
Kadın	8	6	12	3	29
Erkek	38	16	30	7	91
Yaş (ortalama)	37	42	41	43	39,7
Eğitim (yıl)	7,7	7,7	7,8	10,7	7,9
Toplam gelirden tarımsal gelirin payı (%)	80,3	79,0	77,1	95,0	80,0

Çiftçiler en az:1 en çok:18 yıl eğitim almıştır, Std.Sapma: 3,8. Çiftçilerin en küçüğü:20 en büyüğü:78 yaşındadır, Std.Sapma: 10,9.

İncelenen İşletmelerde Ortaya Çıkan Plastik Atıklar ve Bertaraf Yöntemleri

Tarım işletmelerinde bitkisel ve hayvansal üretim ve hasat sürecinde kullanılan plastik atıklar Çizelge 3'de yer almaktadır. İşletmelerde çok çeşitli amaçlarla kullanılan bu plastikler, kullanım sonrası plastik atıkların ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Çizelge 3. Tarım işletmelerinde kullanılan plastikler**Table 3.** Plastics used in farms

Kullanım Amacı	Bitkisel ve Hayvansal Üretimde Kullanılan Plastikler
İlaçlama amacıyla	Pestisit kapları/şişeleri
Sulama sisteminde	Damlama, yağmurlama, drenaj boruları, hortum vb.
Toprak beslemede	Gübre ambalajı
Ekim-dikimde	Tohum ambalajı
Ürün yetiştirme ve toplama amacıyla	Saksı, kaplar, torba, kasa, ambalaj, paketlenme ve gereçleri
Ürünü korumak ve verimliliği kontrol etmek amacıyla	Sera, malçlama, solarizasyon veya tünellerde kullanılan poşetler/filmler
Çeşitli amaçlar için kullanılan plastikler	Branda, çadır örtüsü gibi plastikler
Hayvan beslemede	Silaj filmleri, yem torbaları, su ve buzağı besleme kapları vb.
Hayvan tedavi ve bakımında	Hijyen ve dezenfektan kapları, kulak küpeleri, boş ilaç kutuları, aşı şırıngaları, antibiyotikler, vitaminler, mineraller, mastitis ve sprey tüpleri, tıbbi eldiven, maske, bandajlar vb.
İşletme araçlarından kaynaklanan	Ömrünü tamamlamış lastikler

Tarımsal faaliyetin her aşamasında çok çeşitli plastik ürünler kullanılmaktadır. Bu plastikler, ürün verimliliğini, hayvan beslenmesini, su kullanım etkinliğini artıran ve gıda kaybını azaltan faydalar sağlamaktadır. Diğer yandan tarımsal plastikler hasar görerek, bozunarak veya atılarak çevreye sızmakta ve farklı türde çevresel zararlara neden olabilmektedir.

Araştırma kapsamındaki işletmelerde ortaya çıkan plastik atıklar ve bunların ortalama miktarları Çizelge 4'de verilmiştir. Çiftçilerin, bir üretim yılı/sezonu içerisinde ortalama 9,3 adet plastik pestisit şişe/kutu/bidon kullandığı belirlenmiştir. İşletmelerde, plastik atık olarak ayrıca sulama amaçlı ortalama 4849 m plastik boru, 65,8 adet yem torbası/ambalajı, 28,9 adet kimyasal gübre ambalajı, 26,1 adet tohum ambalajı ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Bunun yanında, çiftçilerin ortalama 2078 kg (7699 m²) sera naylonu, malçlama, solarizasyon veya tünellerde ortalama 342,1 kg (3421 m) poşetler/naylon kullandığı saptanmıştır. Hayvancılıkla uğraşan işletmeler de, yemleri saklama, fermantasyon gibi işlemleri yaparken, silaj naylonu, fermente brandası, çadır örtüsü gibi plastikleri tercih etmektedir. İşletmelerin koruma amacıyla kullandığı bu plastiklerin işletme başına ortalama 43,5 m² olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Tarım İşletmelerinde ortaya çıkan plastik atık miktarları**Table 4.** Amounts of plastic waste generated in farms

Plastikler	Birim	Çiftçi Sayısı	Kullanılan Miktar	Std. Sapma
Pestisit kapları/şişeleri	Adet	82	9,3*	9,5
Yem torba/çuval plastikler	Adet	82	65,8	87,4
Gübre torba/çuval plastikler	Adet	69	28,9	24,2
Sulama sisteminde kullanılan plastikler	m	47	4849,0	4089,9
Hasatta kullanılan plastikler	Adet	42	49,9	47,1
Sera film/naylonu	kg	23	2078,0	1502,0
Naylon, branda, çadır örtüsü	m ²	20	43,5	18,1
Malç/Solarizasyon/Tünel p.	kg	17	342,1	147,1
Plastik saksı ve kaplar	Adet	17	30,5	12,4
Tohum torba/çuval vb. plastikler	Adet	16	26,1	13,7

*0,5 L ilaç kutuları baz alınmıştır.

İşletmelerde hem tehlikeli hem de tehlikesiz plastikler bulunabilmektedir. Genellikle hayvancılık işletmelerinde üretimin farklı aşamalarında farklı plastikler ortaya çıkmaktadır. Hayvanların beslenmesi aşamasında, silaj filmleri, yem torbaları, su ve buzağı besleme kapları, tedavi sürecinde, boş ilaç kutuları, aşı şırıngaları, ilaç, antibiyotikler, vitaminler, mineraller, mastitis ve sprey tüpleri, tıbbi eldiven, maske, bandajlar yanında hijyen ve dezenfektan kapları, kulak küpeleri gibi plastik atıklar söz konusudur. Araştırma kapsamındaki hayvancılık işletmelerinde en çok ortaya çıkan plastikler yem torbalarıdır. Bunun yanında işletmelerde en sık rastlanan tehlikeli plastikler ise boş ilaç kutuları/şişeleri, aşı şırıngaları ve kullanılmış ilaç kapları olmuştur.

