

# Ordu İli Fındık Üretim Alanlarında Yabancı Otlarla Mücadele ve Herbisit Kullanımının Arıcılık Faaliyetine Etkilerinin Değerlendirilmesi

Recep SIRALI<sup>1\*</sup>, Berrak Öztürk KUVAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Namık Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootehni ve Hayvan Besleme Bölümü, 59030 Süleymanpaşa/Tekirdağ

<sup>2</sup>Karadeniz Teknik Üniversitesi, Ordu Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Mezunu, 52200 Altınordu/Ordu

[\\*rsirali@nku.edu.tr](mailto:rsirali@nku.edu.tr)

(Received: 29 July 2025, Accepted: 15 August 2025)

(6th International Conference on Engineering, Natural and Social Sciences ICENSOS 2025, August 10-11, 2025)

**ATIF/REFERENCE:** Sıralı, R. & Kuvan, B. Ö. (2025). Ordu İli Fındık Üretim Alanlarında Yabancı Otlarla Mücadele ve Herbisit Kullanımının Arıcılık Faaliyetine Etkilerinin Değerlendirilmesi, *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*, 9(8), 99-110.

**Özet** – Bu çalışma; Ordu ilinin Perşembe, Gülyalı, Ulubey ve Altınordu ilçelerindeki fındık üretim alanlarında yabancı otlarla mücadele yöntemleri ve herbisit kullanım eğilimlerinin arıcılık faaliyetine olan etkilerinin değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır. Ordu ilindeki konuya ilişkin mevcut durumun hangi boyutlarda olduğunu araştırmak ve birtakım verileri ortaya koymak amacıyla rastgele seçilen 120 fındık üreticisi ile yüz yüze anket çalışması yapılmış, ayrıca konuya ilişkin görüşmeler ve gözleme dayalı tespitler de gerçekleştirilmiştir. Elde edilen araştırma verileri, gerçekleştirilen görüşme ve tespitler; fındık üreten işletmelerin yapısal özellikleri, üreticilerin pestisit kullanım eğilimleri ve üreticilerin pestisit kullanımının arıcılık faaliyetine etkileri olmak üzere üç ana başlıkta gruplandırılarak değerlendirilmiştir. Araştırma bulgularına göre, toplam 120 fındık üreticisinden 58'i (%48,33) yabancı otlarla mücadelede kimyasal yöntemleri, 62'si (%51,67) mekanik yöntemleri tercih etmiştir. Mekanik yöntemleri kullananların büyük çoğunluğu (%85,48) biçme, diğerleri (%14,52) ise hayvan otlatma yöntemini uygulamıştır. Kimyasal yöntem tercih eden 58 üreticiden 37'si (%63,79) glifosat izopropilamin tuzunu, 21'i (%36,21) ise glifosat amonyum tuzunu içeren herbisitleri kullanmıştır. Herbisit kullanan üreticilerin %74,14'ü suda çözünür konsantre, %25,86'sı suda çözünür granül formülasyonları tercih etmiştir. Herbisit uygulamalarının en yoğun gerçekleştirildiği dönemler nisan ve mayıs aylarıdır. Üreticilerin herbisitlerin bal arılarına yönelik etkilerine ilişkin değerlendirmelerinde; %51,67'si düşük, %29,17'si orta ve %19,66'sı yüksek düzeyde zararlı olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca, üreticilerin %48,33'ü herbisit uygulamaları sırasında çevrede bulunan bal arısı kolonilerine karşı dikkatli ve duyarlı davrandıklarını belirtirken, %51,67'si bu konuda gerekli özeni göstermediklerini ifade etmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, anket çalışmasına katılan üreticilerin fındık alanlarındaki yabancı otlarla mücadelede gerekli duyarlılığı göstererek kendilerince uygun yöntemleri kullandıklarını ifade etmelerine karşın, aynı duyarlılığı çevrelerinde bulunan bal arısı kolonilerine göstermediklerini ve dolayısıyla arı sağlığını yeterince dikkate almadıklarını ortaya koymuştur.

**Anahtar Kelimeler** – Ordu ili, fındık alanları, yabancı otlar, herbisitler, arıcılık

## 1. GİRİŞ

Türkiye'nin önde gelen fındık üretim bölgelerinden biri olan Ordu ili hem üretim miktarı hem de ekolojik koşulların uygunluğu açısından fındık tarımında önemli bir konuma sahiptir (Aksoyak ve ark., 2001).

Nitekim Türkiye'deki fındık üretim alanlarının %30'u Ordu ilinde bulunmakta ve toplam kabuklu fındık üretiminin yaklaşık %30'u Ordu ilinde gerçekleşmektedir (Duman ve Dikçınar Sel, 2023).

Ancak Ordu ilinde yürütülen fındık yetiştiriciliğinde, bakımsız ve düzensiz bahçelerde geleneksel üretim alışkanlıklarının devam etmesi, fındık bahçelerinin modern tarım tekniklerinden uzak bir yapıya sahip olmasına yol açmaktadır (İslam, 2000). Bu nedenle birim alandan elde edilen verim oldukça düşük düzeyde kalmaktadır (Taylan ve Bayat, 2023).

Fındık tarımında verimliliğin artırılması, sadece çeşitli tarımsal uygulamaların etkinliğiyle değil, aynı zamanda hastalıklar, zararlılar ve yabancı otlara karşı etkili bir şekilde korunmasına da bağlı olduğu bildirilmektedir (Anonim, 2024).

Bölgede görülen ılıman, yağışlı ve nemli iklim koşulları ile çiftlik gübresi kullanımının yaygınlığı, fındık bahçelerinde soruna neden olan yabancı ot yoğunluğunu artırmaktadır. Yağış ve gübrelemeye yabancı otlar; su ve besin maddeleri için fındık bitkileriyle rekabete girerek verim ve kalite kaybına neden olmakta ve bitki gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir. Bunun yanı sıra, yabancı otlar işçilik ve hasat maliyetlerini artırmakta, bahçeye erişimi zorlaştırmakta, hastalık ve zararlılara konukçuluk ederek bitki sağlığı üzerinde sorunlar oluşturmaktadır. (Anonim, 2011).