Çiftçilerin, kullanımı tamamlanan plastikleri işletme içerisinde kullanımı veya işletme dışına taşıma, uzaklaştırma seçenekleri plastik atıkları nasıl yönettiğinin önemli bir göstergesidir. Bu çerçevede, çiftçilerin plastik atıkları nasıl yönettiğine ilişkin sorular üçlü likert ölçeğine göre sorulmuştur. Buna göre çiftçiler ömrünü tamamlamış plastikleri; genellikle veya bazen çöpe attığını (2,4), bazen toplu halde yaktığını (2,0), tekrar kullandığını (1,8), arazide, tarlada ya da bahçede bıraktığını (1,8), toplayıcılara sattığını (1,7) ifade etmiştir. Plastikleri geri dönüşüm/kazanım kutularına bırakma (1,4), toprak altına gömme (1,1) ve nehre, dereye, göle vb. atma (1,0) durumlarının ise hemen hemen uygulanmadığı belirlenmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Kullanımı tamamlanmış plastiklerin yönetimi**Table 5.** Management of end-of-use plastics

Eylem	Ortalama	Std. Sapma
Çöpe atarım	2,4	0,8
Toplu halde yakarım	2,0	0,8
Tekrar kullanırım	1,8	0,7
Arazide, tarlada, bahçede bırakırım	1,8	0,7
Toplayıcılara satarım	1,7	0,6
Plastik dönüşüm kutularına bırakırım	1,4	0,5
Toprak altına gömerim	1,1	0,4
Nehre, dereye, göle vb. atarım	1,0	0,1

1.Hiç 2.Bazen 3.Genellikle.

Tarımsal plastiklerin bertarafı, çevresel sürdürülebilirlik açısından son derece önemlidir. Çünkü uygulanan kontrolsüz bertaraf yöntemlerinin doğrudan veya dolaylı olarak çevreye etkileri söz konusudur. Araştırmada, tarım işletmelerinin tarımsal plastik atıklarını yönetmede, genellikle ve bazen çöpe atmak ve toplu halde yakmak gibi sıklıkla başvurduğu iki bertaraf yöntemi göze çarpmaktadır. Tüm plastik atıklarda

özellikle çöpe atma yöntemi en çok tercih edilen yöntem olmuştur. Kimi tarım işletmeleri, biriktirdikleri plastikleri toplayıcılara satarak işletmeden uzaklaştırmakta, kimi işletmeler ise arazide ve/veya işletme çevresine bırakmaktadır. Toprak altına gömme işlemini uygulayan işletmeler olmakla birlikte çok sınırlı sayıda (Çizelge 6).

Çizelge 6. Tarım işletmelerinin plastik atıklarını bertaraf etme yöntemi

Table 6. Method of disposal of plastic waste of farms

Plastik türü	Bertaraf	Çöpe atarım	Toplu halde yakarım	Tekrar kullanırım	Toplayıcılar a satarım	Arazide, Tarlada, Bahçede bırakırım	Gömerim	İfade
Pestisit *82	İşletme (%)	14,6	26,8	36,5	41,5	36,5	86,6	Hiç
		29,3	42,7	44,0	46,3	53,7	13,4	Bazen
		56,1	30,5	19,5	12,2	9,8	0	Genellikle
Sulama *47	İşletme (%)	12,8	19,1	34,0	42,6	34,0	89,4	Hiç
		29,8	48,9	42,6	46,8	55,3	10,6	Bazen
		57,4	31,9	23,4	10,6	10,6	0	Genellikle
Gübre torbası *69	İşletme (%)	17,4	28,9	40,5	47,8	40,5	86,9	Hiç
		36,2	43,4	37,6	39,1	49,2	13,0	Bazen
		46,4	27,5	21,7	13,0	10,1	0	Genellikle
Tohum torbası *16	İşletme (%)	25,0	31,2	43,7	50,0	50,0	75	Hiç
		31,3	56,3	18,7	25,0	37,5	25	Bazen
		43,8	12,5	37,5	25,0	12,5	0	Genellikle
Yem torbası *82	İşletme (%)	17,1	32,9	39,0	39,02	36,6	85,4	Hiç
		28,0	45,2	37,8	50,0	47,6	14,6	Bazen
		54,9	21,9	23,2	11,0	15,8	0	Genellikle
Sera naylonu *23	İşletme (%)	30,4	39,1	43,4	52,1	56,5	82,6	Hiç
		17,4	39,1	43,4	34,7	30,4	17,3	Bazen
		52,2	21,7	13,0	13,0	13,0	0	Genellikle
Malç vb. naylon *17	İşletme (%)	29,4	29,4	29,4	52,9	47,0	88,2	Hiç
		23,5	47,1	52,9	35,2	35,2	11,8	Bazen
		47,1	23,5	17,6	11,7	17,6	0	Genellikle
Ürün yetiştirme ve toplama *59	İşletme (%)	20,3	32,2	37,2	38,9	37,2	79,6	Hiç
		25,4	42,4	50,8	45,7	52,5	20,3	Bazen
		54,2	25,4	11,8	15,2	10,1	0	Genellikle
Branda, çadır örtüsü gibi *20	İşletme (%)	5,0	15,0	35,0	50,0	25,0	85,0	Hiç
		30,0	65,0	40,0	40,0	60,0	15,0	Bazen
		65,0	20,0	25,0	10,0	15,0	0	Genellikle

*İşletme sayısı, 1.Hiç 2.Bazen 3.Genellikle.

Pestisit kaplarına ilişkin yapılan bir çalışmada (Damalas et al., 2008) da, Yunanistan'ın kuzeyinde yer alan Pieria'da çiftçilerin büyük bir kısmının boş pestisit kaplarını tarlaya ya da sulama kanallarına ve derelere attıkları belirlenmiştir. Ayrıca çiftçilerin boş pestisit kaplarını açıkta ateşte yakması ve ortak atık yerlerine atması da uyguladığı bertaraf yöntemlerindedir. Benzer şekilde, bir başka çalışmada da (Bondori et al., 2019), İran'ın Moghan bölgesinde çiftçilerin çoğunun, boş pestisit kaplarını çöpe, sulama kanallarına attığı ya da işletmede bıraktığı, kimi çiftçilerin de toplayıcılara sattığı belirlenmiştir.

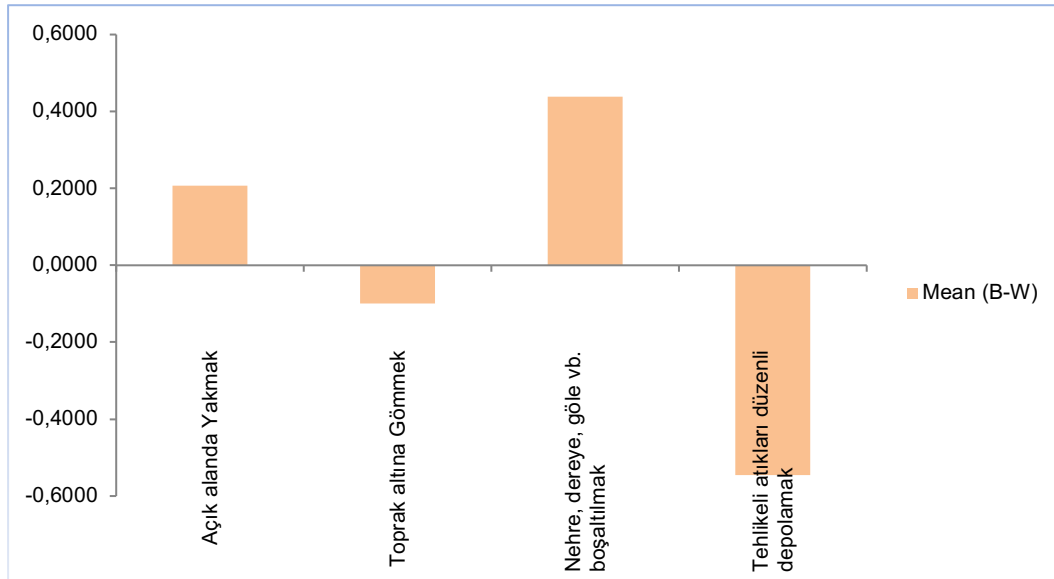
Çalışmamızda, çiftçilerin işletme içinde kullandıkları veya mevcut araçlarından kaynaklanan Ömrünü Tamamlamış Lastikleri ise, %38,5'inin değiştirilen yerde/lastikçide bıraktığı, %13,8'nin ağırlık amacıyla kullandığı %12,3'ünün yaktığı, %10,8'inin rastgele attığı ve kalanının farklı şekillerde bertaraf ettiği belirlenmiştir.

Doğal Hayatı Koruma Vakfı tarafından hazırlanan raporda (WWF & BOÜN., 2021), plastik kaynaklı kirlilikle ilgili olarak, özellikle yerleşim yerleri ve tarım alanları içerisinde geçen nehirlere bırakılan evsel ve endüstriyel atıklar yanında tarım ve hayvancılık kaynaklı plastik atıklara rastlandığından bahsedilmiştir. Bizim çalışmamıza katılan çiftçilerin %95'i de buldukları Bakırçay ve Küçük Menderes havzalarında plastik kaynaklı kirlilik olduğunu belirtmiştir. Hatta 49 çiftçi %41'in üzerinde bir oranla bu kirliliğin tarım kaynaklı olduğunu ifade etmiştir.

Çiftçilerin plastik atıklar ve çevreye etkisi konusundaki düşünceleri

Çalışmada, plastik atıklar açısından çevreyi daha fazla tehdit eden üretim dalının tespiti için çiftçi görüşlerinden yararlanılmıştır. Çiftçilere göre çevreyi en fazla tehdit eden üretim şekli seracılıktır. Açık alanda yapılan tarımsal faaliyetler plastik atıklar açısından ikinci önemli tehdit olarak görülmektedir. Çiftçilere göre, plastikler açısından çevreyi en az tehdit eden üretim dalının ise hayvansal üretim olduğu belirtilmiştir.

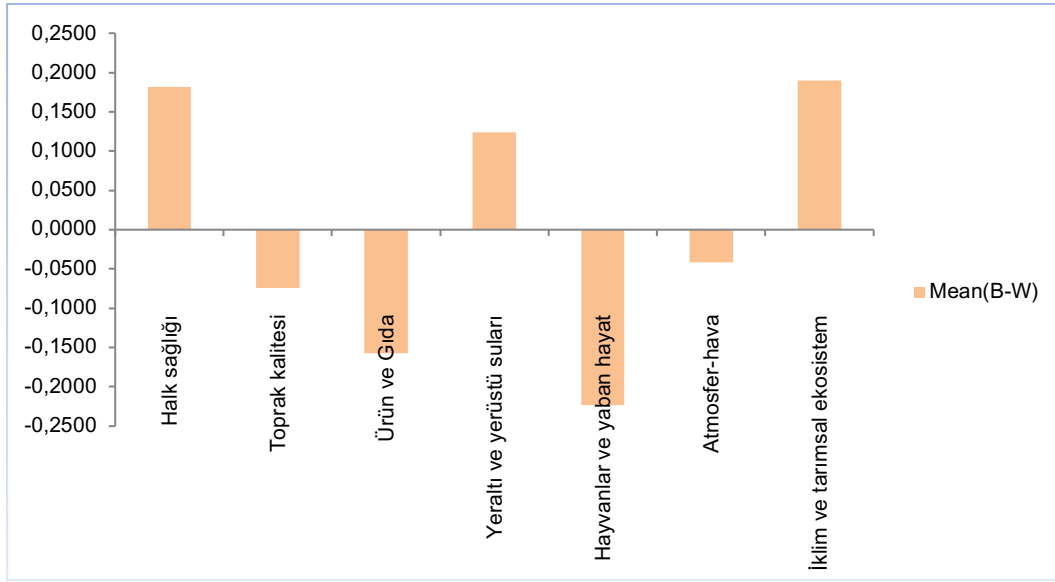
Çevresel sürdürülebilirlik açısından tarımsal plastiklerin kullanımı kadar bertaraf yöntemleri de, çevre ve doğal kaynakları doğrudan etkilemektedir. Kontrolsüz bertaraf etme yöntemlerinin çevresel sürdürülebilirliği ve tarımı tehdit ettiği aşikârdır. Atıkların açık alanda yakılması, toprak altına gömülmesi, nehre, dereye, göle vb. boşaltılması ve hatta tehlikeli atıkların düzenli depolanması çeşitli riskler ve tehditler oluşturmaktadır. Çiftçi görüşlerine göre, öncelikle "plastiklerin nehre, dereye, göle vb. sulara boşaltılması" ve ikinci olarak da "açık alanda yakılması" çevresel sürdürülebilirliği en fazla tehdit eden yöntemlerdir. Çevresel sürdürülebilirliği en az tehdit eden yöntemin ise "tehlikeli atıkları düzenli depolamak" olduğu belirlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Çevresel sürdürülebilirliği en fazla/en az tehdit eden bertaraf yöntemleri.