Fındık üretim alanlarında verim kaybına yol açan yabancı otlara karşı kültürel, fiziksel, mekanik ve kimyasal mücadele yöntemleri uygulanmaktadır (Anonim, 2011). Ancak kısa vadede etkili olan herbisitler, uzun vadede çevre ve canlılar üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle ekolojik endişelere yol açmaktadır (Cloyd, 2019).

Nitekim bal arıları da herbisitlere doğrudan temasla veya kontamine olmuş nektar, polen, bitki ve su yoluyla maruz kalabilmektedir (Gergely, 2023). Bazı çıkış sonrası herbisitlerin, arıların yavru gelişimini olumsuz etkilediği; ergin arılarda ise yön bulma ve besin arama davranışlarını bozarak kolonileri hastalık ve çevresel stres faktörlerine karşı daha savunmasız hale getirdiği belirtilmektedir (Cloyd, 2019).

Bazı herbisitlerin bal arıları üzerinde doğrudan toksik etkisi bulunmamakla birlikte; öğrenme, hafıza, gelişim ve üreme süreçlerini olumsuz etkileyerek koloninin yaşam süresini dolaylı olarak tehdit edebildiği bildirilmektedir (Gergely, 2023).

Herbisitlerin bal arılarına dolaylı etkileri, polen ve nektar sağlayan yabancı otları ortadan kaldırmalarıyla ilişkilidir (Desneux ve ark., 2007). Bu kaynakların azalması, besin yetersizliğine bağlı olarak koloni gelişimini olumsuz etkileyip arıların kışın hayatta kalma oranını düşürmektedir (Bohnenblust ve ark., 2016).

Arıcılığın Türkiye genelinde yaygın olarak Ordulu arıcılarca yürütülmesi ve Ordu'da fındık tarımından sonra ikinci sırada yer alması (Aksoyak ve ark., 2001), fındık alanlarında yabancı otlarla mücadele yöntemleri ile özellikle herbisitlerin arıcılığa olası etkilerinin araştırılmasını önemli kılmaktadır. Bu doğrultuda, arı sağlığını koruyacak politika ve uygulamaların geliştirilmesi için yabancı otlara karşı yürütülen mücadele yöntemlerinin etkilerine yönelik araştırmaların yapılması gerekmektedir.

Bu çalışma; Ordu ilindeki fındık işletmelerinin yapısal özelliklerinin, fındık üretim alanlarındaki yabancı otlarla mücadele yöntemlerinin, bu yöntemlerin arıcılık faaliyetine etkilerini ve gelecekte yapılacak çalışmalara temel oluşturabilecek verilerin ortaya konulmasını amaçlamaktadır.

## 2.MATERYAL VE YÖNTEM

### Materyal

Ordu ilinin Perşembe, Gülyalı, Ulubey ve Altınordu ilçelerinde hem fındık üretimi hem de arıcılık faaliyetlerinin yürütüldüğü mahalle ve köylerde yaşayan farklı yaş gruplarındaki üreticilerden anket yoluyla elde edilen bilgiler, çalışmanın birincil verilerini oluşturmaktadır. Ordu ilinde fındık yetiştiriciliği

ve arıcılık faaliyeti ile ilgili farklı yıllarda yayımlanmış çeşitli araştırmalar ile kamu kurumlarından elde edilen bilimsel inceleme ve araştırma sonuçları ise çalışmanın ikincil kaynak verilerini oluşturmaktadır.

## Yöntem

Anket yapılacak mahalle ve köylerden rastgele seçilen 120 erkek fındık üreticisiyle yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilerek, araştırma konusuna ilişkin veriler toplanmış ve gözleme dayalı tespitler yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak kullanılan anket formu üç grup sorudan oluşmuştur. Birinci grup sorularda işletmelerin yapısal özellikleri, ikinci grup sorularda üreticilerin yabancı otlarla mücadele yöntemleri ve herbisit kullanım eğilimleri, üçüncü grupta ise herbisit kullanımının arıcılık faaliyetlerine etkilerine ilişkin bilgi, düşünce ve bilinç düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır

## İstatistiksel analizler

Çalışmanın yürütüldüğü ilçelerdeki fındık üreticileriyle yapılan yüz yüze görüşmeler ve uygulanan anketler sonucunda elde edilen veriler, önce ilçe, ardından il düzeyinde analiz edilmiştir. Fındık işletmelerinin yapısı, yabancı ot kontrol yöntemleri, herbisit kullanım tercihleri ve bu uygulamaların arıcılığa etkilerine yönelik elde edilen veriler; aritmetik ortalama, oran ve yüzde gibi tanımlayıcı istatistiklerle değerlendirilmiş, frekans tabloları oluşturularak, bulgular ilçeler ve il düzeyinde yorumlanmıştır.

Anket sonuçlarına göre ilçeler bazında ve değişkenler arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Pearson ki-kare ( $\chi^2$ ) testi uygulanmıştır. İstatistiksel analizlerde %5 önem düzeyi ( $P<0.05$ ) esas alınmış ve tüm hesaplamalar SPSS 22 paket programıyla gerçekleştirilmiştir.

## 3.BULGULAR VE TARTIŞMA

### İncelenen fındık işletmelerinin yapısal özellikleri

Ordu ilinde anket çalışması gerçekleştirilen fındık üreticisi, mahalle ve köy sayılarının çalışmaya konu olan ilçelere göre dağılımına ilişkin sonuçlar Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Üretici, mahalle ve köy sayıları (adet) ile yüzde değerleri (%)

| İlçeler   | Anket Yapılan Üretici Sayısı | Anket Yapılan Mahalle ve Köy Sayısı | Anket Yapılan Mahalle ve Köylerin Yüzde Değeri |
|-----------|------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| Perşembe  | 30                           | 16                                  | 30.19                                          |
| Gülyalı   | 30                           | 11                                  | 20.75                                          |
| Ulubey    | 30                           | 9                                   | 16.98                                          |
| Altınordu | 30                           | 17                                  | 32.08                                          |
| Toplam    | 120                          | 53                                  | 100.00                                         |

Çalışmaya konu olan ve gayeli örnekleme amacına uygun anket çalışması gerçekleştirilen toplam 53 mahalle ve köyün 16 (% 30,19)’sı Perşembe, 11 (% 20.75)’i Gülyalı, 9 (% 16.98)’u Ulubey ve 17 (% 32.08)’si ise Altınordu ilçesine ait olup, her ilçeden 30’ar olmak üzere toplam 120 fındık üreticisi ile yüz yüze görüşülmüştür.