Figure 1. Disposal methods that threaten environmental sustainability the most/least.

Plastiklerin kontrolsüz şekilde doğrudan veya dolaylı olarak canlı yaşamı ile etkileşim içinde olması etkilenen unsurlar üzerindeki riskleri artırmaktadır. Bu çerçevede çiftçilere, plastiklerin kontrolsüz bertarafının etkilediği unsurlar sorulmuştur. İşletmelerde plastik atıkların kontrolsüz olarak doğaya bırakılması sonrası en çok etkilenen unsurun halk sağlığı olduğu ve bunu sırasıyla iklim ve tarımsal ekosistem ile yeraltı ve yerüstü sularının takip ettiği belirlenmiştir. Çiftçiler tarafından kontrolsüz plastik bertarafından en az etkilenen unsurların ise yetiştirilen ürün ve gıda ile hayvanlar ve yaban hayatı olduğu düşünülmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Plastik atıkların kontrolsüz olarak doğaya bırakılması sonucu en çok/en az etkilenen unsur.

Figure 2. The element most/least affected as a result of uncontrolled release of plastic waste to nature.

Çiftçilerin eğitim durumu ile plastik atıkların toplanması görüşleri arasında anlamlı bir ilişki vardır ($0,04 < p < 0,05$). Buna göre eğitim düzeyinin artması plastik atıkların toplanması görüşünü etkilemekte ve desteklemektedir. Çiftçilerin eğitim durumu ile plastikleri dönüşüm kutularına bırakma durumları arasında da anlamlı bir ilişki vardır ($0,01 < p < 0,10$). Çiftçilerin eğitim düzeyi, plastikleri dönüştürme istekliliğini etkilemektedir.

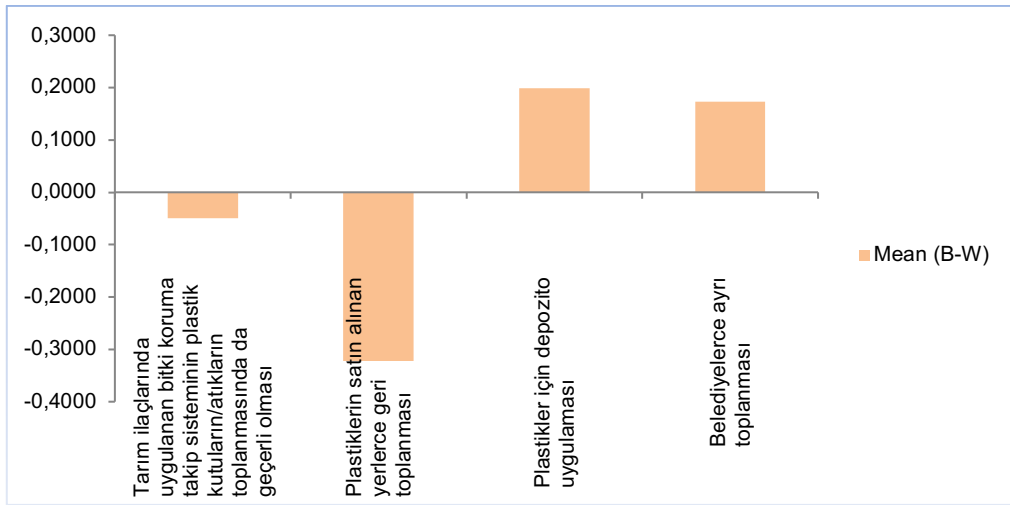
Sürdürülebilir Atık Yönetimine İlişkin Çiftçi Görüş ve Beklentileri

Üreticilere plastik atıklar konusundaki tedbirleri sorulmuştur. Çiftçilerin %46,7'sinin plastik atıklar konusunda yeterli tedbir almadığı, %45,8'inin aldığı ve %7,5'inin ise kararsız kaldığı görülmüştür. Yeterli tedbir almadığını belirten çiftçilerin yeterli tedbir almalarını kısıtlayan/engelleyen faktörlerin başında ise geri dönüşüm/atık toplama kutu/kafesleri olmayışı, plastik atıkların ayrıca toplanmaması, imkânların yetersiz olması sıralanmaktadır.

Atıkların sürdürülebilir bir şekilde toplanması için çiftçilere bazı uygulamaların etkilerini değerlendirmesi istenmiştir. Çiftçilere göre plastikler için "depozito uygulaması" en etkili uygulama olarak değerlendirilirken, "atıkların belediyelerce ayrı toplanması" da en çok etkili ikinci uygulama olarak seçilmiştir. Buna karşın, üreticilerin en az etkili olacağını düşündüğü uygulama ise "plastiklerin satın alınan yerlerce geri toplanması" olmuştur (Şekil 3).

Atıkların sürdürülebilir şekilde yönetimine çiftçi katılımı sağlanması kuşkusuz istenen bir durumdur. Bu amaçla çiftçilere atık yönetim programına katılmasındaki etkili olabilecek olası faktörler sorulmuştur. Buna göre, çiftçilerin bu uygulamaya katılımını en çok etkileyecek unsurun "teşvik ve destek alacağını bilmesi" olmuştur. Çiftçilerin atık yönetim programında en az etkili gördüğü unsur ise "atıklardan sorumlu olduğunu düşünme" olmuştur. Bu da teşvike dayalı mekanizmaların birçok çevre sorununda olduğu gibi, plastik atıkların yok edilmesinde de etkili olabileceğini göstermektedir.

Çiftçilerin atık yönetimi programına katılmasında teşvik ve destek alacağını bilmesi atık programına katılmada etkili bir faktör olmakla birlikte, onlar için hangi destek ve teşviklerin daha etkili olacağı da belirlenmeye çalışılmıştır. Üreticiler sürdürülebilir bir atık yönetiminin sağlanmasında en etkili teşvik olarak, atık yönetimini gerçekleştiren işletmelere girdi desteği verilmesini, ikinci önemli teşvik olarak ise bu işletmelere yıllık bir ödeme yapılması gerektiğini öngörmektedir. İşletmelere vergi indirimleri/muafiyetleri sağlanması ve işletmelere sertifika/ödül verilmesi ise çiftçiler için en az etkili faktörler olarak belirlenmiştir.



Şekil 3. Atıkların toplanmasında en çok/en az etkili uygulamalar.

Figure 3. Most/least effective practices in waste collection.

Plastik malzemelerin yoğun kullanımı ve bu kullanım sonrası atıkların toplanmaması bazı yaptırımları da beraberinde getirmektedir. Bu açıdan çevreye atık bırakanlara verilecek cezalar içerisinden en çok ve en az etkili olanı belirlemek üzere de çiftçilere sorular yöneltilmiştir. Buna göre, işletmeye verilen desteklemelerin kademeli olarak azaltılması ve para cezası verilmesi en çok etkili cezalar olarak belirlenmiştir. Buna karşın, uyarı cezası ile birlikte çiftçinin eğitim programına alınması ve işletmenin çevreye zarar verenler listesinde ilan edilmesi en az etkili cezalar olarak tespit edilmiştir.

Çiftçilerin sürdürülebilir bir atık yönetimini benimsemesi ve buna katılımı için atık yönetim programında beklediği destekler ve uygulamalar önemli görülmektedir. Çiftçilerin beklediği destekler arasında; işletmelere atık toplama kutusu/kafesi verilmesi ve atık toplanmanın teşvik edilmesi ilk sırada yer almaktadır. Çiftçilerin atık yönetimini benimsemesi için beklediği uygulamalar arasında ise; kamu veya özel plastik atıkların düzenli toplanması (belediyeler, firmalar vb.), çeşitli toplantılarla bilinçlendirme çalışmaları, atıkların kazanca dönüştürülmesi ve cezai yaptırımlar başta gelmektedir.

Tarım kaynaklı plastik atıklar konusunda çiftçi duyarlılığını etkileyen faktörler

Çalışmada, çiftçilerin plastik atıklar konusundaki duyarlılığı bu atıkların toplanması konusunda vereceği destekle ilişkilendirilmiştir. Buna göre plastik atıkların toplanmasına destek vermeye istekli olmasını etkileyen faktörlerin analizinde İkili (Binary) Logit Modelden yararlanılmıştır. Modelde, bağımlı değişken atıkların toplanmasına üreticilerin destek verip vermemesidir. Üreticilerin yaşı, atıkların toplanmasının gerekli olduğunu düşünmesi, atıkların geri dönüştürülmesi/ kazanılmasının iyi olduğunu düşünmesi ve atıkların minimum düzeyde olmasının ülke ekonomisi için önemli olduğuna inanması modeldeki açıklayıcı değişkenlerdir. Model sonuçları Çizelge 7'de verilmiştir. Modelde kullanılan bağımsız değişkenlerin doğrulama oranı %76,7 olarak bulunmuştur.

Model sonucuna göre, atıkların toplanmasını gerekli görme, atıkların geri dönüştürülmesi/ kazanılmasının iyi olacağını düşünme ve atıkların minimum düzeyde olmasının ülke ekonomisi için önemli olduğunu düşünme değişkenleri üreticilerin atıkların toplanmasına destek verme eğilimini etkilemektedir. Açıklayıcı değişkenlerden üreticinin yaşı ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Modele göre, üreticilerin plastik atıkların toplanmasını gerekli görme eğilimi bir birim arttığında atıkların toplanmasını destekleme isteği %8,8 oranında artmaktadır. Üreticilerin atıkların geri dönüştürülmesi/kazanılmasını iyi olarak değerlendirme durumu bir birim arttığında destek isteği yaklaşık %11,0 oranında artmaktadır. Yine atıkların minimum düzeyde olması ülke ekonomisi için önemli görme oranı bir birim arttığında da destek

isteği %15,9 oranında artmaktadır. Üreticiler plastik atıkların minimum düzeyde olmasını, toplanıp işlenmesini ve geri dönüştürülüp/kazanılmasını ülke ekonomisi için önemli görmekte ve desteklemektedir.