Fındık yetiştiriciliği Ordu'nun tüm ilçelerinde yapılmakla birlikte, yükseltinin sınırlayıcı etkisi nedeniyle üretim genellikle sahil kuşağında yoğunlaşmaktadır (Yonat ve Kolören, 2023). Bu nedenle anket çalışması orta kuşakta bulunan Ulubey ilçesi hariç, ağırlıklı olarak sahil kuşağındaki bazı ilçelerin üreticileriyle gerçekleştirilmiştir.

Anket çalışmasına katılan Ordu ili fındık üreticilerinin yaş dağılımı verileri Tablo 2’de, fındık üretim alanlarına yönelik arazi varlığı bulguları ise Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 2. Anket çalışmasına katılan üreticilerin yaş dağılımı (yıl)

| İlçeler   | n  | Yaş Ortalaması | En Düşük | En Yüksek |
|-----------|----|----------------|----------|-----------|
| Perşembe  | 30 | 48.24          | 28       | 74        |
| Gülyalı   | 30 | 42.17          | 30       | 78        |
| Ulubey    | 30 | 42.33          | 28       | 67        |
| Altınordu | 30 | 48.26          | 28       | 70        |
| Ortalama  | 30 | 45.25          | 28       | 78        |

Ankete katılan fındık üreticilerinin yaşı 28 ile 78 arasında değişmekte olup, genel yaş ortalaması 45.25 yıl olarak belirlenmiştir. Bu değer, Gülyalı (42.17) ve Ulubey (42.33) ilçelerindeki yaş ortalamalarından yüksek, Perşembe ve Altınordu ilçelerindeki üreticilerin 48.24 ve 48.26 yıl olan yaş ortalamalarından ise düşük bulunmuştur.

Ordu ili fındık üreticilerinin yaş ortalamasına ilişkin saptanan 45.25 yıl değeri; Uzundumlu ve ark., (2017) tarafından Giresun ili için bildirilen 55.15 yıl, Öztürk ve Kaşko Arıcı (2017) tarafından Samsun Çarşamba ve Terme ovası üreticileri için bildirilen 49.09 ve 61.33 yıl ile Yonat ve Kolören (2023) tarafından Ordu ili için bildirilen 51.00 yıl ve üzeri yaş ortalamalarından düşük; ancak Öztürk ve ark., (2019) tarafından Ordu ili Ünye ilçesi fındık üreticileri için bildirilen 40.80 yıl yaş ortalamasından ise yüksek bulunmuştur.

Türkiye’de tarımsal üretime yönelik araştırmalarda, bitki koruma sorunlarına ilişkin farkındalık ve pestisit kullanımında yaş değişkeninin önemli bir belirleyici olduğu bildirilmiştir (Yonat ve Kolören, 2023). Nitekim bazı tarım dallarında yaşlı üreticilerin deneyimi, bazılarında ise gençlerin yeniliklere açık oluşunun ve modern tekniklere yatkınlığının avantaj sağladığı belirtilmektedir (Külekçi ve Aksoy, 2011). Bu bağlamda, Ordu ilindeki fındık üreticilerinin görece genç yaş ortalamasına sahip olmaları, bilinçli üretim uygulamalarına yönelme ve yeniliklere açık olma açısından önemli bir potansiyele sahip olduklarını göstermektedir.

Tablo 3. Fındık üreticilerinin ortalama arazi varlığı (da)

| İlçeler   | n  | Arazi Varlığı | En Düşük | En Yüksek |
|-----------|----|---------------|----------|-----------|
| Perşembe  | 30 | 25.15         | 1        | 80        |
| Gülyalı   | 30 | 14.86         | 0,2      | 80        |
| Ulubey    | 30 | 15.06         | 5        | 35        |
| Altınordu | 30 | 16.86         | 4        | 50        |
| Ortalama  | 30 | 17.98         | 0,2      | 80        |

Anket katılımcılarının fındık üretimine ilişkin ortalama arazi miktarı 17.98 dekar olarak belirlenmiş olup, en yüksek ortalama 25.15 dekar ile Perşembe ilçesinde, en düşük ortalama değer ise 14.86 dekar ile Gülyalı ilçesinde saptanmıştır.

Ankete katılan Ordu ili fındık üreticilerinin ortalama 17.98 dekar olan arazi büyüklüğü değeri; Yonat ve Kolören (2023) tarafından Ordu ili fındık arazileri için bildirilen 5 dekardan yüksek olup; Öztürk ve Kaşko Arıcı (2017) tarafından Samsun’un Çarşamba ve Terme ilçeleri için bildirilen ortalama 29.22 ve 40.67 dekar ile Öztürk ve ark., (2019) tarafından Ordu ili Ünye ilçesi fındık üreticilerine ait bildirilen ortama 22.10 dekardan ise düşük bulunmuştur.

## Fındık üreticilerinin yabancı otlarla mücadele yöntemleri

Anket çalışmasına katılan üreticiler, fındık üretim alanlarında ısırgan, yabani böğürtlen, kıvırcık labada, yabani pelin, eğrelti otu, güneş sütlegeşi, diken ucu, tarla sarmaşığı ve deli maydanoz gibi bitki türlerinin yoğun olarak görüldüğünü belirtmiş; özellikle çok yıllık, hızlı gelişen ve hasadı zorlaştıran yabancı ot türlerinin sorun oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Ordu ilinde tespit edilen bitki türleri, Anonim (2011) ile Yonat ve Kolören (2023)'in çalışmalarındaki bulgularla benzerlik göstermektedir.