Çizelge 7. Binary Logit Model: plastik atıkların toplanmasını destekleme isteğini etkileyen faktörler

Table 7. Binary Logit Model: factors affecting the willingness to support the collection of plastic waste

Bağımlı değişken: Atıkların toplanmasına üreticilerin destek verip vermemesi

Değişkenler	Katsayı	Std. Hata	z	p-Değeri
Sabit	-7.78333	2.07253	-3.755	0.0002***
Atıkların toplanması gerekli	0.420875	0.218523	1.926	0.0541*
Atıkların geri dönüştürülmesi/kazanılması iyi	0.527465	0.285343	1.849	0.0645*
Atıkların minimum düzeyde olması ülke ekonomisi için önemli	0.764680	0.329401	2.321	0.0203**
Üretici yaşı	-0.00482293	0.0198626	-0.2428	0.8081

n = 120, Doğru tahmin edilen gözlem sayısı= 92 (%76.7), Log-likelihood -66.92, Likelihood ratio test: Khi-kare (4)= 18.9189 [0.0008].

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, tarımdan kaynaklanan plastik atıklar ve bu atıkların yönetimi konusunda çiftçilerin görüş ve tutumuna odaklanmıştır. Bu çerçevede, Küçük Menderes ve Bakırçay Havzalarından seçilmiş 120 çiftçi ile anket yapılmıştır. İşletmelerde, özellikle bitkisel üretimde ilaçlama, gübreleme dönemlerinde daha yoğun plastik kullanılmaktadır. Hayvancılık işletmelerinde ise, genellikle plastik kullanımı yem çuvalları, boş ilaç kutuları/şişeleri, aşı şırıngaları, kullanılmış ilaç kapları, silaj naylonları gibi atıklardan oluşmakta ve yıl içerisinde değişkenlik göstermektedir.

Plastiklerin işletmelerde kalma ömrü de plastiğin türü ve kullanım amacına göre değişmektedir. Buna göre, sera örtüsü ortalama 4 yılda, sulama sisteminde kullanılan plastikler 2,9 yılda, malçlama, solarizasyon veya tünellerde kullanılan poşetler/naylonların ise ortalama 1,4 yılda bir değiştiği tespit edilmiştir. Scarascia-Mugnozza et al. (2011) tarafından yapılan çalışmada da, bu bulgulara yakın olarak malçlama filmlerinin kullanım ömrünün birkaç ay, sera filmlerinin 3-4 yıla kadar olduğu belirtilmektedir.

Plastik atıkların kontrolsüz bertaraf yöntemleri doğrudan veya dolaylı olarak çevreyi etkilediğinden araştırmada tarımsal plastik atıkların bertaraf yöntemleri de incelenmiştir. Araştırma kapsamındaki tarım işletmelerinin tarımsal plastik atıklarını bertarafında en çok öne çıkan iki yöntemin çöpe atmak veya toplu halde yakmaktır. Üreticilerin yine önemli bir bölümünün de atık plastikleri toplayıcılara sattığı, tekrar kullandığı ya da tarlaya, bahçeye ve işletme çevresine bıraktığı belirlenmiştir.

Araştırma kapsamındaki işletmelerde, sera ve malçlama, solarizasyon veya tünellerde plastik filmlerin kullanılmakta olduğu ve işletmelerin bu plastik filmleri ömürleri sonunda genellikle çöpe attığı ya da toplu halde yaktığı belirlenmiştir. Sanchez (2020), yoğun bahçeciliğin yapıldığı İspanya'nın güney eyaleti Almeria'da yaptığı çalışmada, seralarda ve malçlama amacıyla kullanılan plastik filmlerin toprağa atıldığını ve yakıldığını, uygun şekilde bertarafının ve geri dönüştürülmek üzere toplanmasının söz konusu olmadığını belirlemiştir.

Çalışmaya katılan çiftçilerin %95'i atık yönetimi konusunda eğitime ihtiyacı olduğunu düşünmektedir. Eğitimlerin, çiftçilerde çevresel sorumluluk bilinci oluşturması ve sürdürülebilir atık yönetimini benimsemesi doğrultusunda olması faydalı olacaktır. Çalışmada çiftçilerin tarımsal bilgiye en çok başvurduğu iletişim aracı televizyon olmuştur. Özellikle tarım kanallarında ve programlarında, atık yönetimi etkinliği adına kamu spotu, örnek işletmelerin tanıtılması yoluyla bilinçlendirme çalışmalarının yapılması gerektiği düşünülmektedir. Atıklar konusunda pasif eylemdeki çiftçileri dürterek harekete geçmeleri sağlanmalı bu belki doğrudan belki de dolaylı olarak üretilen plastiklerin etiketleme kısmında üzerine "geri dönüşüm/kazanıma bırak" logosunun yer alması veya yönlendirmesinin yapılması atıkların toplanmasında bir etken olarak değerlendirilmelidir.

Çiftçilerin plastik atık toplamalarını teşvik etmek adına plastiklere depozito verilmesi konusunda beklentisi bulunmaktadır. Beklentiyi karşılamada yeni uygulamalar geliştirilebilir. Örneğin tarım ilaçlarında uygulanan bitki koruma ürünleri takip sisteminin, pestisit şişeleri/kapları gibi plastik atıkların toplanmasında da geçerli olması faydalı olacaktır. Hâlihazırda uygulama altyapısı olan bir sistem olduğu için uygulanabilir görülmektedir. Aynı zamanda depozito uygulamasının da bu yolla sağlanması mümkün görünmektedir. Burada üreten ve tüketenin katılımları sağlanarak başarı elde edilmesi kaçınılmaz olacaktır. Ayrıca hem atıklar kayıt altında tutulacak, hem de bu tür tehlikeli atıkların çevrede dolaşması engellenmiş olacaktır.

Çiftçilerin %46,7'si plastik atıklar konusunda yeterince tedbir almadığını belirtmekte ve yeterli tedbir almalarını kısıtlayan faktörlerin başında da geri dönüşüm kutularının olmamasını göstermektedir. Burada tarım işletmelerinde sürdürülebilir bir atık yönetimi sağlanması adına işletmelere plastik atık toplama kutuları konulması veya plastik atma noktaları belirlenerek plastiklerin bu noktalarda toplanması sürdürülebilir atık yönetim etkinliğini artıracaktır. Etkin çevre yönetiminde, tarım ve diğer sektörlerde plastik malzeme sağlayan ve plastik içerisinde ürün pazarlayan firmaların da atıklardan sorumlu olduğunu bilmesi ve atıkların azaltılmasına odaklanması sağlanmalıdır. Bu durum, firmalarda farkındalık yaratacak şekilde hatırlatılmalı hatta teşvik edilmelidir. Bu çerçevede, geri dönüşümü/kazanımı teşvik eden veya sağlayan işletmelere destekler sağlanabilir. Aynı şekilde biyoplastik kullanımına ilgi artırılabilir.

Araştırmada, ikili logit modelden yararlanılarak, çiftçilerin işletmelerdeki plastik atıkların toplanmasına destek vermeye istekli olmasını etkileyen faktörler analiz edilmiştir. Analiz sonucunda, üreticilerin plastik atık konusunda duyarlılığını etkileyen faktörler, atıkların minimum düzeyde olması, toplanıp işlenmesi ve geri dönüştürülmesini ülke ekonomisi için önemli görmesidir. Bu da, çiftçilere iyi anlatılması durumunda, tarımda plastik kullanımı ve geri dönüşümü konusunda uygulanacak politikaların başarılı olabileceğini göstermektedir.

Bu çalışmada edinilen deneyimler sonucunda, tarımda plastik atıkların yönetilmesi konusunda yeni bir kavram ortaya atılmıştır: Environ oranı. İlgili alanda faaliyet gösteren firmaların üretim-maliyet-kâr hesapları, sürecin başlangıcında ele alınır. Ancak sürecin başlangıcında ne kadar atık oluşacağı, geri dönüştürüleceği/kazanılacağı planlaması zayıf kalmakta hatta eksik bırakılmaktadır. Environ oranı, firmaların faaliyetlerine başlamadan önce ortaya çıkacak atıklarının asgari geri dönüşüm veya kazanım oranını ifade etmektedir. Bu oranın yüksek olması işletmenin atık yönetim başarısını ortaya koymaktadır. Environ oranı, işletmelerin belirleyeceği serbest bir oran olarak kullanabileceği gibi karar alıcıların çevresel sürdürülebilirliği sağlamak adına belirleyeceği zorunlu bir oran olarak da kullanılabilir. Environ oranının besleneceği iki önemli kaynak vardır, üretimde ne kadar biyoplastik veya geri dönüştürülmüş/kazanılmış malzeme kullanılmakta ve üretilen ürünlerden kaynaklı ortaya çıkan atıkların ne kadarı geri dönüşümü/kazanıma kazandırılmaktadır. Bu iki kaynak çifte çaba gerektirir, örneğin bir sulama sisteminde kullanılan plastiklerin üretilen her bir birim plastiğin %15 geri dönüştürülmüş malzeme içermesi ve üretilen sulama sistemindeki plastik atıkların da %15 geri dönüştürülmesi/kazanılması environ oranının gerçekleşmesini temsil eder.

Sonuç olarak plastik atık önleme ve geri dönüşüm/kazanım konusunda farkındalık yaratmak, çevresel çabayı kişisel olarak geliştirmek, verimli planlamaya yön vermek, takdir ve teşvikin bir arada olması, başarının örneklendirilmesi ve fırsatlar sunulması, çiftçileri atık yönetiminde etkileyici dinamikler olarak cezbetmektedir. Çiftçi katılımının, yalnızca tek taraflı değil bir bütün olarak hareket edildiğinde, üreten-tüketen-bertaraf edenin iş birliği, paydaşların katılımı ile en verimli sonuç elde edilecektir. Atık akışının ve yönetim sürecinin basitleştirilmesi aynı zamanda sürdürülebilir ve ekonomik olarak uygulanabilir hale getirilmesi bu çalışmaların etkinliğinde rol oynayacaktır.

Bu çalışma, alanında bir ilk olma özelliği taşımaktadır. Tarımdan kaynaklanan plastik atıklar konusunu farklı açılardan inceleyen detaylı çalışmalara ihtiyaç vardır. Uluslararası düzeyde de bu alandaki boşluk dikkate alındığında, özellikle işletme düzeyindeki çalışmalar önemlidir. Bu çalışmanın bundan sonra yapılacak çalışmalara yol göstereceğine inanılmaktadır.

Veri Kullanılabilirliği

Veriler makul talep üzerine sağlanabilmektedir.

Yazar Katkıları

Çalışmanın konsepti ve tasarımı: SD, EA; örnek toplama: SD; verilerin analizi ve yorumlanması: SD, EA; istatistiksel analiz: SD, EA; görselleştirme: SD; makalenin yazımı: SD, EA.

Çıkar Çatışması

Bu çalışmada yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Etik Beyan

Bu araştırma, Fen ve Mühendislik Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği kurulu tarafından 27/05/2020 tarihli, 79287577 sayılı belge numarasıyla onay almıştır.