Günümüzde fındık üretim alanlarında verim kayıplarına yol açan yabancı otlarla mücadelede; kültürel (yanmış hayvan gübresi kullanımı), fiziksel (malçlama, örtücü bitki kullanımı), mekanik (motorlu veya el tırpanıyla biçme, eğimli olmayan arazilerin sürülmesi) ve kimyasal (herbisit uygulamaları) yöntemlerden yararlanılmaktadır (Anonim, 2011; Guntay ve ark., 2021). Bu bağlamda anket çalışmasına katılan fındık üreticilerinin yabancı otlarla mücadele yöntemlerine ilişkin görüşleri Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Fındık alanlarındaki yabancı otlarla mücadele yöntemleri (kişi /%)

| İlçeler   | n   | Kimyasal Mücadele | Mekanik Mücadele |
|-----------|-----|-------------------|------------------|
| Perşembe  | 30  | 10 (% 33.33)      | 20 (% 66.67)     |
| Gülyalı   | 30  | 14 (% 46.67)      | 16 (% 53.33)     |
| Ulubey    | 30  | 14 (% 46.67)      | 16 (% 53.33)     |
| Altınordu | 30  | 20 (% 66.67)      | 10 (% 33.33)     |
| Toplam    | 120 | 58 (% 48.33)      | 62 (% 51.67)     |

Anket sonuçlarına göre üreticilerin %48.33'ü verimi olumsuz etkileyen yabancı otlarla mücadelede kimyasal, %51.67'si ise mekanik yöntemleri tercih ettiklerini belirtmiştir. Yapılan ki-kare ( $\chi^2$ ) testine göre, üreticilerin yabancı otlarla mücadele yöntemlerinin ilçelere göre farklılığı istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $\chi^2=0.078$ ;  $P>0.05$ ).

Anket sonuçlarına göre kimyasal mücadeleyi tercih eden üretici oranı (%48.33), Yonat ve Kolören'in (2023) Ordu ili için bildirdiği %9.33'lük değerden daha yüksek bulunmuştur. Bu durumun, üreticilerin kimyasal yöntemleri uygulama kolaylığı, düşük maliyet ve kısa sürede etkili sonuç alma nedeniyle tercih etmelerinden kaynaklandığı belirlenmiştir. Üreticilerin kimyasal mücadeleye yönelme gerekçeleri, Ertürk ve ark., (2018) tarafından ortaya konan benzer bulgularla örtüşmektedir.

Guntay ve ark., (2021) ile Taylan ve Bayat (2023), tüm risklerine rağmen herbisit kullanımını, fındık üretiminde yabancı otlarla mücadelenin en kolay ve etkili yolu olarak önermektedir. Ancak bu bulgular, ankete katılan ve mekanik mücadeleyi tercih eden %51.67'lik üretici kesiminin görüşleriyle örtüşmemektedir. Bu durumun, söz konusu üreticilerin bireysel tercihlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Üreticilerle yapılan görüşmeler, mekanik mücadele yöntemini tercih edenlerin sayıca fazla olmasının başlıca nedenlerinin; Guntay ve ark. (2021) ile Yonat ve Kolören (2023) tarafından herbisitle mücadelenin insan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerine dair ortaya konan bazı endişelerle örtüştüğü belirlenmiştir. Mekanik mücadeleyi tercih eden 62 üreticinin yabancı otlarla mücadele yöntemlerine ilişkin yanıtları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Fındık alanlarındaki mekanik mücadele yöntemleri (kişi /%)

| İlçeler   | n  | Biçme        | Otlatma     |
|-----------|----|--------------|-------------|
| Perşembe  | 20 | 18 (% 90.00) | 2 (% 10.00) |
| Gülyalı   | 16 | 12 (% 75.00) | 4 (% 25.00) |
| Ulubey    | 16 | 15 (% 93.75) | 1 (% 6.25)  |
| Altınordu | 10 | 8 (% 80.00)  | 2 (% 20.00) |
| Toplam    | 62 | 53 (% 85.48) | 9 (% 14.52) |

Mekanik mücadeleye ilişkin bilgi düzeyini belirlemeye yönelik 62 üreticiyle yapılan ankette, dikkat çekici bir diğer bulgu kullanılan yöntemlere ilişkin sorudan elde edilmiştir. Anket sonuçlarına göre mekanik mücadeleyi tercih eden 62 üreticiden %85.48'i yabancı otları çiçeklenmeden önce biçmeyi, %14.52'si ise hayvan otlatmayı tercih ettiğini belirtmiştir.

Mekanik mücadeleyi tercih eden 62 üreticiden %85.48'i biçme yöntemini seçtiğinden, kalan 9 üreticiye (%14.52) dayalı diğer yöntemin değerlendirilmesi istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Ancak bu yanıtlar, üreticilerin mekanik mücadele tercihlerine dair genel bir fikir sunmuştur. Sonuçlar, fındık üreticilerinin yabancı otlarla mekanik mücadelede ot biçme yöntemini yaygın olarak tercih ettiğini göstermektedir. Bu tercihte uygulama kolaylığı, bilgi gerektirmemesi ve çevresel risk taşınamaması etkili olmuştur. Hayvan otlatma yönteminin daha az tercih edilmesi ise üreticiler tarafından sınırlı uygulanabilirlik ve yetersiz hayvan varlığıyla ilişkilendirilmiştir.

Ordu ili fındık üretim alanlarında herbisit kullanmayan toplam 62 üreticiden %85.48'i mekanik mücadelede ot biçmeyi tercih etmiş olup, bu oran Yonat ve Kolören (2023) tarafından bildirilen %89.33 değeriyle büyük ölçüde uyumlu bulunmuştur. Bu benzerlik, çalışmanın önceki araştırmayla tutarlılığını göstermektedir.

Yabancı otlarla mücadelede en uygun zamanın, çiçeklenmeden ve toprak üstü sürgün kısımları gelişmeden önce yapılması gerektiği belirtilmektedir (Tepe, 2014). Ancak üreticilerin yabancı otları çiçeklenme öncesi biçmesi, nektar, polen ve propolis kaynağı olarak önemli olan bazı bitkilerin bal arıları tarafından yararlanılmasını sınırlandırabileceği düşünülmektedir. Bu durum, özellikle polen ve nektarın sınırlı olduğu ilkbahar ve erken yaz dönemlerinde, bal arılarının beslenmesini ve koloni gelişimini olumsuz etkileyebilmektedir (Decourtye ve ark., 2010; Requier ve ark., 2015). Bu nedenle, fındık üretim alanlarındaki yabancı otların biçim işleminin, polinatör dostu uygulamalar kapsamında, çiçeklenme sonrasında ancak tohum bağlamadan önce yapılması daha uygun görülmektedir.

### Üreticilerin herbisit kullanım eğilimleri

Ordu ili fındık üretim alanlarında kimyasal yöntemleri tercih eden 58 üreticinin, yabancı otlarla mücadelede kullandıkları herbisitlerin aktif maddelerine ilişkin yanıtları Tablo 6'da verilmiştir

Tablo 6. Fındık alanlarında uygulanan herbisitlerin aktif maddesi (kişi /%)

| İlçeler   | n  | Glifosat İzopropilamin Tuzu | Glifosat Amonyum Tuzu |
|-----------|----|-----------------------------|-----------------------|
| Perşembe  | 10 | 8 (% 80.00)                 | 2 (% 20.00)           |
| Gülyalı   | 14 | 10 (% 71.43)                | 4 (% 28.57)           |
| Ulubey    | 14 | 4 (% 28.57)                 | 10 (% 71.43)          |
| Altınordu | 20 | 15 (% 75.00)                | 5 (% 25.00)           |
| Toplam    | 58 | 37 (% 63.79)                | 21 (% 36.21)          |

Anket uygulaması sırasında üreticilerin herbisitlerin aktif maddeleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmayabilecekleri öngörülerek, yalnızca ticari isimleri sorulmuştur. Elde edilen bu bilgiler doğrultusunda herbisitlerin etken maddeleri araştırılarak belirlenmiş ve veriler bu temelde analiz edilmiştir. Yapılan ki-kare ( $\chi^2$ ) testine göre, üreticilerin kullandıkları herbisitlerin aktif madde durumuna ilişkin ilçeler düzeyindeki farklılığı istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $\chi^2=0.041$ ;  $P<0.05$ ).

Anket sonuçlarına göre, herbisit kullanan üreticilerin %63,79'unun tercih ettiği farklı ticari isimlere sahip ürünlerin büyük ölçüde glifosat izopropilamin tuzu içerdiği belirlenmiştir. Bu bulgu, Torun (2017)'ün çalışmasında, Türkiye'de yaygın olarak kullanılan ve çeşitli ticari isimlerle ruhsatlandırılan total herbisitlerin aynı aktif maddeyi içerdiği yönündeki tespitiyle örtüşmektedir.

Ankete katılan üreticilerin kullandığı herbisitlerin aktif maddelerinin, 01.08.2023 tarihli Tarım ve Orman Bakanlığı'nın yasaklı/kısıtlı maddeler listesinde yer almadığı ve fındık üretim alanlarında yaygın yabancı ot türlerine karşı ruhsatlı olduğu belirlenmiştir (Anonim, 2023).

Glifosat izopropilamin tuzunun tercih edilmesi üreticiler tarafından; hızlı etki göstermesi, piyasada kolay bulunması ve önceki olumlu deneyimlerle ilişkilendirilmektedir. Ancak her iki aktif maddeye sahip herbisitlerin çevre ve özellikle arıcılık üzerindeki olası etkileri dikkate alınarak, üreticilerin bilinçli ve kontrollü kullanım konusunda bilgilendirilmesi gerekmektedir.

Yabancı otlarla mücadelede kullanılan herbisitlerin, yalnızca hedef bitkileri değil, ekosistemin önemli bileşenlerinden bal arılarını da olumsuz etkileyebileceği değerlendirilmektedir. Özellikle dış ortamda nektar, polen, propolis ve su toplayan işçi arıların bu kimyasallarla doğrudan veya dolaylı olarak temas etmesi durumunda, yaşamsal faaliyetlerini aksatabileceği ve koloni sağlığını tehdit edebileceği düşünülmektedir.

Nitekim bal arıları, glifosat içeren herbisitlere doğrudan temasla veya kirlenmiş polen, nektar ve su yoluyla maruz kalabilmektedir. Yardımcı maddelerle birlikte toksik etkiler oluşturabilen bu herbisitlerin; yavru gelişimini, ergin arıların sinir sistemini, öğrenme ve hafıza işlevlerini olumsuz etkilediği, ayrıca kolonileri hastalıklara karşı daha savunmasız hale getirdiği ve besin arama davranışlarını azalttığı bildirilmektedir (Gergely, 2023).

Fındık üretim alanlarının çevresinde bulunan bal arısı kolonilerinin herbisitlerin söz konusu zararlı etkilerinden korunması için; arıların mutlaka kovanda oldukları veya kovan dışına uçuş yapmadıkları akşam saatlerinde, geceleri veya sabahın çok erken saatlerinde herbisit uygulaması yapmanın ya da eğer mümkünse kolonileri herbisit uygulanacak bu alanlardan geçici bir süre uzaklaştırmanın oldukça yararlı olacağı bildirilmektedir (Genç ve Dodoloğlu, 2003).

Fındık üretim alanlarında kimyasal mücadeleyi tercih eden 58 üreticinin, yabancı otlara karşı kullandıkları herbisitlerin formülasyon tiplerine ilişkin yanıtları Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Uygulanan herbisitlerin formülasyon tipi (kişi /%)

| İlçeler   | n  | Suda Çözünen Granül (SG) | Suda Çözünen Konsantre (SL) |
|-----------|----|--------------------------|-----------------------------|
| Perşembe  | 10 | 2 (% 20.00)              | 8 (% 80.00)                 |
| Gülyalı   | 14 | 4 (% 28.57)              | 10 (% 71.43)                |
| Ulubey    | 14 | 4 (% 28.57)              | 10 (% 71.43)                |
| Altınordu | 20 | 5 (% 25.00)              | 15 (% 75.00)                |
| Toplam    | 58 | 15 (% 25.86)             | 43 (% 74.14)                |

Anket sonuçlarına göre, herbisit kullanan 58 üreticiden %25,86'sı suda çözünen granül (SG), %74,14'ü ise suda çözünen konsantre (SL) formülasyonu tercih ettiğini belirtmiştir. Yapılan ki-kare testi ( $\chi^2=0.960$ ),

formülasyon tercihlerinin ilçelere göre istatistiksel olarak anlamlı fark göstermediğini ortaya koymuştur ( $P>0.05$ ).