Makale Açıklaması

Bu makale Konu Editörü H. Ece SALALI tarafından düzenlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Ağır, H. & C. Akbay, 2018. Üreticilerin besi sığırcılığı desteklerinden yararlanması üzerine etkili faktörler. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, 21 (5): 738-744.
- Akyüz, A. & E. Atış, 2022. Üreticilerin iklim değişikliğine uyum çerçevesinde çevresel tutumlarının belirlenmesi: Küçük Menderes havzası örneği. Ege Univ. Ziraat Fak. Derg., 59 (3): 557-566, <https://doi.org/10.20289/zfdergi.1063327>
- Andrea, V., P. Mpeza, D. Barelos & C. Stylios, 2020. Unraveling the role of plastic waste pollution in the Amvrakikos Wetlands National Park, Greece: The Stakeholders' Views. Journal of Marine Science and Engineering, 8: 549.
- Atış, E., H.E. Salalı, Y. Akyüz, V. Ceyhan, H. Türkten, Ç. Yıldırım, M. Hasdemir & F.U. Güngör, 2018. "Çiftçilere göre gelecekte uygulanacak politikalarda çevrenin önceliği, 836-843". Uluslararası Tarım, Çevre ve Sağlık Kongresi, (26-28 Ekim 2018, Aydın) Kongre Kitabı, 2018, Cilt:1, Sayı:1, 2220 s.
- Bondori, A., A. Bagheri & M.S. Allahyari, 2019. Pesticide waste disposal among farmers of Moghan region of Iran: current trends and determinants of behavior. Environmental Monitoring & Assessment, 191: 30.
- Briassoulis, D., E. Babou, M. Hiskakis, G. Scarascia, P. Picuno, D. Guarde & C. Dejean, 2013. Review, mapping and analysis of the agricultural plastic waste generation and consolidation in Europe. Waste Management & Research, 31 (12): 1262-1278.
- Briassoulis, D., M. Hiskakis, H. Karasali & C. Briassoulis, 2014. Design of a European agrochemical plastic packaging waste management scheme - Pilot implementation in Greece. Resources, Conservation and Recycling, 87: 72-88.
- Damalas, C.A., G.K. Telidis & S.D. Thanos, 2008. Assessing farmers' practices on disposal of pesticide waste after use. Science of the Total Environment, 390: 341-345.
- Dan, G. & A. Sandy, 2015. Disposal of farm medical wastes. Cooperative Extension Bulletin UA 16.34 (Serial-00034). Michigan State University. (Web page: <https://maeap.org/wp-content/uploads/2019/03/Disposal-of-Farm-Medical-Wastes.pdf>) (Date accessed: January, 2020).
- FAO, 2021. Assessment of agricultural plastics and their sustainability. A call for action. Rome. (Web page: <https://doi.org/10.4060/cb7856en>) (Date accessed: July, 2022).
- Gomez, S. P., 2008. "Protected horticulture and environment. an integral decision model for greenhouse waste management in southeastern Spain, 8-20". European Association of Agricultural Economists (EAAE) 107th Seminar, January 30-February 1, 2008, Sevilla, Spain, 6399 pp. (Web page: <https://ageconsearch.umn.edu/record/6399?ln=en>) (Date accessed: June, 2022).
- Goodman, S. P., L. Lockshin & E. Cohen, 2005. "Best-worst scaling: a simple method to determine drinks and wine style preferences, 1-16". 2nd International Wine Marketing and Business Conference, (8-9 July 2005, Sonoma State University, Rohnert Park, CA, USA), 16 pp. (Web page: https://digital.library.adelaide.edu.au/dspace/bitstream/2440/33743/1/hdl_33743.pdf) (Date accessed: June, 2022).

- Gündoğdu, S. & B. Kaydan, 2019a. Tarımsal faaliyetler ve plastik kirliliği. *Tarla Sera*, 6: 76-78. <http://aves.cu.edu.tr/YayinGoster.aspx?>
- Gündoğdu, S. & B. Kaydan, 2019b. Plastik çöp ithalatı çevreyi ve tarımı tehdit ediyor. *Tarla Sera*, 10: 80-83. <http://aves.cu.edu.tr/YayinGoster.aspx?>
- IBM, 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- Ikeguchi, T. & M. Tanaka, 1999. Experimental study on dioxins emission from open burning simulation of selected wastes. *Organohalogen Compounds*, 41: 507–510.
- Lagervist, J. C., 2013. Consumer preferences for food labelling attributes: comparing direct ranking and best–worst scaling for measurement of attribute importance, preference intensity and attribute dominance. *Food Quality and Preferences*, 29 (2): 77-88.
- Miran, B., 2002. Temel İstatistik. Ege Üniversitesi Yayınevi, Bornova, İzmir, 296 s.
- Newbold, P., 1995. *Statistics for Business and Economics*, Prentice Hall Inc., USA. 1016 pp.
- Picuno, P., 2014. Innovative material and improved technical design for a sustainable exploitation of agricultural plastic film polymer. *Plastics Technology and Engineering*, 53 (10): 1000-1011.
- Salalı, H. E., E. Atış & C. Günden, 2019. Su kaynaklarının korunmasında yerel tohum çeşitlerinin rolü üzerine çiftçi görüşleri. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 25 (2): 133-139.
- Sanchez, N., 2020. Los plásticos de la agricultura inundan Almería. In: *El Pais*. (Web page: <https://elpais.com/america/sociedad/2020-11-06/losplasticosdelaagricultura-inundan-almeria.html>) (Date accessed: June, 2022).
- Scarascia-Mugnozza, G., C. Sica & G. Giovanni Russo, 2011. Plastic materials in European agriculture: Actual use and perspectives. *Journal of Agricultural Engineering*, 3: 15-28.
- Sheavly, S.B., 2005. "Marine debris-an overview of a critical issue for our oceans, 7". 6th Meeting of the UN Open-Ended Informal Consultative Processes on Oceans & the Law of the Sea, 6-10 June 2005, New York, USA, 457 pp.
- Tabachnick, B.G. & L.S. Fidell, 2001. *Using Multivariate Statistics*, John Wiley&Sons New York, Inc. 980 pp.
- WWF & BOÜN, 2021. Türkiye'de Plastik Atık Sorunu ve Politika Önerileri. *plastikwebkucuk_1.pdf*. WWF ve Boğaziçi Üniversitesi Çevre Bilimleri Enstitüsü, 74 s.
- Yavuz, G.G., B. Miran & T. Özüdoğru, 2015. "Türkiye'de tahıl üreticilerinin tarımsal amaçları ve üretimlerini sürdürme eğilimleri, 243-249". *International Conference on Eurasian Economies*, (September 2015 Kazan, Russia), 914 s.