Elde edilen veriler, üreticilerin suda çözünebilen konsantre (SL) formülasyonlu herbisitleri, suda çözünen granül (SG) formülasyonlara kıyasla daha fazla tercih ettiklerini ortaya koymaktadır

Suda çözünebilen konsantre formülasyonların; kullanım kolaylığı, hızlı etki, homojen dağılım ve ekonomik avantaj gibi nedenlerle tercih edildiği belirtilmektedir (Matthews ve ark., 2014; Zhang ve ark., 2018). Ancak formülasyon seçiminde çevresel etkiler, uygulama güvenliği ve kalıntı riskinin de dikkate alınması önerilmektedir (Aktar ve ark., 2009).

Herbisitlerin bal arılarına doğrudan ya da dolaylı etkilerinin bulunduğu bilinmektedir (Cloyd, 2019). Bu nedenle fındık üretim alanlarında sorun olan yabancı ot türleri ile mücadelede uygun zaman ve doğru dozda herbisit kullanılmasının gerekli olduğu bildirilmiştir (Yonat ve Kolören., 2023). Bu bağlamda arıcılık yönetmeliği, bitki koruma ürünlerinin etiket talimatlarına uyulmaması halinde sorumluluğun uygulayıcı veya izin verene ait olduğunu belirterek, bal arısı sağlığını koruyan önemli bir yasal düzenleme olarak değerlendirilmektedir. Yönetmelik ayrıca tarım ilaçlarının kullanıldığı alanlarda arıcılık faaliyetleri, arı sağlığı, nakil ve konaklama esaslarını da kapsamaktadır (Anonim, 1990).

Fındık üretim alanlarında kimyasal mücadeleyi tercih eden 58 üreticinin, herbisit uygulamasının aylara göre dağılımına ilişkin yanıtları Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. Herbisit uygulamasının aylara göre dağılımı (kişi /%)

| İlçeler   | n  | Nisan        | Mayıs        | Haziran      |
|-----------|----|--------------|--------------|--------------|
| Perşembe  | 10 | 5 (% 50.00)  | 4 (% 40.00)  | 1 (% 10.00)  |
| Gülyalı   | 14 | 6 (% 42.86)  | 5 (% 35.71)  | 3 (% 21.43)  |
| Ulubey    | 14 | 5 (% 35.71)  | 6 (% 42.86)  | 3 (% 21.43)  |
| Altınordu | 20 | 8 (% 40.00)  | 9 (% 45.00)  | 3 (% 15.00)  |
| Toplam    | 58 | 24 (% 41.38) | 24 (% 41.38) | 10 (% 17.24) |

Anket sonuçlarına göre, herbisit kullanan 58 üreticiden %41,38’i uygulamayı nisan ayında, %41,38’i mayıs ayında ve %17,24’ü ise haziran ayında gerçekleştirmiştir. Yapılan ki-kare testi ( $\chi^2=0.960$ ), bu dağılımın ilçelere göre istatistiksel olarak anlamlı fark göstermediğini ortaya koymuştur ( $P>0.05$ ). Elde edilen sonuçlara göre, üreticilerin yabancı otlarla mücadele amacıyla herbisit uygulamalarını fındık yetiştirme dönemi içinde nisan ve haziran ayları arasında gerçekleştirdikleri belirlenmiştir.

Fındık üreticilerinin herbisit kullanım zamanlarına ilişkin saptanan bulgular, Anonim (2002) ve Anonim (2011)’in; yabancı otların 4–6 yapraklı olduğu nisan veya mayıs ayları ile yeniden çıkış görüldüğünde ise mayıs veya haziran döneminde uygulama yapılmasının uygun olduğu yönündeki ifadeleriyle örtüşmektedir.

Üreticilerle yapılan görüşmelere göre, herbisit uygulamaları genellikle nisan, mayıs ve haziran aylarında yapılmakta; ancak uygulama zamanının, yağış durumuna bağlı olarak yabancı ot yoğunluğuna göre değişiklik de gösterebildiği anlaşılmıştır. Bu bulgular, Anonim (2002)’nin fındık üretim alanlarındaki yabancı otlarla mücadele takvimine ilişkin bildirimiyle de uyumlu bulunmuştur.

### Herbisit kullanımının arıcılık faaliyetine etkileri

Anket katılımcılarının fındık üretim alanlarında yabancı otlarla mücadelede kullanılan herbisitlerin bal arılarına olası zarar derecelerine ilişkin sorulan soruya verdikleri yanıtlar Tablo 9’da verilmiştir.



Tablo 9. Herbisitlerin arılara zararları hakkında üretici görüşleri (kişi/ %)

| İlçeler   | n   | Düşük Derecede Zararlı | Orta Derecede Zararlı | Yüksek Derecede Zararlı |
|-----------|-----|------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Perşembe  | 30  | 17 (% 56.67)           | 8 (% 26.67)           | 5 (% 16.66)             |
| Gülyalı   | 30  | 13 (% 43.33)           | 9 (% 30.00)           | 8 (% 26.67)             |
| Ulubey    | 30  | 17 (% 56.67)           | 8 (% 26.67)           | 5 (% 16.66)             |
| Altınordu | 30  | 15 (% 50.00)           | 10 (% 33.33)          | 5 (% 16.66)             |
| Toplam    | 120 | 62 (% 51.67)           | 35 (% 29.17)          | 23 (% 19.66)            |

Anket sonuçlarına göre, 120 üreticinin 62'si (%51,67) herbisitlerin bal arılarına düşük, 35'i (%29,17) orta ve 23'ü ise (%19,66) yüksek derecede zararlı olduğunu belirtmiştir. Yapılan ki-kare ( $\chi^2=0.901$ ) testine göre, herbisitlerin arılara zarar derecesine ilişkin ilçeler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Görüşmelerde, üreticilerin herbisitlerin bal arılarına etkileri konusunda net bilgiye sahip olmadıkları, ancak kimyasal yapıları nedeniyle olumsuz etkiler oluşturabileceğini düşündükleri belirlenmiştir. Nitekim araştırmalar, arılara en fazla zararı insektisitlerin verdiğini, bunu fungusitlerin ve herbisitlerin izlediğini göstermektedir (Riedl ve ark., 2006).

Anket katılımcılarının yarıdan fazlası (%51,67), herbisitlerin bal arılarına düşük düzeyde zararlı olduğunu belirtmiştir. Bazı araştırmalar herbisitlerin doğrudan toksik etkisi olmadığını bildirirken (Zhu ve ark., 2015), glifosat içeren herbisitlerin arıların sinir sistemi ile bağırsak mikrobiyotasını olumsuz etkileyerek dolaylı zarar verebildiği belirtilmiştir (Ledoux ve ark., 2020). Ancak herbisitlerin arılar üzerindeki doğrudan veya dolaylı etkilerini birçok faktör belirlemektedir (Cloyd, 2019). Uygulama dozu, yöntemi ve zamanı ile birlikte, arıların polen, nektar ve su ihtiyacına yönelik çevresel koşullar da bu etkilerde önemli rol oynamaktadır (Moffett ve Morton, 1975).

Herbisit uygulaması sırasında çevredeki bal arısı kolonilerinin dikkate alınıp alınmadığı, fındık üreticilerine sorulmuş ve alınan yanıtlar Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Herbisit uygulaması esnasında arı kolonilerine dikkat edilmesi (Kişi / %)

| İlçeler   | n   | Dikkat Edenler | Dikkat Etmeyenler |
|-----------|-----|----------------|-------------------|
| Perşembe  | 30  | 18 (% 60.00)   | 12 (% 40.00)      |
| Gülyalı   | 30  | 18 (% 60.00)   | 12 (% 40.00)      |
| Ulubey    | 30  | 7 (% 23.33)    | 23 (% 76.67)      |
| Altınordu | 30  | 15 (% 50.00)   | 15 (% 50.00)      |
| Toplam    | 120 | 58 (% 48.33)   | 62 (% 51.67)      |

Anket sonuçlarına göre, üreticilerin %48,33'ü herbisit uygulamalarında çevredeki arı kolonilerine dikkat edildiğini, %51,67'si ise dikkat edilmediğini ve bu konuda duyarlılık gösterilmediğini belirtmiştir. Yapılan Ki-kare testi ( $\chi^2=0.005$ ), ilçeler arasında bu konuda istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu ortaya koymuştur ( $P<0.05$ ).

Elde edilen bu sonuç, fındık üreticilerinin yarıdan fazlasının bal arılarının korunmasına yönelik yeterli hassasiyete sahip olmadığını ortaya koymaktadır. Oysa fındık tarımında verimi artırmaya yönelik tarımsal uygulamalardan biri olan herbisit kullanımı sırasında, bal arılarına yönelik olumsuz etkileri en aza indirmeye yönelik çeşitli koruyucu önlemler bulunmaktadır.

Arıcılık yönetmeliklerine göre, zirai mücadele uygulamalarının arıların uçmadığı sabah erken, akşamüstü veya gece saatlerinde yapılması önerilmektedir. Ayrıca, arıların kovanlarını yerleştirdikleri bölgelerde,

üreticilerle iş birliği yaparak ilaçlama öncesi gerekli önlemleri almakla yükümlü oldukları bildirilmektedir. Ayrıca bitkisel üreticilerin, zirai mücadelede başlamadan 10 gün önce ilgili tarım müdürlükleri ve muhtarlıkları bilgilendirmesi; bu doğrultuda, uygulamadan 7 gün önce arıcılara uygulama alanı, pestisit türü, zamanı, etki süresi ve arılar üzerindeki olası etkilerin duyurulması; arıcıların ise konakladıkları bölgelerdeki mücadele programları hakkında müdürlüklerden bilgi almaları gerektiği belirtilmiştir (Anonim, 1990).

#### 4.SONUÇ

Ordu ilinin bazı ilçelerindeki fındık üretim alanlarında yabancı otlarla mücadele yöntemleri ve herbisit kullanımının arıcılık faaliyetlerine etkilerini belirlemeye yönelik gerçekleştirilen anket çalışmasından elde edilen bulgular, yabancı otlarla mücadele uygulamaları ile arıcılık faaliyetleri arasındaki ilişkiye dair önemli ipuçları sunmuştur.

Elde edilen sonuçlar, anket çalışmasına katılan üreticilerin fındık bahçelerinde yabancı otlarla mücadelede mekanik ve kimyasal yöntemleri özenle uyguladıklarını belirtmelerine rağmen, çevrelerinde bulunan bal arısı kolonilerine aynı hassasiyeti göstermediklerini ve bu nedenle arı sağlığının yeterince gözetilmediğini ortaya koymaktadır. Bu durum, Ordu ilindeki fındık üretim alanlarında bal arılarının sağlığına yönelik duyarlılığın ve arıcılık faaliyetlerine verilen önemin yetersiz olduğunu göstermektedir.

Bu nedenle, Ordu genelinde fındık yetiştiriciliği ile arıcılık faaliyetlerinin sürdürülebilir ve uyumlu şekilde devam ettirilebilmesi için, yabancı otlarla mücadele yöntemlerinin ve kullanılan herbisitlerin bal arılarına ve arıcılık faaliyetine yönelik olası olumsuz etkilerinin önlenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda hem fındık üreticilerinin hem de arıcıların, yabancı otlarla mücadelede kullanılan yöntemlerin ve özellikle herbisitlerin bal arıları üzerindeki etkileri konusunda bilinçlendirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Bu amaçla, Tarım ve Orman İl/İlçe Müdürlükleri tarafından arıcılar ile zirai mücadele uygulayan fındık üreticilerine herbisit uygulamalarının bal arılarına zarar vermesini önlemek ve arıcılık faaliyetine olumsuz etkilerini en aza indirmek amacıyla, çevre sağlığını temel alan düzenli eğitim ve bilgilendirme faaliyetleri yürütülmelidir.

#### 5.KAYNAKLAR

Aksoyak, Ş., İslam, A., Dede, Ö., & Gökçe, M. (2001). Ordu ilinin tarımsal yapısı ve fındığın ekonomisi. *Dünden Bugüne Ordu İli* (Editör: Öcal Serdar Yıldırım). Konya, 221-243 s.

Aktar, M. W., Sengupta, D., & Chowdhury, A. (2009). Impact of pesticides use in agriculture: their benefits and hazards. *Interdisciplinary Toxicology*, 2(1), 1–12.

Anonim, (1990). *Arıcılık yönetmeliği*. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı yayını. Ankara. 14 s.

Anonim, (2002). *Bitki Koruma El Kitabı*. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı İzmir İl Müdürlüğü Yayın No:352. İzmir. 536 s.

Anonim, (2011). *Fındık entegre mücadele teknik talimatı*. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı. Ankara. 135 s.

Anonim, (2023). *Yasaklı veya kısıtlı aktif madde listeleri*. Erişim adresi <https://www.tarimorman.gov.tr/konu/934/yasaklanan-bitki-koruma-urunleri-aktif-madde-listesi>

Anonim, (2024). *Üretici rehberi arıcılık*. Erişim adresi <http://www.kop.gov.tr/upload/dokumanlar/218.pdf>

Bohnenblust, E. W., Vaudo, A. D., Egan, J. F., Mortensen, D. A., & Tooker, J. F. (2016). Effects of the herbicide dicamba on nontarget plants and pollinator visitation. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 35,144-151.

Cloyd, R. A. (2019). Effects of pesticides and adjuvants on the honey bee, *Apis mellifera*: an updated bibliographic review. *Modern Beekeeping- Bases for Sustainable Production*. DOI: [http:// dx.doi.org/10.5772/intechopen.89082](http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.89082).

- Desneux, N., Decourtye, A., & Delpuech, J-M. (2007). The sublethal effects of pesticides on beneficial arthropods. *Annual Review of Entomology*, 52,81-106.
- Decourtye, A., Mader, E., & Desneux, N. (2010). Landscape enhancement of floral resources for honey bees in agro-ecosystems. *Apidologie*, 41(3), 264–277.
- Duman, S., & Dikçınar Sel, B. (2023). Fındık üretim biçimine dayalı olarak şekillenen Ordu kırsal kültürel peyzaj öğelerinin irdelenmesi. *İdealkent Kent Araştırmaları Dergisi*, 39(15), 199-226.
- Gergely, S. (2023). *Glyphosate-based herbicides & their impact on bees' health*. Erişim adresi <https://www.pan-europe.info/blog/yes-glyphosate-harmful-bees>
- Ertürk, S., Alkan, M., Çakır, E., Elibüyük, E. A., & Koca, E. (2018). Etki mekanizmalarına göre pestisitlerin sınıflandırılması. *Teoriden pratiğe kimyasal mücadele* (Editör: Nevzat Birişik). Gıda Tar. ve Hay. Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Gen. Müdürlüğü. Ankara. 336 s.
- Genç, F., & Dodoloğlu, A. (2003). *Arıcılığın temel esasları*. Atatürk Üniversitesi Yayın No: 931. Erzurum. 338 s.
- Güntay, O., Çay, H., Durusel, B., & Terzi, Y., (2021). Sentetik piretroidlere genel bakış. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 52(2), 201-223.
- İslam, A. (2000). *Ordu ili merkez ilçe ve köylerinde yetiştirilmekte olan fındık çeşitlerinde klon seleksiyonu* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Külekçi, M. & Aksoy, A. (2011). Gaziantep ili dağ ve ova köylerinde antepfıstığı üretim maliyetlerinin karşılaştırılması. *Uludağ Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi*. 25(1), 41-51.
- Ledoux, M. L., Navam, H., Xiaofan, Y. U., Luke, H., & Lee, S. O. (2020). Penetration of glyphosate into the food supply and the incidental impact on the honey supply and bees, *Food Control*, 109,106859.
- Matthews, G. A., Bateman, R., & Miller, P. (2014). *Pesticide application methods* (4th ed.). Wiley&Blackwell Ltd. Ascot, UK., 544 p. DOI:10.1002/9781118351284.
- Moffett, J. O., & Morton, H. L. (1975). How herbicides affect honey bees. *American Bee Journal*, 115(5),178-179, 200.
- Öztürk, D., & Kaşko Arıcı, Y. (2017). Fındık işletmelerinin üretim ve pazarlama sorunlarının analizi: Samsun ili örneği. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 21-34.
- Öztürk, D., İslam, A., & Cangı, R., (2019). Ordu ili Ünye ilçesinde fındık işletmelerinin mevcut durum analizi ve beklentileri. *Akademik Ziraat Dergisi*, 8 (Özel sayı), 107-114.
- Requier, F., Odoux, J. F., Tamic, T., Moreau, N., Henry, M., Decourtye, A., & Bretagnolle, V. (2015). Honey bee diet in intensive farmland habitats reveals an unexpectedly high flower richness and a major role of weeds. *Ecological Applications*, 25(4), 881–890.
- Riedl, H., Johansen, E., Brewer, L., & Barbour, J. (2006). *How to reduce bee poisoning from pesticides*. Pacific Northwest Extension Publication. USA.
- Taylan, E., & Bayat, A. (2023). Fındık üretim alanlarında bitki koruma ilaçlarını uygulayan operatörlerin risk algı düzeylerinin saptanması. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 38(1), 99-116.
- Tepe, I. (2014). *Yabancı otlarla mücadele*. Sidas Medya. Ziraat Yayın No: 031, İzmir. 292 s.
- Torun, H. (2017). Herbisitler ve Türkiye'deki ruhsatlı herbisitlerin güncel durumu. *Turkish Journal of Weed Science*, 20(2), 61-68.
- Uzundumlu, A. S., Kılıç, B., & Tozlu, G., (2017). Fındık üretiminde kimyasal ilaç kullanımını etkileyen faktörlerin analizi: Giresun ili örneği. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7(1), 1-9.
- Yonat H., & Kolören, O. (2023). Fındık üreticilerinin yabancı otlar ve mücadelesi hakkında bilgi düzeylerinin belirlenmesi. *Turkish Journal of Weed Science*, 26(2), 130-143.
- Zhang, W., Jiang, F., & Ou, J. (2018). Global pesticide consumption and pollution: with China as a focus. *Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences*, 8(1), 1–27.

Zhu, Y. C., Adamczyk, J., Rinderer, T., Yao, J., Danka, R., & Luttrell, R. (2015). Spray toxicity and risk potential of 42 commonly used formulations of row crop pesticides to adult honey bees (Hymenoptera: Apidae). *Journal of Economic Entomology*, 108,2640-2647.